QUEEN
Z
699
.S4714
1981

La révolution de l'information et sa signification pour le Canada

COMMUNICATIONS

Gouvernement du Canada
Ministère des Communications

Government of Canada
Department of Communications

CB
478
S47E
1981
c.1

La révolution de l'information et sa signification pour le Canada

par
Shirley Serafini
et
Michel Andrieu

Direction de l'économique des télécommunications
Ministère des Communications
Novembre 1980

COMMUNICATIONS CANADA

APR VR 6 1981

LIBRARY – BIBLIOTHÈQUE

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1981

En vente au Canada par l'entremise de nos

agents libraires agréés
et autres librairies

ou par la poste au:

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Hull, Québec, Canada K1A 0S9

N° de catalogue Co 22-28/1981F
ISBN 0-660-90692-9

Canada: $4.95
à l'étranger: $5.95

Prix sujet à changement sans avis préalable

QUEEN
Z
699
.S4714
1981

DD2812912
DL 3604 792

Préface

Arme à double tranchant, la révolution de l'information est à la fois riche de promesses et chargée de menaces. Que l'on mette l'accent sur l'un ou l'autre de ces aspects, on ne saurait passer sous silence ce phénomène qui aura pour notre pays une immense portée.

Soucieux de donner suite à la volonté du gouvernement de susciter une vaste prise de conscience des effets possibles de cette révolution, le ministère des Communications croit faire œuvre utile en publiant l'étude ci-après, même si les vues qui y sont exposées ne sont pas nécessairement les siennes.

En fait, la présente publication s'inscrit dans le cadre d'un programme de diffusion d'études et de rapports destiné à favoriser l'examen public des aspects de la télécommunication que le ministère estime d'importance nationale.

Que soient ici remerciés Margaret R. Prentis, ancien directeur général, Direction de l'économique des télécommunications du ministère et actuellement membre du Tribunal antidumping, dont les conseils et le soutien ont permis de mener à bien ce travail, ainsi que L. A. Shackleton et P. Robinson, tous deux du Groupe de la politique de l'économique de l'information du ministère, dont les critiques constructives et les suggestions ont été pour les auteurs éminemment précieuses.

Table des matières

Chapitre		*Page*
1	**À l'aube de l'ère de l'information**	7
2	**Les nouveaux empereurs ou les travailleurs de l'information**	11
	Quand les chiffres parlent	11
	Le lien causal	18
3	**La révolution technologique**	23
	L'automatisation de la production	25
	Services et produits nouveaux	26
4	**La révolution de l'information et les questions qu'elle soulève**	29
	Érosion de la souveraineté nationale	29
	Vulnérabilité de notre avenir	31
	Le nouveau chômage	33
	Obstacles à l'innovation et à l'amélioration de la productivité	36
	Désindustrialisation et disparité régionale	37
	La révolution économique	40
	L'aliénation culturelle	41
	Une menace à la vie privée	42
	Les libertés civiles	44
	La concentration de l'information	44
	L'électronique du désert humain	45
	Électropolitique	45
5	**Ce qui se passe à l'étranger**	47
	L'industrie mondiale de l'information	47
	Les États-Unis	52
	Le Japon	56
	L'Allemagne fédérale	58
	La France	61

Le Royaume-Uni 63
La Suède 66
La grande énigme 70

6 L'expérience canadienne 73
Problématique d'une économie de l'information 74
La solidité de l'infrastructure 80
Nouveaux services . . . vieilles questions 89
a) La télébanque. À qui? Pour qui? Comment? 90
b) Le courrier électronique et les Postes 91
c) Le vidéotex 91
d) La télévision à péage 92
Quand les termes « contenu » et « étranger » s'équivalent 94
Du meilleur et du pire 95

7 Le défi canadien 99
Définir les problèmes 101
Création de l'économie canadienne de l'information 103
Les problèmes d'emploi 109
La forme de la société de l'information 111
Promesses et dangers 113

Annexe 115

Références 119

1

À l'aube de l'ère de l'information

Télécommunications et informatique se sont épanouies avec une rapidité incroyable depuis la fin de la deuxième guerre mondiale, et leur confluence — mise en relation par télécommunication d'ordinateurs de grande puissance et de postes terminaux — a ouvert la voie à de très nombreuses applications. Coût et taille des ordinateurs ont diminué au fur et à mesure que s'accroissaient leur souplesse et leurs possibilités d'emploi, dans le même temps que les progrès considérables survenus en télétransmission de données se traduisaient par une baisse marquée du coût des télécommunications. Les récentes percées réalisées dans le domaine des semi-conducteurs ont ouvert de leur côté au calcul électronique une gamme illimitée d'utilisations dans l'industrie, les télécommunications, l'informatique, la bureautique, les biens de consommation et les services. Combinés, ces phénomènes ont rendu les services informatiques indispensables au fonctionnement des gouvernements, du commerce et de l'industrie. Parallèlement, les ordinateurs, les travailleurs de l'information et l'information elle-même tendent à se substituer aux intrants traditionnels (main-d'œuvre et capitaux non liés à l'information) comme facteurs de production de biens et de services.

La technologie de l'information voit se succéder les innovations, et celles-ci se diffusent si vite dans l'économie que des changements structurels fondamentaux ont déjà commencé à s'y produire. Selon certains experts, seule l'expression « révolution de l'information » peut adéquatement qualifier la rapidité de cette évolution et l'ampleur des changements qui en résultent. Industries et procédés

dépassés en sont les victimes, telle l'horlogerie suisse ou les métiers d'imprimerie, alors que naissent tous les jours des entreprises nouvelles créatrices ou utilisatrices des technologies de pointe. L'adoption de ces dernières se fait plus ou moins vite suivant les pays, ce qui se traduit par une mutation des forces concurrentielles internationales qui influent d'ores et déjà sur la structure de l'économie canadienne.

Il est bien possible que les effets de cette révolution soient aussi marqués que ceux de la révolution industrielle. C'est du moins l'avis de nombreux pays avancés qui sont également conscients de la nécessité d'une politique d'ensemble pour faire face efficacement aux énormes changements attendus de l'application poussée des nouvelles technologies.

Les chapitres qui suivent portent sur les différents aspects de la révolution de l'information et ses incidences pour le Canada dans le contexte international. Ils ont essentiellement pour but d'établir les grandes lignes d'un cadre d'analyse pouvant faciliter l'élaboration d'un plan d'action gouvernemental susceptible de permettre à notre pays de profiter au mieux de cette révolution.

Le Chapitre 2 analyse la naissance de l'« économie de l'information » au Canada et dans d'autres pays industrialisés, cette appellation mettant en lumière l'importance croissante dans notre économie des activités de toute nature liées à l'information, et les bouleversements que ce phénomène va entraîner dans la répartition de la population active.

Le Chapitre 3 expose l'effet d'entraînement accéléré des progrès énormes et incessants de la microélectronique, de l'informatique et des télécommunications sur cette révolution. Il traitera également des répercussions possibles de ces changements sur les systèmes de production, ainsi que des produits et services nouveaux qui leur devront sans doute le jour dans les dix années à venir.

Le Chapitre 4 passe en revue les très nombreuses préoccupations d'ordre politique que partagent les gouvernements des pays industrialisés du fait de cette révolution. Que l'on songe aux effets possibles des technologies nouvelles sur la productivité et l'emploi, sur la confidentialité des renseignements personnels stockés et transmis électroniquement, sur la culture ou, encore, aux dangers auxquels les flux transfrontières des données exposent la souveraineté des nations et à la vulnérabilité manifestement grandissante de nos sociétés—innombrables sont les questions que soulève avec une force croissance l'arrivée de l'ère de l'information. Aucun aspect, ou presque, de notre vie économique, sociale, culturelle et politique n'échappera vraisemblablement à ses influences.

Le Chapitre 5 expose les comportements d'autres pays avancés face au double défi de la révolution de l'information et de l'économie de l'information. Il passe en revue les « plans d'action » élaborés par les États-Unis, le Japon, l'Allemagne fédérale, la France et la Suède, leurs principales options stratégiques et les politiques de soutien qu'ils ont adoptées.

Le Chapitre 6 essaie ensuite de faire le point de la situation canadienne. Sommes-nous prêts à faire face à la révolution de l'information ? Quels sont nos points forts ? Nos points faibles ? Quels sont les secteurs clés où une intervention gouvernementale pourra s'avérer nécessaire à court et moyen terme ?

Le Chapitre 7, enfin, passe en revue certains éléments dont il nous faudra obligatoirement tenir compte si nous voulons formuler des mesures stratégiques nous permettant de bénéficier au mieux des potentialités de la révolution de l'information : intégration de nos moyens d'action; mise en commun des forces vives du secteur privé, du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux; harmonisation des objectifs économiques, sociaux, politiques et culturels de notre société.

2

Les nouveaux empereurs ou les travailleurs de l'information

La multiplication des activités informationnelles dans nos économies est l'un des faits saillants de la révolution que nous vivons. Le rôle des « travailleurs de l'information » a pris au cours des dernières décennies une importance croissante dans l'économie des pays industrialisés. Mais, au fait, qu'est-ce qu'un travailleur de l'information ? Eh bien, c'est quelqu'un dont la fonction principale est liée à la production, au traitement ou à la distribution de l'information ou qui exerce, dans l'infrastructure d'une entreprise ou d'une industrie, une profession à caractère informationnel (on trouvera en annexe une liste détaillée de ces professions).

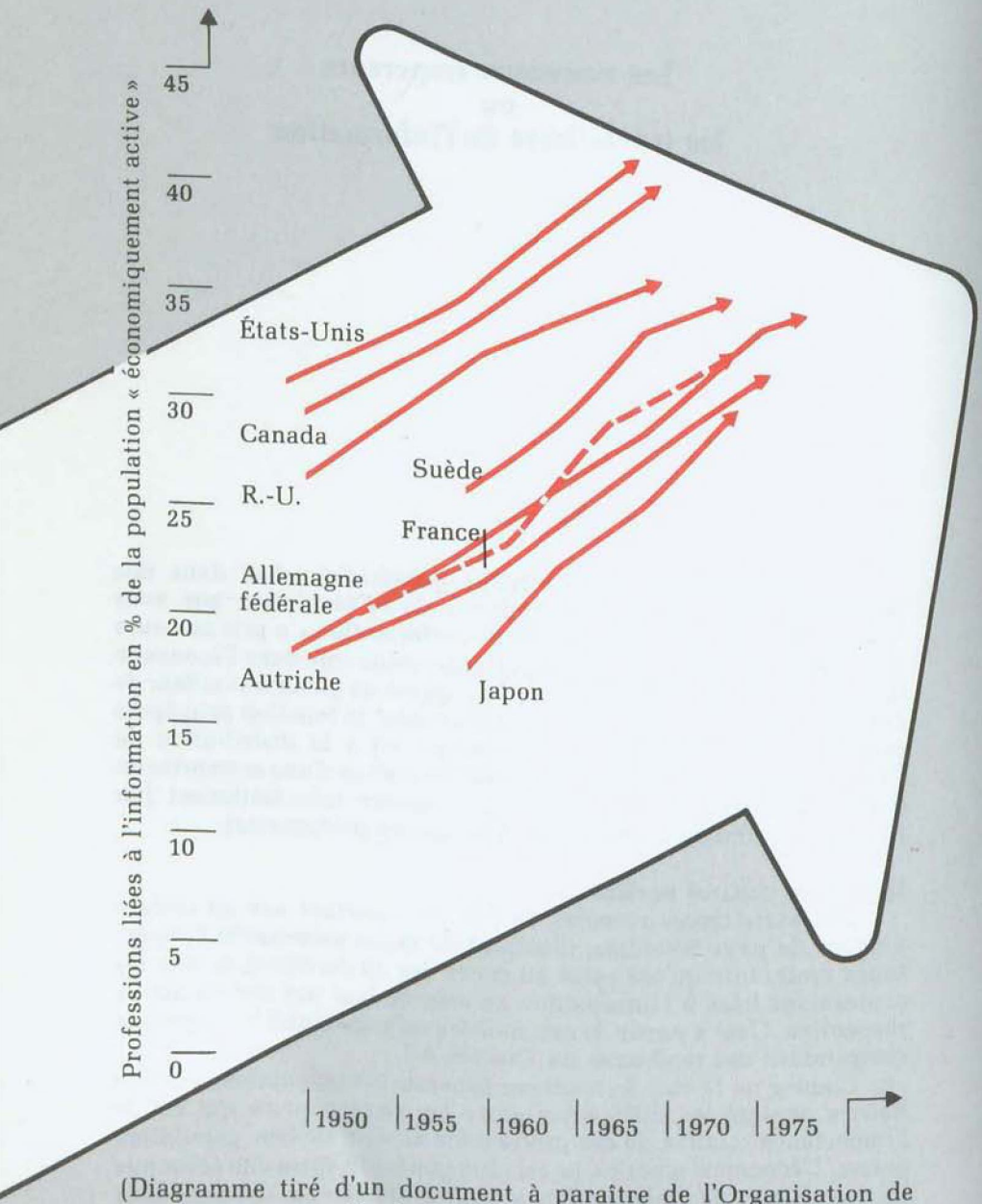
Quand les chiffres parlent . . .

Des statistiques récentes de l'OCDE*, portant sur un certain nombre de pays membres, illustrent de façon saisissante l'importance croissante qu'ont prise au cours des 30 dernières années les professions liées à l'information au sein de leur population active respective. C'est à partir de ces données qu'a été établi le graphique récapitulatif des tendances du Tableau 2.1.

Comme on le voit, la tendance générale est indéniablement à la hausse, malgré les différences entre les pays pour ce qui est de l'importance relative de ces professions au sein de leur population active. L'économie américaine est plus que toute autre une économie de travailleurs de l'information, le pourcentage de ces derniers dans

*Organisation de coopération et de développement économique

Tableau 2.1 : Évolution des professions liées à l'information, en pourcentage de la population active, depuis la fin de la guerre.



(Diagramme tiré d'un document à paraître de l'Organisation de coopération et de développement économique intitulé *Rapport sur l'analyse économique des activités d'information et le rôle des technologies de l'électronique et des télécommunications.*)

sa population active étant passé de 30 pour cent en 1950 à 40 pour cent en 1970. La tendance a été similaire au Canada : 29 pour cent en 1951 contre 40 pour cent en 1971.

Fait aussi intéressant, les tendances sont non seulement partout à la hausse, mais d'un parallélisme remarquable : le classement des divers pays est resté le même à cet égard[1].

Personne n'a pu jusqu'ici vraiment expliquer les raisons de ce phénomène. Cela peut être dû aux différences entre les niveaux de développement économique et les types de biens et services produits par les divers pays par suite de la division internationale du travail. L'on expliquerait ainsi non seulement la position de pointe des États-Unis, mais l'avance du Royaume-Uni sur l'Allemagne fédérale en dépit du revenu par habitant plus élevé de cette dernière. L'économie allemande est en effet essentiellement basée sur l'industrie (qui fait un usage plus restreint des professions informationnelles), alors que le R.-U. a toujours été bien placé en matière de services bancaires et financiers, activités essentiellement fondées sur l'information. On notera qu'il ne s'agit là que d'une tentative fort superficielle d'interprétation des données existantes, dont l'analyse poussée reste à faire.

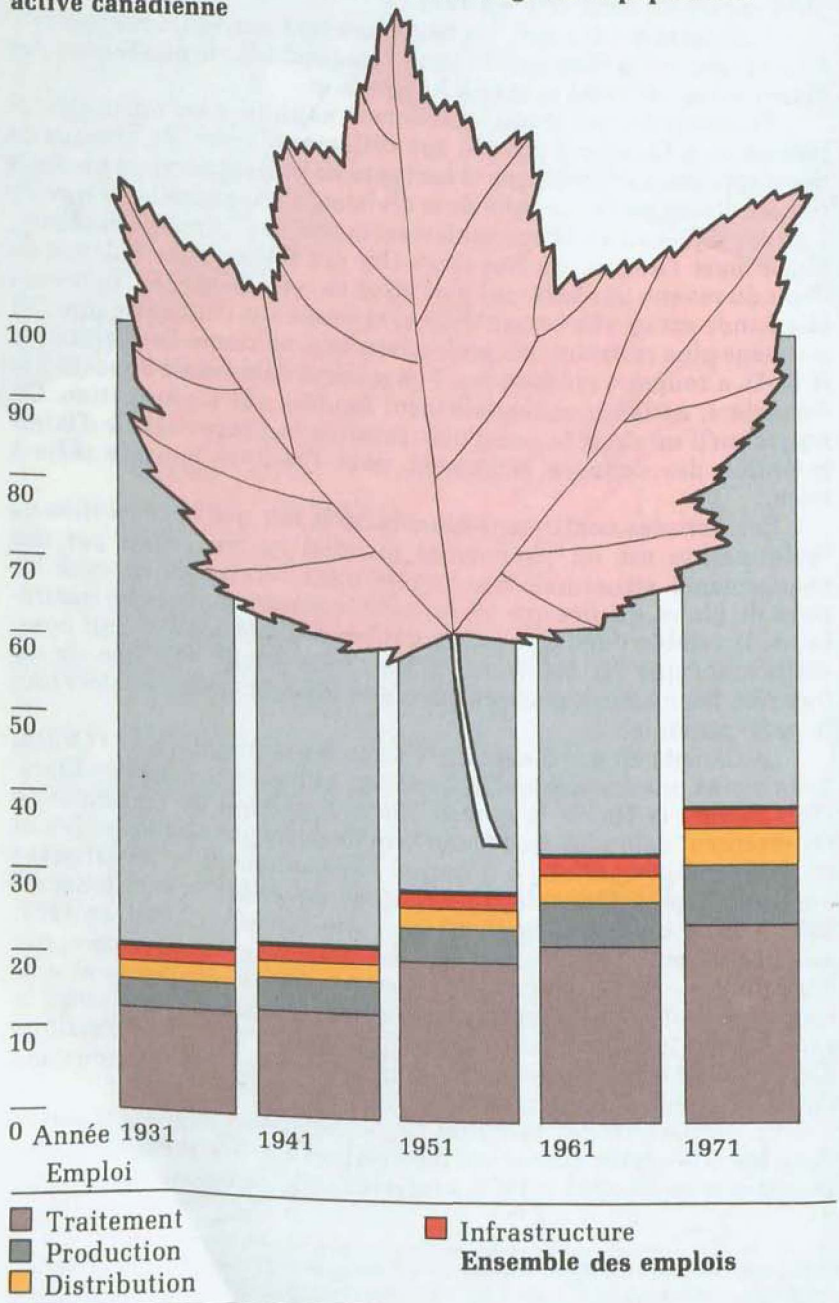
Ces données confirment néanmoins le fait que la révolution de l'information est un phénomène mondial se traduisant par des changements structurels importants dans l'économie de tous les pays du globe, quelles que soient leurs orientations ou leurs institutions. Il semble donc que *la révolution de l'information soit aussi inéluctable que l'a été la révolution industrielle. Au lieu de s'y opposer, les mesures gouvernementales doivent viser à en tirer tout le parti possible.*

Le Canada en est-il capable ? Selon les statistiques de l'OCDE, nous avons une économie d'information qui talonne celle des États-Unis depuis la fin de la guerre. Nos travailleurs de l'information représentent déjà plus de 40 pour cent de notre population active, et ce pourcentage continue à grimper. Mais comment se répartissent ces travailleurs ? Le Tableau 2.2 ci-après, qui en fait la ventilation de 1931 à 1971, répond partiellement à cette question. Ainsi, en 1971, quelque 63 pour cent d'entre eux (les employés aux écritures, par exemple) se consacraient au traitement, soit à la collecte et à la compilation de l'information. Les autres se répartissaient entre la production (19 % environ) et la distribution (12 %) de l'information, alors que le 6 % restant occupait un emploi relié à l'information dans l'infrastructure d'une entreprise ou d'une industrie.

La proportion des membres de la population active employés dans les différentes activités d'information a augmenté dans toutes les catégories de 1961 à 1971, sauf dans celle de l'« infrastructure »

[1]La notion d'« économie de travailleurs de l'information » est basée sur une définition vague et arbitraire des activités liées à l'information. L'on devra donc prendre avec réserve les chiffres indiquant les niveaux absolus de ces activités dans les divers pays.

Tableau 2.2
Emplois liés à l'information en pourcentage de la population active canadienne



Chiffres fournis au ministère des Communications par Statistique Canada à partir des recensements décennaux.

dont la part du total a diminué, bien qu'en chiffres absolus le nombre d'employés y soit passé de 169 000 à 207 000. Cette apparente contradiction est due à la croissance plus rapide de l'ensemble de la population active.

Ainsi que le montre le Tableau 2.3, le rythme des créations d'emplois dans les activités d'information a connu une accélération foudroyante et, *de 1931 à 1971, le taux de croissance de toutes les activités informationnelles a largement dépassé celui de la population active canadienne.*

En chiffres absolus, y compris les emplois administratifs, de gestion, d'encadrement et de bureau, c'est le « traitement » de l'information qui a connu la croissance la plus forte au cours de cette période, passant de 513 000 en 1931 à plus de 2 000 000 en 1971, c'est-à-dire un quart de la population active.

Le taux de croissance de la catégorie « production » occupe la deuxième place depuis 1961, son augmentation s'étant poursuivie sans interruption depuis 40 ans. Appartiennent à ce groupe : scientifiques et techniciens, courtiers, agents d'assurance, géomètres, inspecteurs, architectes et analystes des systèmes. En 1971, leur nombre était de 650 000, soit 7,5 pour cent de la population active.

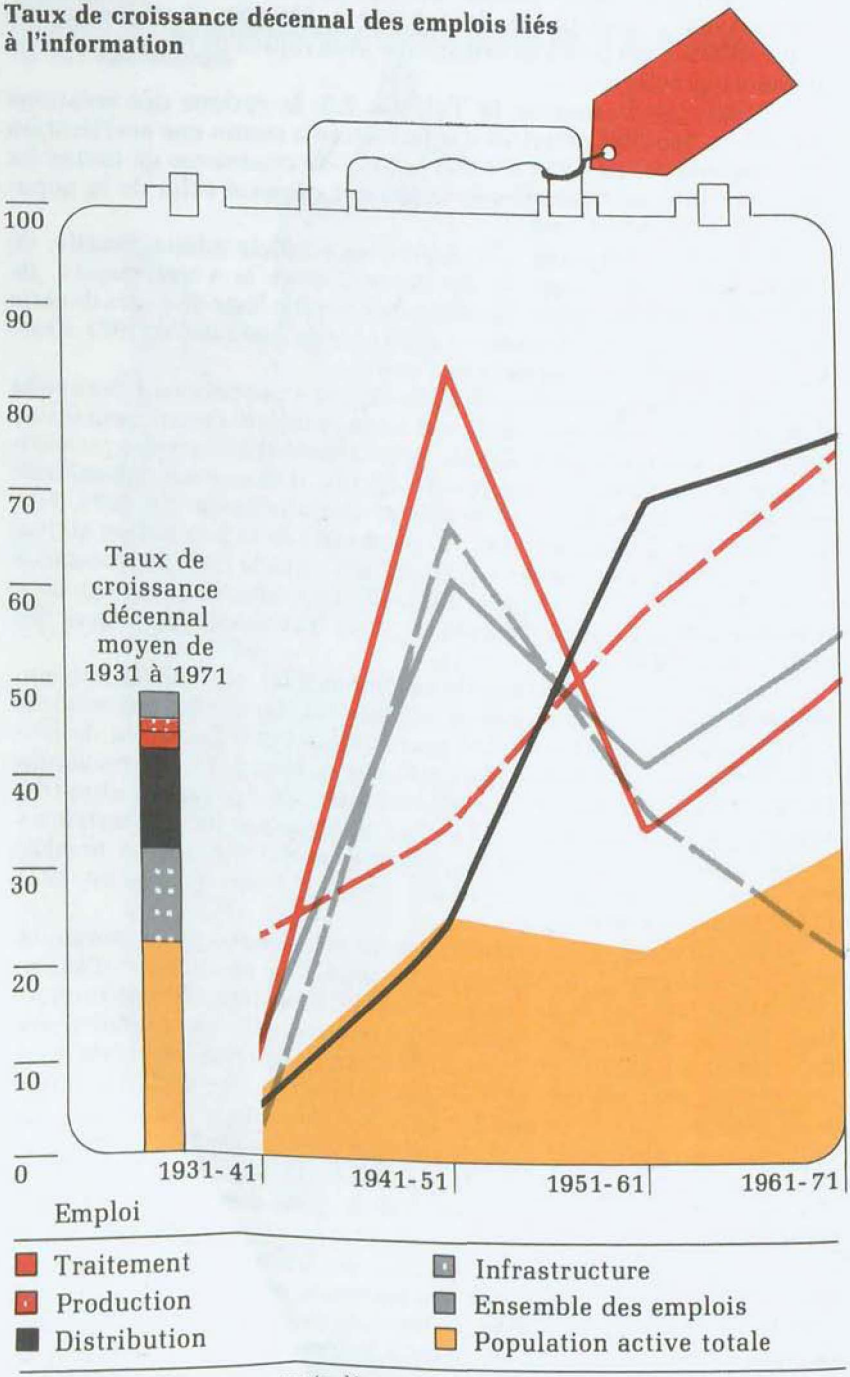
C'est dans la catégorie « distribution » que le taux de croissance a été le plus élevé depuis 1951. Y sont classés : enseignants, journalistes, radiotélédiffuseurs et autres travailleurs du secteur des communications.

La catégorie « infrastructure » englobe les opérateurs sur machines à traiter l'information, aussi bien que les agents des services de télécommunications et des services postaux. Le déclin de leur représentation dans la population active de 1961 à 1971 correspond à la diminution relative du nombre d'employés des postes et autres services de communications. La place occupée par les « opérateurs » a par contre régulièrement augmenté depuis 1931, et leur nombre avait fini par dépasser celui des employés des postes en 1971 (111 000 contre 96 000).

Les activités d'information ont un effet économique prononcé sur de nombreuses industries. Bien que l'on ne dispose d'aucun chiffre sur leur contribution à la production industrielle, la proportion des travailleurs de l'information dans les différentes industries mentionnées au Tableau 2.4 est éloquente. Finance, assurances et immobilier sont presque totalement tributaires des activités informationnelles, administration et services venant en second avec un taux de cinquante pour cent. Exception faite de la construction, de l'agriculture, de la foresterie, de la pêche et du piégeage, les activités d'information occupent plus du tiers de la main-d'œuvre des diverses industries.

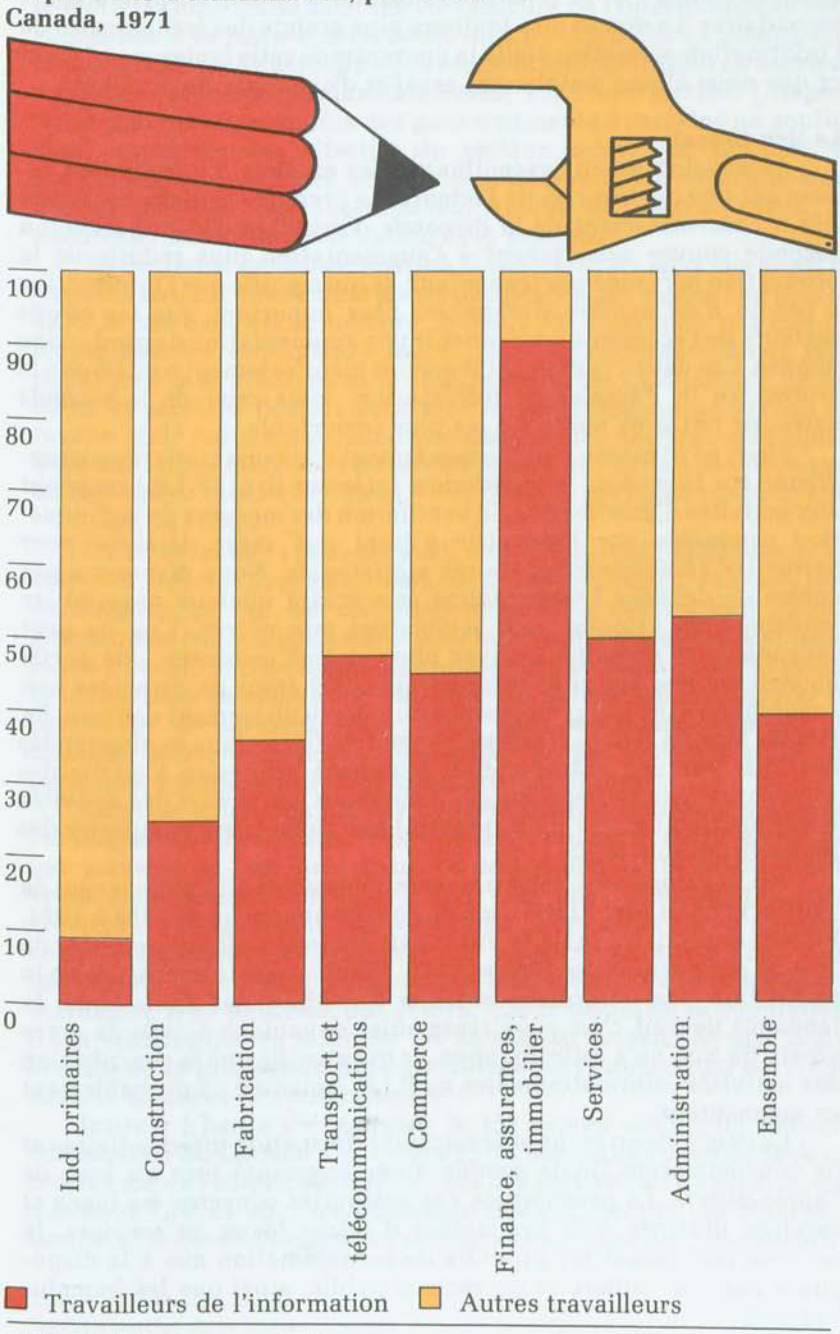
La croissance des activités liées à l'information correspond étroitement à celle du secteur des services, phénomène commun à tous les pays industrialisés et particulièrement frappant au Canada. De 1961 à 1974, le taux de croissance de l'emploi dans notre secteur des services (5,8 pour cent par an) a largement dépassé celui de la

Tableau 2.3
Taux de croissance décennal des emplois liés à l'information



Chiffres tirés des recensements décennaux.

Tableau 2.4
Emplois liés à l'information, par industrie
Canada, 1971



Chiffres tirés des recensements décennaux.

population active qui a été de 3,6 pour cent. Dès 1971, 76 pour cent des travailleurs de l'information appartenaient au secteur des services contre 2 et 22 pour cent à celui des industries primaires et secondaires. La dominance toujours plus grande des technologies de l'information permettra-t-elle la poursuite de cette croissance ? C'est ce que nous allons maintenant essayer d'examiner de plus près.

Le lien causal

Le développement exceptionnel des emplois d'information repose sur deux catégories de facteurs. La première englobe tous ceux liés à l'accroissement de la demande d'activités d'information. La seconde couvre ceux tenant à l'augmentation plus réduite de la production moyenne par travailleur, ce qui signifie que l'information a besoin d'un nombre d'employés plus important que les autres secteurs de l'économie pour obtenir une augmentation de production donnée. Ces deux types de facteurs ont manifestement contribué à la croissance de l'emploi en information, mais ceux de la seconde catégorie ont sans doute été les plus importants.

Nous ne disposons malheureusement d'aucune statistique canadienne sur la part de notre Produit Intérieur Brut (P.I.B.) revenant aux activités d'information, la ventilation des mesures de la production compilées par l'industrie n'étant pas assez détaillée pour permettre l'établissement de ces statistiques. Nous disposons par contre de données fragmentaires concernant quelque pays où les tendances de l'emploi sont semblables aux nôtres. L'on ne peut cependant les exploiter qu'avec une extrême prudence, une partie importante des activités informationnelles étant de caractère non « marchand », ce qui rend leur mesure particulièrement délicate. En fait, la mesure des « extrants » ne peut se faire, dans la plupart des cas, que par une extrapolation purement arbitraire à partir des « intrants ». Les estimations ainsi obtenues sur la part des activités d'information dans le P.I.B. peuvent par conséquent comporter des inexactitudes de taille.

Au Royaume-Uni, cette part serait passée de 30 à 33 pour cent de 1961 à 1972, et aux États-Unis de 43 à 49 pour cent de 1958 à 1974. Faisant exception à la règle, elle aurait diminué au Japon, tombant de 36 à 35 pour cent entre 1965 et 1970. Étant donné la similitude de la répartition professionnelle entre le Canada et les États-Unis, la tendance devrait chez nous ressembler davantage à celle de notre voisin du Sud qu'à celle du Japon, ce qui signifie que la contribution des activités informationnelles au P.I.B. canadien va probablement en augmentant.

La demande en biens et services d'information intermédiaires et de consommation finale semble avoir augmenté tout au long de l'après-guerre. La première de ces catégories concerne les biens et services destinés à la production d'autres biens ou services, la seconde recouvrant les produits de consommation mis à la disposition des particuliers et du secteur public, ainsi que les immobilisations.

En matière de biens et de services intermédiaires, l'évolution des techniques de production dans le secteur de la fabrication a fait que le matériel informatique et les travailleurs de l'information se sont substitués à la main-d'œuvre non informationnelle. La complexité croissante de la vie actuelle a provoqué la multiplication de services de conseil reposant fondamentalement sur l'information. L'importance grandissante du rôle des gouvernements a entraîné un gonflement important des effectifs du secteur public. De son côté, le gigantisme nouveau des entreprises, intervenu en parallèle, s'est traduit par une bureaucratisation accrue du secteur privé, en particulier dans l'administration et la gestion.

La demande de consommation finale pourrait aller elle aussi en augmentant, car elle semble douée d'élasticité par rapport au revenu dans le cas d'un grand nombre de biens et de services tels que les magazines, les ordinateurs individuels, les communications téléphoniques interurbaines et la télédistribution. La demande de ces biens et services devrait donc croître parallèlement au niveau du revenu réel* par ménage. Bien qu'insuffisantes, les preuves empiriques dont nous disposons laissent à penser que la part des dépenses ménagères en biens et services d'information est restée plutôt stable au cours du temps.

D'autres facteurs peuvent avoir contribué au développement des activités informationnelles, comme le recours accru aux services d'enseignement qui est essentiellement dû à des facteurs démographiques. Notons également que l'innovation scientifique et technique a bénéficié d'un appui plus poussé des secteurs public et privé, la collectivité se sentant de son côté davantage tenue d'assurer la prestation de services sociaux du type assurance-chômage ou maladie. Bien évidemment, l'ensemble de ces activités exige un personnel administratif de plus en plus nombreux.

La prise en charge par les budgets publics de services comme l'enseignement s'est traduite par un écart croissant entre le coût de ces services et leur prix pour les individus. Cette distorsion a vraisemblablement entraîné à son tour une consommation des services d'enseignement bien supérieure à ce qu'elle aurait été sans cela, ce phénomène provoquant par ailleurs une attribution plus importante des ressources humaines à ce secteur hautement informationnel. Il se pourrait, par contre, que le déclin de la population d'âge scolaire qui va marquer les années 80 occasionne une chute brutale de la proportion des travailleurs de l'information œuvrant dans le domaine de l'enseignement.

Intitulé *L'heure du réalisme,* le 15e exposé annuel du Conseil économique du Canada s'articule autour des causes profondes de la croissance de l'emploi dans le secteur des services au Canada. Ainsi que nous l'avons vu, l'accroissement des emplois de type informationnel et le développement du secteur des services sont étroitement

*revenu corrigé de la hausse des prix

liés, 76 % des travailleurs de l'information œuvrant dans ce secteur. Nombre des facteurs qui agissent sur le développement de ce dernier favorisent la croissance du personnel informationnel.

Pour le Conseil, la principale raison de la place grandissante occupée par les services dans l'ensemble du marché du travail est le taux de croissance proportionnellement plus faible de la production par employé, combiné à une stabilité de la part occupée par les services dans une production globale en augmentation. Cet argument semble reposer sur des bases assez fragiles, compte tenu de la difficulté de mesurer avec précision la « production ». Cela dit, il se pourrait fort bien que l'accroissement des effectifs informationnels soit lié à des gains de productivité plutôt faibles. Aux États-Unis, par exemple, si l'on en croit le « Yankee Group », la productivité bureaucratique a augmenté d'à peine 4 pour cent au cours de la décennie écoulée, alors que celle de l'industrie a fait un bond de 90 pour cent. L'une des raisons en est la diminution beaucoup plus rapide de la durée hebdomadaire du travail chez les cols blancs que chez les cols bleus. Autre raison, la faiblesse du rapport investissements/main-d'œuvre pour les travailleurs de l'information comparativement aux autres secteurs, et les immobilisations relativement minimes qu'exigent les activités liées à l'information. Ces immobilisations seraient en effet de $2 500 à peine par employé de bureau, l'équipement des usines revenant à $25 000 par poste de travail. Troisième facteur, enfin, le rythme plus lent de l'évolution technologique dans bon nombre des composantes des activités informationnelles.

N'oublions cependant pas que les travailleurs de l'information représentent moins de la moitié de l'ensemble de ceux des services. Tous les facteurs influant sur l'emploi dans les services ne s'appliquent donc pas automatiquement à l'information. C'est ainsi que l'on a prétendu que la diminution de la qualité du travail avait contribué à un ralentissement de la croissance de la productivité dans le secteur des services comparativement à celui de la production de biens. Une mesure de la qualité du travail en termes de salaires ne prouve en rien que le travail en information soit d'une qualité inférieure, bien au contraire : en 1971, alors que les employés de l'information composaient 40 pour cent de la population active, leurs gains ont représenté 50 pour cent de l'ensemble de la masse salariale de cette même population.

Un certain nombre d'études récentes concluent également que la productivité de la main-d'œuvre augmente pour ce qui est du travail courant dans le secteur public, la production par employé affecté à ces tâches dans la fonction publique américaine ayant ainsi augmenté de 1,6 par an de 1967 à 1973. Il est très possible en effet que les analyses statistiques traditionnelles ne permettent de mettre en lumière les augmentations de productivité qui auraient eu lieu dans de nombreuses activités informationnelles. Si cela était vrai, la croissance de cette main-d'œuvre pourrait bien aussi correspondre à une expansion des activités traditionnelles d'information et à l'apparition d'activités nouvelles.

Par ailleurs, la diffusion des technologies nouvelles va sans doute augmenter d'une façon importante la productivité des travailleurs de l'information. C'est ainsi, par exemple, que, dans le secteur des services, le rapport traditionnel un(e) employé(e), une machine sera vraisemblablement modifié. Selon le Conseil économique « l'automatisation des bureaux et des procédés commerciaux est peut-être moins lointaine qu'on ne le pense ».

L'avenir de l'emploi dans les activités liées à l'information reste incertain, car les facteurs en jeu sont multiples. Signalons d'abord l'augmentation de productivité attendue des nouvelles technologies qui signifiera vraisemblablement une diminution du nombre d'employés nécessaires à une même production. Viennent ensuite la réduction possible de la demande relative à certains services d'information; l'évolution démographique, qui peut se traduire par une réduction des besoins en matière d'enseignement; la perception nouvelle du rôle de l'Administration par le public, qui peut provoquer une diminution des effectifs de la fonction publique. D'un autre côté, l'augmentation des loisirs peut stimuler la demande des consommateurs en biens et services d'information, alors que le vieillissement prévu de la population canadienne au cours des années 80 pourrait, en principe, provoquer une demande plus importante de services sociaux et médicaux, où les activités informationnelles occupent une place très importante. *Rappelons, enfin, que la pénurie d'énergie peut renforcer la tendance actuelle vers une « société de la conservation » et que la notion si discutée de substitution de l'information à l'énergie pourrait bien devenir dans certains cas une réalité, les télécommunications pouvant, par exemple, remplacer à bien des égards les déplacements.*

L'avenir de l'emploi en information dépendra de l'interaction de tous ces facteurs et de nombreux autres. Bien que l'on ne puisse rien affirmer encore, *il y a des raisons de croire que cet emploi va plafonner d'ici peu, ce qui pourrait avoir des répercussions sérieuses sur le niveau global de l'emploi et la composition de la main-d'œuvre canadienne dans les années à venir.*

3

La révolution technologique

La seconde manifestation d'intérêt exceptionnel de la révolution de l'information est constituée par l'évolution et la diffusion extraordinaires de la technologie de l'information. Née du mariage des télécommunications et de l'informatique, cette technologie nouvelle, la « télématique », a permis la création de systèmes d'une puissance et d'une souplesse extraordinaires en matière de calcul, d'analyse et d'accès à une masse énorme de renseignements.

Chaque nouvelle génération d'ordinateur a entraîné une diminution incroyable du rapport coût/rendement. Baisse des coûts et augmentation des possibilités ont correspondu à la miniaturisation progressive des ordinateurs. L'exploration des possibilités tous les jours plus grandes des semi-conducteurs est devenue un incitatif majeur de l'évolution technologique des ordinateurs. C'est en 1971 seulement que la maîtrise des semi-conducteurs a donné naissance aux microprocesseurs et les micro-ordinateurs en sont déjà à leur troisième génération. En outre, la densité d'information stockables sur une même minuscule pastille de silicium ouvre d'ores et déjà à notre industrie des champs d'application infinis.

Le parc canadien d'ordinateurs a augmenté très rapidement, passant de 1 000 unités environ en 1965 à 37 000 à peu près en 1979[1]. Le mouvement apparent de la clientèle vers de petits appareils se louant moins de $ 5 000 par mois indique un recours à l'ordinateur

---

[1]Secrétariat de la télématique, *The Growth of Computer Communications in Canada*, pp. 92-93.

par les petites sociétés et la naissance de l'informatique répartie. Les statistiques ne tenant pas compte de la chute vertigineuse du prix des ordinateurs, il se pourrait qu'elles surestiment la tendance vers des appareils plus petits, moins puissants sur le plan calcul.

Les télécommunications constituent le second accélérateur de l'économie de l'information. C'est là qu'interviennent, notamment, les fibres optiques, la satellisation, la transmission et la commutation numériques, domaines dans lesquels le Canada est l'un des chefs de file mondiaux.

Comparativement à la transmission analogique traditionnelle, la transmission et la commutation numériques sont riches d'avantages : intégration des signaux voix et données, amélioration de la qualité et de la fiabilité, abaissement des coûts. Les communications entre ordinateurs ont subi elles aussi une révolution, du fait que les systèmes de transmission numérique emploient le même langage que les ordinateurs, et qu'il n'est plus nécessaire de convertir les signaux comme c'était le cas avec la transmission analogique. Le Canada a été le premier pays du monde à disposer d'un système commercial de transmission numérique des données à la grandeur de son territoire, et cela dès 1973. L'amalgame transmission numérique et commutation par paquets nous a permis d'offrir au public de nouveaux services, tels les réseaux Infoswitch du CNCP et Datapac du RTT.

Les câbles de fibres optiques sont constitués de fins fils de verre (les fibres) permettant la transmission d'ondes lumineuses haute fréquence. Leur principal avantage sur les câbles traditionnels à fils de cuivre est leur capacité de transmission : 10 000 fois celle d'une paire de fils ordinaires, le câble de fibres optiques permettant en outre la transmission simultanée des signaux téléphoniques, des données et des services en large bande. Second avantage, leur immunité aux interférences électromagnétiques, d'où l'amélioration de la qualité des signaux transmis. Troisième avantage, les fibres optiques deviennent moins chères que les câbles traditionnels du fait de l'amortissement progressif des recherches industrielles initiales et de l'augmentation du prix mondial du cuivre.

La technologie des satellites progresse à pas de géant, la satellisation présentant sur les installations au sol un immense avantage : distance et topographie n'influent en rien sur les coûts de transmission. Elle se révèle donc l'outil idéal pour le Canada, outil parfait en outre pour des applications de pointe comme la radiotélédiffusion directe. Le recours aux satellites augmente par conséquent aussi rapidement que diminue le coût de leur utilisation.

Le monde actuel de l'information est la résultante d'une confluence de techniques raffinées : l'électronique, l'informatique et les télécommunications. Il repose sur la microélectronique qui permet d'abaisser à un tel point les coûts du traitement, du stockage et de la transmission de l'information que les opérations peuvent faire partie du quotidien de chacun. C'en est fini de l'époque où ordinateur voulait dire applications hautement spécialisées et très chères.

Satellites, fibres optiques et transmission numérique nous permettent maintenant de mettre en place des réseaux télématiques unissant les ordinateurs et qui, techniquement parlant, conditionnent la révolution de l'information.

La technologie de l'information a des applications potentielles fort nombreuses qui influeront sur tous les aspects de notre vie et soulèvent toute une série de questions fondamentales d'ordre économique, social, juridique et politique. Elles vont se traduire par des changements marqués de nos méthodes de production et déboucher sur toute une gamme de nouveaux services, commerciaux ou non, et de nouveaux produits. Voici quelques exemples de ces applications illustrant la manière dont la révolution technologique peut transformer la majeure partie des caractéristiques économiques de notre société.

L'automatisation de la production

L'introduction de la technologie de l'information amènera vraisemblablement des changements radicaux dans les méthodes de production et de travail des secteurs primaire, secondaire et tertiaire. La percée de l'électronique est d'ores et déjà le facteur dominant de l'évolution technique de notre industrie et, selon un économiste canadien, plus de la moitié des changements signalés au Canada dans ces secteurs depuis cinq ans sont liés à l'informatique[2]. Les industries primaires sont les premières concernées par les applications de la commande électronique et du matériel d'instrumentation. La commande électronique existe déjà à différents paliers de l'industrie des pâtes et papiers; les mines, l'exploration et la récupération pétrolières dépendant de leur côté de plus en plus des ordinateurs. Les modèles de simulation informatisée du type de celui mis au point par le groupe de modélisation informatisée de l'Université de l'Alberta peuvent jouer un rôle important dans la détermination des techniques les plus efficaces de récupération du pétrole.

Le développement de la conception assistée par ordinateur (C.A.O.) et de la fabrication assistée par ordinateur (F.A.O.) vont probablement transformer les méthodes de production de l'industrie secondaire. Comme l'a dit M. J. Scrimgeour, expert de la C.A.O./F.A.O., « l'usine automatisée en matière de conception et de fabrication fonctionnera ainsi : graphiques informatisés pour la conception et le tracé des plans du produit — le modèle conçu étant stocké dans la mémoire de l'ordinateur et non plus sous forme de plans et de bleus; listes de pièces détachées, commandes des vendeurs, programmes de production, gestion des stocks informatisés; grues télécommandées par ordinateur pour le déplacement automatique des matériaux; chaînes de montage faisant appel à la robotique et

[2]S. Peitchinis, *Effect of Technolagical Changes on Educational and Skill Requirements of Industry.*

à la commande directe informatisée des machines outils numériques et du matériel automatique d'inspection et de testage[3]. » Vraisemblablement, l'automatisation complète à télécommande directe d'usines entières dirigées par un ordinateur central sera bientôt une réalité. Quant au président de la « General Motors », il a déclaré que d'ici 10 ans des ordinateurs commanderont près de 90 pour cent de toutes les nouvelles machines de ses usines de fabrication et d'assemblage[4].

Les nouvelles technologies toucheront également tous les aspects du secteur des services. La distribution est déjà transformée par l'utilisation de terminaux-caisses enregistreuses et l'entreposage automatisé. Les directeurs commerciaux ont recours à la reconnaissance optique des caractères (R.O.C.) pour suivre leurs stocks. La distribution a régulièrement absorbé une part croissante des installations informatiques faites au Canada au cours des années récentes. Selon une estimation très conservatrice de cette augmentation, parue dans le rapport annuel de l'Association canadienne de l'informatique, les installations informatiques d'une valeur mensuelle de $1 000 ou plus, en service dans ce secteur, représentaient 13 pour cent du parc informatique canadien en 1978, contre 7,6 en 1970. Les applications informatiques transformant le secteur des services vont de la C.A.O. pour l'architecture, à la télécomposition pour la presse et l'édition, aux tomodensitomètres* pour les diagnostics médicaux et aux banques de données pour les précédents judiciaires. Les organismes financiers s'électronisent pour remplacer le papier, en même temps que les machines de traitement des textes ont commencé à révolutionner les bureaux. La télématique est en passe de permettre la mise en place d'une infrastructure unifiée de l'information électronique comportant la télécorrespondance électronique interne et externe.

La bonne compréhension des incidences de la nouvelle technologie de l'information repose sur la reconnaissance d'un fait fondamental : elle facilite la modification des rapports employé(e)/machine dans une mesure que ne permettait pas la technologie mécanique. Mais cela soulève par ailleurs une question importante : le secteur des services sera-t-il capable d'absorber la main-d'œuvre ainsi « libérée »?

Services et produits nouveaux

La gamme des nouveaux services potentiels basés sur la technologie de l'information est immense. Les dix à qinze années écoulées ont vu des prédictions massives à cet égard, mais bon nombre d'entre elles

---

[3]J. Scrimgeour, *CAD/CAM and Canada*, pp. 3-4.

[4]R. W. Decker, «Computer Aided Design and Manufacturing at GM ».

*les « scanners »

ne se réaliseront jamais, du fait de l'absence de demande, de leur non-rentabilité ou, dans certains cas, d'obstacles institutionnels. Un certain nombre de nouveaux services connaissent par contre déjà le succès et nombreux sont ceux qui deviendront des réalités profitables.

À l'heure actuelle, les services commerciaux sont en avance sur les services domiciliaires. La « Q.L. Systems », la « Lockheed », la « I.P. Sharp », et d'autres sociétés, ont mis sur le marché des systèmes spécialisés avancés d'information électronique. Des services de télécommunication de données, comme Datapac et Infoswitch, sont déjà à l'œuvre, de même que de nombreux systèmes de réservation de places d'avion et des systèmes de télémessagerie basés sur la transmission de fac-similés par ordinateur. *Basé sur la mise en place d'un réseau de liaison entre machines de télétraitement de textes, le courrier électronique est là.* Le CNCP a fait connaître son intention d'introduire commercialement dès 1981 un réseau interconnecté de télétraitement de textes appelé « Infotex ». Une autre percée importante va être le système électronique de transfert de fonds (S.E.T.F.). Le S.E.T.F. repose sur une combinaison des technologies de l'informatique et des télécommunications sous forme d'appareils électroniques et de réseaux de télécommunication remplaçant les modes de paiement traditionnels basés sur l'emploi du papier. Les mini et micro-ordinateurs devraient être largement accessibles dès les années 80. Ces minuscules machines permettront aux petites entreprises d'informatiser leur facturation, leur comptabilité et la gestion de leurs stocks, ce que ne pouvaient jusqu'alors se permettre que les entreprises ou organismes de grande taille.

La révolution de l'information réserve également de nombreux avantages au consommateur ordinaire. La satellisation de la programmation va élargir la gamme des divertissements dont il disposera à domicile. Le télé-avertisseur d'effraction ou d'incendie lui est déjà offert à titre d'essai par un certain nombre de télédistributeurs. Les services publics de recherche documentaire du type Télidon pourront donner accès aux téléspectateurs, depuis chez-eux, à d'énormes bases de données. Toute personne disposant d'un téléviseur, d'un téléphone et d'un terminal raccordé à un réseau commuté pourra bénéficier de la presse électronique, du télémagasinage et autres services entièrement nouveaux.

Les applications de la technologie de l'information ont déjà un effet sur les biens d'équipement et de consommation actuels. Les machines-outils à commande numérique et les machines de traitement des textes sont d'excellents exemples de biens d'équipement qui n'existeraient pas sans la nouvelle technologie de l'information. Des innovations de ce genre dans le domaine des produits en permettent d'autres dans d'autres secteurs.

Les biens de consommation du type calculettes de poche, montres électroniques et jeux éducatifs du genre « Speak and Spell » de la Texas Instruments doivent leur existence à la microélectronique. Nombreux sont les produits de consommation traditionnels

subissant une mutation électronique : machines à coudre, fours à micro-ondes, automobiles et machines à laver sont quelques exemples de produits équipés maintenant de microprocesseurs à la place de pièces électromécaniques et pouvant, pour certains, accomplir de nouvelles fonctions.

4

La révolution de l'information et les questions qu'elle soulève

Nous allons dans le présent chapitre passer brièvement en revue un certain nombre des questions que la révolution de l'information pose aux pouvoirs publics. Pour l'essentiel, elles ont trait à la souveraineté et à l'identité nationales, au rôle des gouvernements, à la vulnérabilité de la société informationnelle, aux effets de ces technologies nouvelles sur l'économie et l'emploi et, enfin, sur le plan sociologique, à la vie privée.

Parlant de la révolution de l'information, l'on a souvent tendance à mettre presque uniquement l'accent sur ses aspects négatifs. L'utilisation des nouvelles technologiques comporte pourtant des avantages indéniables que nombre de gens reconnaissent : augmentation de la productivité, fourniture de biens et prestation de services nouveaux, élargissement des possibilités d'information, d'épanouissement de la vie professionnelle et d'élimination des tâches dangereuses. Ces avantages, auxquels s'ajoute le caractère impérieux de la technologie elle-même, expliquent sans aucun doute en partie l'expansion de la révolution de l'information.

C'est là un fait fondamental à ne pas oublier. Les gouvernants ont le devoir absolu de mettre en balance avantages potentiels et inconvénients possibles. Ce n'est d'ailleurs qu'à l'issue de recherches empiriques extrêmement étendues que l'on saura vraiment si les menaces que nous pressentons sont réellement graves.

Érosion de la souveraineté nationale

L'interdépendance des pays industrialisés est allée en s'accroissant depuis la seconde guerre mondiale. Les échanges de toute nature

entre pays ont considérablement augmenté, favorisant la création d'une multitude d'organismes internationaux ayant pour objet principal de résoudre les conflits nés de cette interdépendance et de coordonner les actions des pays aux prises avec un ou des problèmes communs. Dans le même temps, la généralisation des média électroniques, télévision en particulier, a tenu le public de mieux en mieux informé des événements internationaux.

Souveraineté nationale signifie que la politique, l'économique, le social et le culturel d'un pays sont l'apanage de ses ressortissants et, en leur nom, de son gouvernement. L'interdépendance que nous évoquions il y a un instant s'est traduite par une érosion partielle de nos souverainetés. Les États-nations ont cédé une partie de leurs pouvoirs à des organismes plurinationaux ou internationaux et doivent de plus en plus tenir compte du milieu international dans leurs décisions.

Nous en arrivons tout naturellement à la naissance et à l'expansion de ces puissances que sont les multinationales, dont il faut reconnaître qu'elles sont stimulé la croissance économique et le progrès technique. Cela dit, elles ont aussi su tirer parti à l'occasion des failles des accords internationaux et des rivalités entre pays pour échapper à la contrainte des lois, mettant en œuvre leurs politiques propres, en contradiction parfois avec celles des pays hôtes. Le rôle des multinationales est particulièrement important au Canada où elles ont installé depuis de nombreuses années toute une série de filiales et d'usines grâce à des investissements massifs.

La révolution de l'information accélérera peut-être l'érosion de la souveraineté nationale, en accroissant la dominance de l'économie mondiale par les multinationales. Réduisant d'une façon importante le coût de la gestion des grands organismes complexes, les progrès de la télématique peuvent favoriser une optimisation de la taille des entreprises, les premiers bénéficiaires en étant les grandes sociétés, dont les multinationales. Elles pourront dans le même temps tirer un parti maximal de la division internationale du travail, spécialisant à fond leurs filiales. Cela pourra porter un coup très grave aux entreprises purement nationales qui seront de moins en moins bien placées sur le plan concurrentiel. Les centres de direction de ces mêmes multinationales pourront également augmenter leur emprise sur l'ensemble de la planification et des opérations en centralisant leurs ressources calcul, cette centralisation pouvant s'avérer nécessaire pour coordonner les activités des filiales ultraspécialisées.

Pour les pays hôtes, cette évolution peut se traduire par une diminution marquée de leur maîtrise des activités économiques nationales. L'importance croissante des multinationales pourrait signifier qu'une part grandissante de l'économie canadienne sera dirigée de l'étranger. La migration des pouvoirs décisionnels vers les sièges centraux pourrait diminuer d'autant l'autonomie des filiales et faire que des pays comme le Canada passent d'une « économie de filialiste » à une « économie d'entreposage » puisque les filiales perdraient ainsi au profit des sièges centraux les postes et fonctions

de décision dans des domaines clés : contrôle financier, administration, recherche industrielle, planification et commercialisation. Il se pourrait d'un autre côté que les progrès technologiques du type diffusion des mini-ordinateurs contribuent à l'indépendance des filiales, bien que les données très fragmentaires dont on dispose laissent à penser que la tendance à la concentration risque de l'emporter.

Il se pourrait également fort bien que l'économie des pays d'accueil devienne de plus en plus sensible aux « événements » extérieurs, en particulier ceux intervenant dans les pays abritant les sièges des multinationales. C'est ainsi qu'une interruption des services informatiques centralisés, que ce soit à cause d'une grève, d'une panne mécanique ou de pénuries, pourrait perturber sérieusement le fonctionnement des filiales. La migration vers les sièges centraux des pouvoirs décisionnels aura en outre un effet négatif sur les pays hôtes, ne serait-ce que parce que leurs exigences touchant l'emploi de compétences nationales dans les fonctions administratives, scientifiques et techniques ne signifieront plus rien et qu'ils assisteront, impuissants, au déclin consécutif de leurs ressources humaines et techniques. La migration vers l'étranger des services informatiques permettra enfin à ces sociétés de se soustraire à l'autorité des gouvernements nationaux auxquels échapperont sans difficulté les données stockées et traitées à l'étranger. Plus particulièrement, l'assujettissement des filiales aux services informatiques de leur siège social permettra l'application extraterritoriale des lois du pays où les multinationales auront établi leur siège social.

Vulnérabilité de notre avenir

Très sérieux sont les risques qu'entraîne pour les pays hautement industrialisés leur dépendance croissante des ordinateurs et des réseaux télématiques sophistiqués. Toute panne importante de ces systèmes pourrait provoquer des dislocations économiques et sociales inimaginables dépassant de loin les effets d'une panne d'électricité étendue. L'étude la plus complète de ce problème à une échelle nationale effectuée jusqu'ici est un rapport d'un comité gouvernemental suédois. Intitulée *The Vulnerability of the Computerized Society*, cette étude conclut que la vulnérabilité d'une telle société serait inacceptable et que, si on ne les canalise pas, les « progrès » à venir accroîtront cette vulnérabilité.

La vulnérabilité peut être interne ou externe suivant qu'elle est intrinsèque ou non à un système ou centre informatique.

Externe, la vulnérabilité peut jouer sur la souveraineté et la sécurité nationales, et le traitement des données effectué outre-frontières peut exposer l'information à des risques supplémentaires. *Étant donné la différence de dimension entre le marché canadien et celui des États-Unis, le niveau des investissements américains au Canada et le flux croissant des données traversant notre frontière sud, le Canada est peut-être encore plus vulnérable que bien d'autres pays.*

La sécurité nationale est en jeu dès l'instant où les forces armées utilisent des ordinateurs ou, d'une façon plus générale, lorsque sont stockés dans des banques de données des renseignements pouvant être utiles à un ennemi. Tout renseignement stocké à l'étranger peut être utilisé à des fins stratégiques, de même que la combinaison et le recoupement de jeux de données, insignifiants en eux-mêmes, peuvent fournir à des « observateurs » des renseignements précieux sur la situation nationale. Si, en outre, le pays où s'effectue le traitement des données se trouve engagé dans une guerre, la fiabilité du système est automatiquement menacée, de même que l'instabilité politique de pays voisins peut porter atteinte au fonctionnement des télécommunications, interdisant la transmission normale des données en direction ou en provenance des ordinateurs et des terminaux étrangers.

Les catastrophes naturelles constituent elles aussi des menaces externes. Il n'est même pas nécessaire qu'elles touchent directement un système informatique; la privation d'électricité due à l'effondrement d'un barrage ou les dommages causés à des installations de télécommunications auront le même effet. Des régions comme la Californie, où le traitement des données est largement concentré, deviennent à cet égard des régions à risque élevé. Le recours à des installations de traitement situées à l'étranger est d'autant plus hasardeux que le pays propriétaire des données n'a aucun pouvoir sur les mesures de secours et de dépannage en cas d'urgence. S'ajoute à cela le fait que, dans le cas d'une catastrophe limitant les services, le pays où sont logées les installations donnera priorité à la satisfaction de ses propres besoins.

Actes criminels et terrorisme ne sont pas non plus à négliger. Centres de traitement, installations de télécommunications et services de soutien, dont les centrales électriques, font partie des quelques points sensibles d'une importance vitale constituant des cibles toutes désignées en cas d'émeute, d'insurrection, de guerre civile, ou tout simplement d'activités criminelles.

Autres dangers : les délits électroniques et autres infractions à la sécurité des ordinateurs. Compétence du personnel, programmes de formation convenables et, même, lois du travail, sont autant de facteurs qui influent sur la fiabilité des systèmes d'information; l'interconnexion et la centralisation des systèmes informatisés ne faisant en vérité qu'augmenter leur vulnérabilité. C'est ainsi que la Suède a exprimé son inquiétude en constatant que 70 à 80 pour cent de ses ordinateurs sont concentrés dans quelques grands centres urbains. De même, la *National Academy of Sciences* s'élève contre le fait qu'aux États-Unis il n'y ait que quelques centres abritant beaucoup trop de dossiers.

Peu nombreux sont les pays qui ont pu déterminer leur degré de vulnérabilité, mais leurs préoccupations à cet égard augmentent proportionnellement à leur prise de conscience de ces problèmes.

Le nouveau chômage

Ce sont les effets de la révolution sur l'emploi et les domaines associés qui ont suscité jusqu'ici le plus d'inquiétudes. Ainsi que nous l'avons déjà dit, les technologies nouvelles vont avoir d'incalculables répercussions sur l'augmentation de la productivité et l'automatisation d'activités qui étaient jusque là essentiellement consommatrices de main-d'œuvre. Cette conséquence de la nouvelle révolution technique a fait l'objet de discussions publiques d'une ampleur considérable en Europe.

Certains sceptiques prétendent que si l'automatisation devait produire une dislocation de notre société, nous le saurions déjà car elle est à l'œuvre depuis bientôt cent ans. À ceux-là, J. M. McLean répond : « la fausseté des vieilles craintes de l'automatisation ne saurait justifier le scepticisme quant aux effets de la microélectronique[1]. » Toujours selon lui, les premiers commentateurs de l'automatisation avaient sous-estimé le temps nécessaire pour que se fassent pleinement sentir les effets socio-économiques d'une technologie nouvelle. Ce n'est qu'après avoir surmonté toute une série d'obstacles : coûts initiaux élevés, incompréhension, pénurie de spécialistes, qu'une technologie peut être mise en œuvre. M. Mclean estime que la conversion de notre société à l'informatisation est suffisamment bien engagée pour permettre une diffusion efficace et profitable de la microélectronique. L'une des inconnues majeures qui se pose à nous est l'effet potentiel de l'automatisation sur le secteur des services. Autrefois « voie de garage » toute trouvée pour ceux que le chômage technologique chassait du secteur industriel, le travail de bureau subit à son tour les assauts d'un nouvel envahisseur : l'informatique.

Il est bien évident que cette révolution entraînera bien autre chose que des suppressions d'emplois. Elle en créera de nouveaux en même temps que naîtront de nouvelles industries, mais le replacement de la main-d'œuvre ne sera pas tâche facile du fait de la désuétude de ses qualifications. Selon des études du ministère fédéral des Communications (MDC), l'électronisation de l'information éliminera des emplois manuels, mais créera une demande de cols blancs d'un type nouveau. Ordinateurs et microprocesseurs remplaceront les équipes de chaînes de montage, mais exigeront des programmeurs, des spécialistes du traitement et autres informaticiens. Dans le secteur des services, les machines de traitement des textes élimineront dans une grande mesure la dactylographie, alors que l'automatisation des entrepôts réduira les besoins en personnel. L'on assistera par contre en même temps à une augmentation de la demande de spécialistes des logiciels et de techniciens. Tous les pays du monde ont pris conscience de la nécessité du recyclage de la main-d'œuvre pour en accroître la mobilité; ils savent que seule une amélioration de l'instruction leur permettra d'accéder à l'ère de l'information.

---

[1] J. M. McLean, *The Impact of the Microelectronics Industry on the Structure of the Canadian Economy*, p. 4. (Notre traduction)

Nombreux sont les endroits où se sont déjà exprimés des soucis quant aux effets des technologies nouvelles sur l'emploi. La BBC a produit en Angleterre une émission, « Now the chips are down », qui met dramatiquement en évidence les effets possibles de la révolution de l'information sur la stabilité de l'emploi. Cette émission a joué un rôle important au Royaume-Uni, poussant le gouvernement à prendre dans le secteur de la microélectronique toute une série de mesures. Annoncées en décembre 1978 par le premier ministre de l'époque, M. James Callaghan, elles donnaient le coup d'envoi à un programme de grande ampleur destiné à favoriser au maximum la naissance d'une microélectronique britannique viable, en même temps que l'application intensive de cette nouvelle technologie dans l'ensemble de l'industrie nationale.

Toujours en Angleterre, les soucis relatifs aux effets des technologies de pointe sur l'emploi ont encore récemment augmenté avec la parution du rapport Jenkins et Sherman de l'« Association of Scientific, Technical and Management Staff ». Selon ce rapport, le chiffre des chômeurs passerait de 1,5 million à 5 millions au Royaume-Uni d'ici 1990.

Ces inquiétudes sont tout aussi grandes en France où le célèbre rapport de MM. Simon Nora et Alain Minc, *L'informatisation de la société*, rédigé à la demande de M. Valéry Giscard d'Estaing, analysait en détail dès 1976 ce phénomène et ses répercussions. Cette étude a tenté pour la première fois une évaluation, secteur par secteur, des risques inhérents à l'informatisation, l'accompagnant d'une projection des pertes d'emploi correspondantes. Elle conclut essentiellement que la télématique va se traduire par des augmentations marquées de la productivité entraînant, à court terme, une augmentation du chômage, en particulier dans le secteur des services. À plus long terme, le retour au plein emploi y sera fonction de l'augmentation de la demande dans les secteurs non concurrentiels des services sociaux et communautaires.

Aux États-Unis, le Pr Wassily Léontief et d'autres ont exprimé leur anxiété à cet égard. Selon le professeur, la microélectronique et les techniques qui lui sont associées « peuvent réduire la demande globale de ressources humaines de la même manière et pour les mêmes raisons qui ont abouti il y a quelques dizaines d'années à peine au remplacement des chevaux de trait par les camions, les tracteurs et les autos[2] ». Toujours selon lui, *il n'y a pas plus de raisons pour que les ouvriers remplacés par des machines trouvent nécessairement un emploi dans la fabrication de celles-ci, qu'il n'y en avait pour que les chevaux soient directement ou indirectement employés pour la fabrication des autos.*

Il ne s'agit, bien sûr, que d'une analogie. Elle évoque cependant la possibilité d'un scénario parfaitement concevable, celui d'un monde dont l'économie serait dirigée par une poignée de spécialistes

[2]W. Léontief : « Issues of the Coming Year », p. 75. (Notre traduction)

hautement qualifiés, la masse étant de plus en plus vouée au chômage partiel ou total. Une telle situation exigerait un interventionnisme poussé des gouvernements pour que reste équitable la répartition des revenus nationaux entre l'élite travaillante et les autres. Il nous faudra repenser la notion du travail, qui pourrait devenir une activité partagée afin d'éviter la polarisation de la société. Malheureusement, pareille formule pourrait comporter des exigences en capital humain nettement trop élevées.

Les effets de la révolution de l'information sur l'emploi reçoivent une attention grandissante au Canada. L'étude la plus approfondie dont nous disposions à cet égard est probablement le rapport sur « *The Effect of Technological Changes on Educational and Skill Requirements of Industry* » rédigé en 1978 par le Pr Peitchinis pour le ministère de l'Industrie et du Commerce. Ses conclusions, basées sur les réponses de 104 sociétés à un questionnaire envoyé par la poste, établissent que bien que, dans l'ensemble, l'intervention de l'électronique ne semble pas avoir eu un effet marqué sur l'emploi, il est probable que nous allons assister d'ici peu à des déplacements de main-d'œuvre exigeant un recyclage de grande envergure.

L'une des principales constatations de cette étude est saisissante : selon les sociétés interrogées, 60 pour cent de leurs employés touchés par l'évolution technique devront acquérir des connaissances professionnelles supplémentaires, alors que dans un passé récent ce chiffre n'était que de 17 pour cent. Actuellement déjà, les suppressions d'emplois dues à cette évolution ont touché 3 000, soit 13 pour cent, de leur 25 000 employés, alors que les créations de nouveaux postes ont été d'à peine 600.

Cette enquête ne fournit cependant qu'un aperçu très partiel des effets de l'informatisation sur l'emploi, et elle ne nous dit pas si les employés licenciés ont pu se « recaser » ailleurs. Les conclusions qu'en tire l'auteur ne peuvent être, d'une façon ou d'une autre, que provisoires, étant donné qu'à peine 10 pour cent des sociétés interrogées ont répondu au questionnaire. Les constatations faites correspondent par contre aux préoccupations des autres pays industrialisés et méritent donc d'être approfondies.

L'insécurité croissante de l'emploi due à cette mutation se traduit par une aggravation des remous agitant le monde du travail dans de nombreux pays. La Suède et l'Allemagne fédérale disposent de mécanismes permettant aux syndicats d'exercer une forte influence au niveau de la gestion des entreprises et de transformer ces remous en un dialogue constructif entre employeurs et employés pour une mise en œuvre ordonnée des nouvelles technologies. Le Canada ne disposant pas de mécanismes de ce genre, la situation pourrait très bien prendre chez nous la forme d'une confrontation employeurs-employés qui deviendrait très vite pour notre pays un lourd handicap politique.

Obstacles à l'innovation et à l'amélioration de la productivité

La nouvelle technologie de l'information ouvre des perspectives fantastiques d'amélioration de la productivité dans le domaine des biens et services. *Notre économie étant basée dans une très grande mesure sur le commerce extérieur, le Canada se doit d'exploiter cette technologie au moins autant que ses principaux concurrents, sous peine de perdre toute position avantageuse sur les marchés mondiaux.*

Ainsi que nous l'avons vu au chapitre 3, les méthodes de production des secteurs primaire, secondaire et tertiaire vont très probablement évoluer d'ici peu. *Si nous voulons retirer des nouvelles technologies tous les avantages qu'elles nous offrent, il nous faut absolument surmonter les obstacles qui s'opposent à leur diffusion.* Citons entre autres la méconnaissance de leurs potentialités, l'inexpérience de leur mise en œuvre, le conservatisme fréquent des gestionnaires et du grand public face aux changements techniques, la pénurie de spécialistes capables de mettre au point et d'utiliser les technologie nouvelles et, enfin, l'opposition des syndicats à toute innovation qui pourrait receler une menace pour leurs membres.

L'incapacité de produire le matériel informatique de base voulu peut également entraver cette diffusion. Nombre de voix se sont élevées pour déclarer que la réussite de l'application de ces technologies exige que l'on dispose de possibilités de production nationales permettant d'adapter les composantes des systèmes aux besoins des usagers, d'acquérir les connaissances nécessaires à leur application et de s'assurer d'une source d'approvisionnement fiable. Par contre, nombreux sont les pays qui ne peuvent supporter la charge des énormes investissements de départ ou se payer les risques inhérents au rôle de leader dans la production des technologies de l'information. Le Canada aura manifestement intérêt à se spécialiser et à développer ses points forts, les innovations pouvant venir d'horizons fort divers : entrepreneurs indépendants, entreprises de télécommunications, télédistributeurs, producteurs de biens, voire même gouvernements. Chacun de ces secteurs est en effet riche de spécialistes en électronique, en télécommunications et en technologies connexes.

Si la révolution de l'information doit se traduire par un bond en avant de la productivité, créateurs et utilisateurs de nouveaux biens et systèmes auront sans doute à consentir des investissements importants. Il faudra des sommes énormes pour moderniser les installations de production et mener à bien la recherche industrielle. C'est là que devient primordial le volume des capitaux disponibles à cet effet. Nous avons déjà vécu l'époque où les producteurs de logiciels, tout comme ceux de films cinématographiques et d'émissions télévisuelles, avaient toutes les peines du monde à se procurer des fonds, faute d'actifs négociables en banque. Chacun connaît également le triste état de la recherche industrielle privée au Canada. Ces problèmes n'ont pas de solution magique et nous aurons besoin de mesures précises pour encourager les investissements à partir des

sources internes de capitaux, notamment les bénéfices et le marché boursier.

Un autre mode possible d'acquisition des technologies est celui des transferts : investissements étrangers proprement dits, accords d'attributions de licences, co-entreprises et acquisition de sociétés étrangères par exemple. En ce qui concerne le Canada, les investissements directs de l'étranger ont toujours été la dominante, bien que ce moyen ne soit pas toujours le meilleur pour avoir accès à la technologie étrangère. Les autres valent la peine d'être explorés.

Désindustrialisation et disparité régionale

La révolution de l'information influe sur la distribution géographique des activités économiques internes et externes, comme le constatent déjà les producteurs de biens destinés à l'information et les utilisateurs de technologies nouvelles.

En ce qui concerne la production de ces biens, la tendance internationale a jusqu'ici été celle de la prédominance mondiale d'un petit nombre d'entreprises, d'industries ou de secteurs répartis entre quelques pays bien précis : l'électronique grand public au Japon et les ordinateurs aux États-Unis, les « superpuissances » de la production des ordinateurs étant bien entendu des multinationales. Leur mondialisation les a amenées à fractionner internationalement leurs activités, leurs filiales se spécialisant dans la fabrication de certains produits. Les laboratoires de recherche industrielle sont en général situés dans le pays d'origine de la société mère, près du centre de commandement, IBM et Honeywell étant les seules des multinationales américaines qui effectuent en Europe des recherches d'importance. La production s'est réorientée depuis quelques années vers des pays en développement de l'Extrême Orient et certains pays européens, Irlande ou Espagne par exemple, où les salaires sont peu élevés. *La dominance quasi-absolue des industries de l'information par un petit nombre de multinationales a des répercussions profondes sur les balances commerciales ainsi que sur la division internationale du travail.*

Le Canada se doit donc, précisément pour cette raison, de se fixer un équilibre entre les importations de ces biens et leur production interne dans des domaines comme ceux des terminaux et des périphériques, du matériel de télécommunication et des composantes diverses. Il nous faut déterminer si des modifications des formes actuelles de commerce des biens sont nécessaires, souhaitables ou même possibles. L'on a ainsi beaucoup parlé récemment de la médiocrité des performances commerciales du Canada en matière de fabrication électronique, et il est indéniable qu'il nous faut identifier et exploiter au maximum les possibilités qu'a notre industrie de mettre au point et de fabriquer du matériel d'information destiné au marché mondial. Nous allons devoir analyser en particulier les effets sur notre position concurrentielle de la protection et du soutien accordés à leurs producteurs nationaux par nos principaux rivaux. Ce n'est qu'ensuite que nous pourrons déterminer avec précision les crénaux d'exportation qui nous restent accessibles.

L'utilisation des nouvelles technologies est d'ores et déjà devenue plus importante que la fabrication du matériel connexe en ce qui a trait à la compétitivité internationale. Le recours à la microélectronique se traduit par une réduction considérable des coûts de production accompagnée d'un accroissement correspondant de l'efficacité économique. Les pays ayant eu l'art de diffuser les technologies nouvelles dans toutes leurs industries pourront abaisser le prix des biens qu'ils produisent et se trouveront ainsi dans une situation concurrentielle bien meilleure que ceux qui n'auront pas su le faire.

Tout pays industrialisé devra s'appuyer sur du matériel et des méthodes de production faisant appel à la technologie de pointe s'il veut rester concurrentiel, surtout face à la concurrence féroce de pays s'industrialisant à une cadence accélérée comme Formose et la Corée du Sud. Cette concurrence, qui s'est d'abord fait sentir pour des produits grand public — textiles, jouets, radios — se manifeste de plus en plus dans le domaine des produits de transformation : acier et plastique. Elle va bientôt s'exercer, au moins pour certains de ces pays, dans des secteurs aussi complexes que ceux de la construction maritime, la télévision couleur et le matériel audio.

Le commerce des composantes « non visibles » de l'informatisation est également un point fondamental. Logiciels, banques de données, services de calcul et services de transmission des données ont un effet croissant sur les économies nationales, de même que le flux transfrontière des données devient pour de nombreux pays un sujet d'inquiétude grandissante. Selon une étude effectuée par le Secrétariat canadien de la télématique, le traitement de nos propres données informatives nous échappe de plus en plus, essentiellement du fait que les filiales canadiennes de sociétés étrangères les transfèrent aux sièges de ces dernières. Cela pourrait à plus long terme se traduire par une émigration dommageable des fonctions de gestion et de planification. De même, les débours résultant de l'exécution à l'étranger de travaux de traitement et autres à l'issue de ces transferts pourraient aggraver nos problèmes de balance de paiements. Cette émigration du traitement des données s'accompagne vraisemblablement d'un transfert des postes correspondants, ce qui aggravera encore les effets de la révolution de l'information au Canada. Toujours selon cette étude, *d'ici 1985, les transferts d'activités informatiques du Canada à l'étranger, en particulier vers les États-Unis, équivaudront à $1 milliard 500 millions*[3].

Les effets de la technologie de l'information sur les pays en voie d'industrialisation deviennent un sujet d'inquiétude internationale croissante. L'introduction et la diffusion rapide de la microélectronique dans des industries traditionnellement consommatrices de main-d'œuvre, comme celle des textiles, va probablement réduire

[3]Secrétariat de la télématique, op. cit.

d'autant les avantages que présentait pour ces pays une main-d'œuvre peu onéreuse. Il pourra s'ensuivre des modifications profondes du commerce entre les pays industrialisés et ceux du tiers-monde, avec, comme effet final, un élargissement du fossé séparant pays riches et pauvres.

Toute la trame géographique interne des industries devient elle aussi de plus en plus fragile. La révolution des télécommunications semble faciliter la décentralisation des activités d'exécution et favoriser la centralisation des prises de décisions. Certaines multinationales ayant déjà emprunté cette voie, il se pourrait que cette tendance, si elle devait se confirmer à l'échelle nationale, aggrave les disparités régionales. Mais ce n'est peut-être là qu'une apparence. Les sondages téléphoniques effectués par le Secrétariat de la télématique indiquent que, de 1973 à 1976, bon nombre de sociétés qui utilisaient elles-mêmes un ordinateur y ont renoncé pour recourir aux services fournis par une société-mère ou une filiale canadienne. Une autre enquête effectuée en 1977 sur le traitement des informations canadiennes indiquait une orientation vers la décentralisation au cours des cinq années à venir. La décentralisation y était définie comme la ventilation des activités de traitement entre différents domaines de compétence distincts, chaque point choisi pour le traitement effectuant en totalité certaines opérations spécialisées[4]. L'un des facteurs qui contribue le plus à cette tendance vers la décentralisation du traitement des données est la diminution des coûts du calcul par rapport aux coûts de télécommunication. Ajoutons que la décentralisation diminue la vulnérabilité des systèmes aux pannes ou aux sabotages.

Les premières applications de l'informatique se sont le plus souvent produites au Canada central, mais la concentration de la puissance de calcul dans une seule région a constamment ralenti, quoique à un rythme plus lent depuis 1975. Les installations des principales sociétés de service et de conseil en informatique sont en outre maintenant accessibles par télécommunication depuis presque tous les coins du pays, et nous n'avons aucune preuve que l'apparition des nouvelles technologies relatives aux télécommunications et à l'informatique aient eu, pour le moment, tendance à déplacer l'activité économique au Canada. La combinaison des forces du marché et de l'amélioration de la transmission des données semble se traduire par une dispersion progressive de la capacité de calcul et une accessibilité générale aux ordinateurs les plus puissants. *Si, effectivement, la télématique permet une substitution croissante des télécommunications aux transports, il est bien possible qu'elle favorise le développement régional au lieu de le contrarier.*

Par contre, bien qu'en lui-même un accès facile à la puissance de calcul n'entraîne pas nécessairement une gêne pour le développement régional, l'informatisation peut avoir des effets très graves sur

---

[4]Evans Research Corp., *The Trend to Decentralization : Part One.*

des industries précises regroupées au fil des ans dans certaines régions. L'évolution technologique peut les frapper de désuétude ou faire disparaître leur compétitivité en permettant à d'autres de fabriquer pour moins cher les mêmes produits ou des produits de substitution. L'économie des régions ainsi touchées pourrait sérieusement en souffrir.

Dernier point et non des moindres, les systèmes d'éducation provinciaux peuvent avoir un effet majeur sur la capacité des différentes régions à utiliser les technologies nouvelles.

La révolution économique

Les applications des technologies nouvelles de l'information peuvent influer de bien des manières sur la structure de l'industrie. *Elles peuvent se traduire par des changements profonds des méthodes de production, de la taille des entreprises et de la place occupée par chaque industrie dans l'économie nationale, avec le déclin de celles devenues désuètes et l'apparition de nouvelles venues.*

Un certain nombre d'exemples d'anciennes industries heurtées de plein fouet par la technologie de l'information vient immédiatement à l'esprit : horlogerie traditionnelle et machines à calculer électromécaniques. Mais les technologies de pointe ont, par contre, donné naissance à l'industrie des logiciels et à celle des banques de données. Plus importants encore que le déclin ou l'épanouissement d'industries entières sont peut-être les changements marquant les gammes de produits et les marchés que l'on considérait comme l'apanage d'une industrie bien précise. Les fabricants de jouets d'hier produisent ainsi aujourd'hui toute une panoplie de jouets électroniques, tandis que ceux de microplaquettes de silicium pour circuits intégrés deviennent producteurs de calculettes et de montres numériques.

Mêmes constatations en ce qui concerne l'évolution de la taille des entreprises due aux effets de ces innovations technologiques sur les économies d'échelle dans les domaines de l'organisation et de la production. De nombreux documents établissent déjà que la technologie des composants électroniques et celle de la fabrication du matériel deviennent de plus en plus onéreuses et exigeantes en matière d'investissement, ce qui a pour conséquence que seules les grandes firmes peuvent rester compétitives dans le secteur de la fabrication des produits de pointe. Les technologies avancées peuvent également contribuer à la concentration des industries utilisatrices en diminuant les déséconomies administratives liées au gigantisme des entreprises.

Les entreprises de taille plus modeste pourraient en conséquence se trouver désavantagées pour l'exploitation des renseignements confiés aux banques de données. Il est certain que, dans un premier temps au moins, il leur sera impossible d'exploiter aussi efficacement que les grandes entreprises disposant de spécialistes de l'information les données nouvellement stockées. Bien souvent, ces

petits entrepreneurs ne verront même pas tout ce que peuvent leur apporter ces données nouvelles et manqueront du personnel spécialisé leur permettant de les repérer et de les interpréter.

Fort heureusement d'autres facteurs structurels auront probablement pour effet de limiter cette concentration industrielle. Ainsi, le coût des ordinateurs a diminué dans une mesure telle que leur utilisation par les petites entreprises est devenue rentable. En outre, la technologie peut aider certaines firmes à atteindre des niveaux de rendement intéressants même dans le cas de séries réduites.

Qu'ils tendent à réduire la taille des entreprises ou à l'augmenter, tous les facteurs en jeu méritent un examen soigneux.

La mutation technologique que nous vivons oblige également à s'interroger sur la ligne de démarcation entre les services dont la prestation doit rester monopolistique et ceux que l'on devrait ouvrir à la concurrence. *Jusqu'à une époque très récente, banque, poste, télécommunications et traitement des données constituaient des domaines relativement distincts. La diffusion de la connaissance sous forme de transmission des données efface ces distinctions et il devient de plus en plus malaisé de faire la différence entre télécommunications et informatique.*

L'évolution marquant les systèmes de paiement et de courrier électronique débouche elle aussi sur de nouveaux conflits. Le service postal américain procède actuellement au testage d'un système télépostal électronique public . . . dont les adversaires prétendent qu'il devrait revenir au secteur privé. L' « A.T. and T. », la Xerox et les « Satellite Business Systems » veulent tous mettre en place des réseaux de courrier électronique pour le monde des affaires, dans le même temps que de nouveaux réseaux composés de stations de télévision diffusant leurs signaux par satellites s'attaquent au monopole des réseaux traditionnels de radiotélédiffusion.

Tout ce remue-ménage oblige d'ores et déjà le gouvernement à se pencher sur ce problème de la ligne de partage des droits entre monopole et concurrence et à redéterminer le rôle de la réglementation dans l'économie.

L'aliénation culturelle

En l'absence de mesures préventives prises par les gouvernements et d'accords internationaux adéquats, la technologie de l'information pourrait diminuer considérablement les possibilités qu'avaient les États-nations de contrôler l'entrée des signaux étrangers, surtout lorsque l'on songe à la télévision en direct par satellite. Nous pourrions courir alors le risque d'une véritable invasion culturelle étrangère et d'une diminution brutale des productions canadiennes, culturelles ou divertissantes, qui par la voie de la télévision, des films, des livres ou autres média font partie de nos moyens d'expression propres. La satellisation de la télévision soulève un point épineux : le télédiffuseurs d'un pays ont-ils le droit de diriger leurs émissions vers les postes récepteurs des autres pays

sans l'accord préalable des gouvernements intéressés . . . Cela fait dix ans que l'on en parle avec passion aux Nations Unies!

En dépit de la politique mise de l'avant depuis plusieurs années par le CRTC* quant à leur teneur canadienne de la programmation, les productions étrangères sont déjà majoritaires sur nos ondes. Les Canadiens anglophones ne consacrent aux émissions canadiennes que 26 pour cent environ du temps qu'ils passent devant le petit écran, et même sur les canaux francophones, la programmation étrangère constitue 40 pour cent du menu télévisuel des téléspectateurs. À moins d'une action nationale rapide, cette dominance des signaux étrangers va s'intensifier avec la satellisation qui permet déjà aux collectivités du Grand Nord de capter les signaux américains venant combler le vide laissé là par le Canada.

L'édition canadienne est elle aussi en danger. Nos éditeurs ont jusqu'ici alimenté le marché non seulement en livres canadiens mais en livres étrangers, jouant dans ce dernier cas le rôle d'agents. Cette maîtrise de l'importation leur a permis d'appliquer aux livres étrangers une majoration des prix destinée, en principe, à subventionner la publication des livres canadiens. Ce système est maintenant menacé par les grossistes américains qui peuvent utiliser la télécomposition pour concurrencer directement les éditeurs canadiens et alimenter sans passer par eux les librairies canadiennes. Ces grossistes étant à même de répondre rapidement et à des prix bien inférieurs aux besoins des libraires canadiens, nos éditeurs vont avoir de plus en plus de difficultés à interfinancer les publications canadiennes au moyen des importations. Il deviendra de plus en plus difficile pour les auteurs canadiens de trouver un éditeur et leurs livres deviendront de plus en plus rares sur les rayons de nos bibliothèques.

L'enseignement assisté par ordinateur et les services vidéotex domiciliaires pourront accentuer cette aliénation culturelle, leur diffusion poussée posant une menace supplémentaire à nos acquis.

Une menace à la vie privée

La transmission électronique des données est simplement un nouveau moyen de les transférer, mais la rapidité, l'accessibilité et la bidirectionnalité de ce mode de télécommunication se traduisent par une différence qualitative en ce qui a trait au partage et à l'utilisation des données. La diversité des liaisons électroniques directes entre de nombreux terminaux dialoguant individuellement — voire tous ensemble — avec les ordinateurs, suivant une configuration quelconque, représente une possibilité d'action d'une souplesse sans précédent.

Le télécommunicateur est bien entendu à même de surveiller le fonctionnement de la totalité de son système : saturation, pannes, rétablissement des services, grâce à un matériel de contrôle bien moins cher et bien plus complexe qu'autrefois. Le propriétaire des

*Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes

données est par contre dans l'impossibilité de contrôler avec efficacité l'accès à son système ou à ses données. Il ne peut ni empêcher, ni même constater, leur exploitation par des terminaux pirates ou par des personnes non autorisées utilisant des terminaux accrédités. Les torts ainsi causés à une société ou à un individu peuvent être très graves et l'utilisation de données frauduleusement obtenues soulève des questions très importantes.

Un certain nombre de gouvernements ont déjà adopté diverses mesures pour protéger les renseignements personnels. Ces mesures limitent généralement l'usage qui peut être fait de ces renseignements, exigent que l'on mette à la disposition des individus le contenu de leur dossier, interdisent sa divulgation à des personnes non autorisées et définissent les procédures à suivre en cas de plainte quant au bien-fondé ou à l'exactitude des données ainsi stockées.

Les lois sur la protection des renseignements d'ordre personnel diffèrent considérablement suivant les pays et n'ont fait l'objet d'aucune harmonisation. *Le Conseil de l'Europe et l'OCDE ont tous deux exprimé leur crainte de voir un pays où les lois sur la protection de l'intimité seraient particulièrement laxistes devenir un « havre de données », les sociétés désireuses d'échapper à la sévérité des lois dans leur pays n'ayant qu'à y installer une filiale.*

Selon une étude récente de l'OCDE, les renseignements personnels ne forment qu'une portion relativement faible des flux transfrontières de données. Dans la plupart des cas, les données personnelles sont utilisées par les services bancaires, pour le contrôle de la solvabilité ou lors des demandes de voyage. Les nationaux d'un payx se servent également d'installations étrangères pour le traitement de leurs renseignements individuels, mais ces données ne sont alors accessibles que depuis leur pays d'origine.

Les renseignements sur les sociétés constituent une partie plus importante des flux transfrontières de données. Ils peuvent, entre autres choses, être composés de dossiers clientèle ou contenir des informations hautement confidentielles sur les activités de chaque client, son passé, sa cote de solvabilité . . . Il est curieux de constater que la protection de ces données n'a jamais soulevé la même émotion que celle du secret personnel, en dépit du volume plus important de leur transmigration.

Toujours selon le rapport de l'OCDE, les nouveaux réseaux sont bien mieux protégés que les anciens. Ils combinent, comme dans le cas du réseau interurbain européen SWIFT*, des systèmes complexes de codage des messages bancaires en direct à une décentralisation de la gestion des dossiers personnels de crédit. Cette double action a été rendue possible par les nouvelles technologies, et l'on peut en conclure qu'une conception soigneuse des réseaux et une application ingénieuse des nouvelles méthodes peuvent renforcer la protection du secret des données personnelles ou des sociétés.

*Society for World Interbank Financial Telecommunication

Sachons cependant qu'aucune technologie ne peut garantir une sécurité totale contre les « effractions » des systèmes, l'accès illégal à des renseignements privés, personnels, confidentiels, puis leur utilisation frauduleuse. Malheureusement, la protection du secret des données s'articule autour du degré d'ingéniosité, des moyens financiers et des innovations technologiques dont disposent dans ce domaine services de sécurité et « perceurs de murailles ».

Les libertés civiles

Les défenseurs des droits civils expriment leurs préoccupations croissantes face aux potentialités de surveillance des masses et de dominance sur les individus que comportent les technologies d'information avancées. Les lois destinées à la protection de la confidentialité des données personnelles auraient quelque peu calmé ces craintes, mais ces potentialités sont toujours là. C'est ainsi que le couplage des dossiers fiscaux informatisés à des données personnelles du type cotes de solvabilité SETF* peut donner lieu à des atteintes à la vie privée. De la même façon, les systèmes électroniques de protection des biens pourraient éventuellement concourir à la surveillance des personnes.

Cette surveillance peut également s'exercer plus banalement en milieu de travail étant donné les possibilités de comptabilisation des matériels nouveaux : contrôle de la production des dactylos par les machines de traitement des textes, enregistrement par les nouvelles caisses automatiques des supermarchés des erreurs des caissières et de la rapidité avec laquelle elles s'occupent des clients, etc., etc.

La concentration de l'information

La concentration entre les mains de quelques-uns des pouvoirs inhérents à l'information ne fait qu'augmenter la hantise des possibilités de mise en surveillance de chacun que recèlent les technologies nouvelles. La télécommunication électronique a par exemple considérablement accru le pouvoir de la presse. La diffusion instantanée sur une grande échelle de comptes rendus et d'articles rédigés en un point central est déjà une réalité. Accompagnée d'une disparition progressive des journaux locaux ou régionaux à tirage moyen, elle signifie la diminution du nombre et l'augmentation de la puissance de ceux qui « font les nouvelles ». Les feuillets d'information se sont bien développés face au besoin de nouvelles du cru, mais ces modestes publications ne rejoignent que peu de gens comparativement aux grands journaux.

Un même souci a conduit au concept de séparation du « médium » et du « contenu » en ce qui concerne les réseaux de télécommunications. Si vraiment les économies d'échelle jouent sur le coût du « médium », il est logique, sur le plan de l'efficacité, de limiter le nombre des télécommunicateurs réglementés ou publics. Mais si

*Système électronique de transfert de fonds

l'on donne à ces monopoles ou oligopoles les pouvoirs de décision en ce qui concerne également le contenu, l'on pourrait en arriver à une concentration des pouvoirs inadmissible. *L'égalité d'accès aux « grandes artères électroniques » est essentielle au maintien de la liberté de circulation des informations dans une société démocratique.*

L'électronique du désert humain

Les progrès technologiques permettant une prestation de services toujours croissants à un nombre de gens de plus en plus élevé, plus nombreux vont être les Canadiens qui auront bien plus de rapports avec les machines et bien moins de contacts humains . . . ce qui pourrait aboutir à une véritable aliénation, une disparition de la convivialité, débouchant sur un rejet par certains de la technologie de l'information. L'on pourrait fort bien assister à l'apparition d'une contre-culture mettant l'accent sur les contacts directs entre humains par opposition aux contacts indirects auxquels aboutira vraisemblablement l'ère de l'électronique.

Électropolitique

Les préoccupations grandissantes du public quant aux dangers potentiels de la révolution de l'information pourraient se traduire par une augmentation du rôle joué par l'État vis-à-vis de l'économie et de la société dans leur ensemble. Ainsi que nous l'avons dit, un certain nombre de gouvernements ont déjà pris des mesures pour protéger le caractère confidentiel des données personnelles. Plusieurs pays envisagent, s'ils ne l'ont pas déjà fait, d'adopter des lois sur la liberté de l'information permettant au public de « tenir à l'œil » les activités gouvernementales en ce domaine. Le Canada n'a malheureusement pas réussi à protéger les industries à « contenu canadien » de l'invasion de la « culture » étrangère.

Qu'en sera-t-il si, comme cela semble possible, la révolution de l'information aboutit à une concentration accrue des pouvoirs économiques et politiques et à une érosion de la souveraineté nationale ? De toute évidence, l'État devra intervenir pour faire en sorte que la société canadienne ne soit empêchée d'atteindre ses objectifs socio-économiques. Qui dit intervention signifie réglementation, voire nationalisation, bien qu'il soit également possible d'élargir le champ ouvert à la concurrence chaque fois que les circonstances le permettent dans le secteur « contenu » et celui de la prestation de nouveaux services de télécommunications. Certains domaines pourront se développer plus librement du fait de l'assouplissement et de la réduction de la réglementation, les progrès technologiques ayant affaibli les monopoles naturels qui avaient conduit à l'élaboration de cette réglementation.

Si le rôle joué par les gouvernements augmente, ils se trouveront parallèlement davantage comptables de leurs actes et les technologies nouvelles pourront alors se révéler fort utiles, comme nous en a donné la preuve la télédiffusion des débats de la Chambre des

communes ou entre candidats à une fonction. Ces applications démontrent l'utilité de l'électronique pour mieux informer le public sur les événements politiques importants.

L'électronisation poussée du politique n'est pas sans dangers, la première risquant de prendre le pas sur le second. Le recours aux référendums-éclair par terminaux domiciliaires interactifs peut faire sombrer les gouvernants dans la démagogie. Le fait de s'en remettre de plus en plus aux sondages d'opinions grâce à ces nouvelles technologies en est déjà un signe avant-coureur.

Sur le plan politique, la question de l'égalité d'accès aux média électroniques, qu'il s'agisse des prestataires ou des demandeurs d'informations, pourrait bien constituer le grand débat des années à venir et exiger un examen plus poussé du « droit de communiquer ».

5

Ce qui se passe à l'étranger

Le Canada devrait s'intéresser davantage à ce que font les autres pays, en particulier ses principaux partenaires commerciaux, à propos de la révolution de l'information. Économie et société étant chez nous ouvertes sur l'extérieur, toute évolution provoquée ailleurs dans ces domaines par l'émergence des techniques nouvelles peut avoir pour nous un effet important. Songeant par ailleurs à la complexité des questions qui sollicitent l'attention des décisionnaires et des législateurs, il s'impose que nous soyons en mesure d'étudier les plans d'action de nos concurrents les plus sérieux afin de définir notre propre stratégie.

L'un après l'autre, nombre de pays ont au cours des années récentes adopté des politiques ayant pour but de favoriser la croissance de leur industrie électronique et de pousser à l'informatisation de leur économie. Dans le même temps, il se sont efforcés de déterminer, voire de contrecarrer les effets négatifs de la révolution de l'information.

L'industrie mondiale de l'information

Il est difficile de tracer un tableau d'ensemble de l'industrie mondiale de l'information étant donné l'hétérogénéité de la vaste gamme des biens et des services qui la composent. Les biens peuvent être des produits contenant en eux-mêmes l'information, comme les livres, ou qui, comme les ordinateurs, sont utilisés pour sa production, son traitement ou sa diffusion. Les services, eux, se rangent en quatre grandes catégories : les services techniques et professionnels,

les services culturels et de divertissement, les services de télécommunications, les services de traitement. L'on ne dispose malheureusement d'aucune statistique fournissant des données distinctes sur la production et le commerce des biens et services d'information permettant des comparaisons à l'échelle internationale.

Il nous faut donc restreindre notre étude au domaine des biens électroniques qui se répartissent en trois groupes essentiels : l'électronique d'investissement (ordinateurs et périphériques, matériel de télécommunication, matériel de bureau, matériel de testage et de mesure, matériel de commande électronique et matériel à vocation militaire); l'électronique grand public (téléviseurs et matériel audio); les composants (constituants des systèmes et sous-systèmes des deux groupes précédents).

Le chiffre d'affaires mondial de l'industrie de l'électronique a largement dépassé les $100 milliards en 1977. En dollars constants, il devrait augmenter annuellement de 10% au cours des années 80. Le Tableau 5.1 permet une comparaison de cette production électronique dans divers pays.

Tableau 5.1a
Production électronique dans divers pays
Valeur des expéditions en 1975

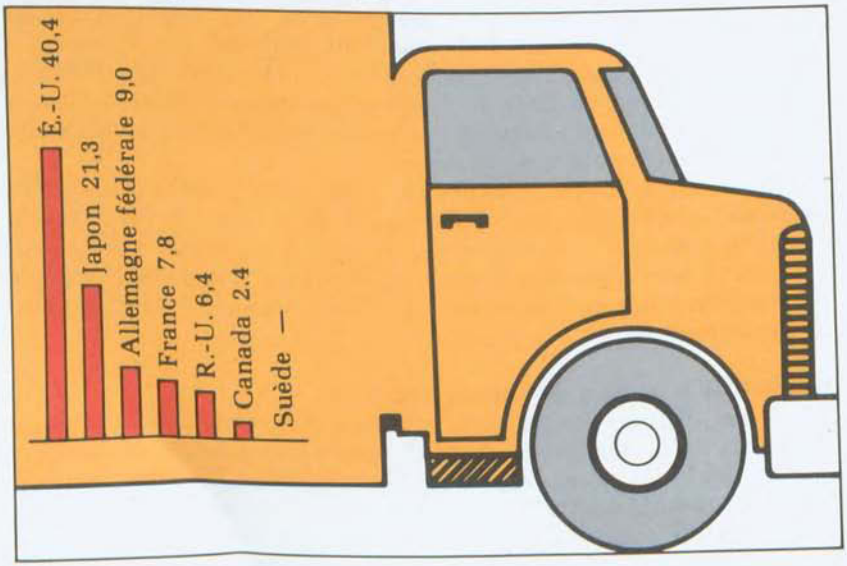


Tableau 5.1b
Production électronique dans divers pays
Taux de croissance moyen de 1965 à 1975

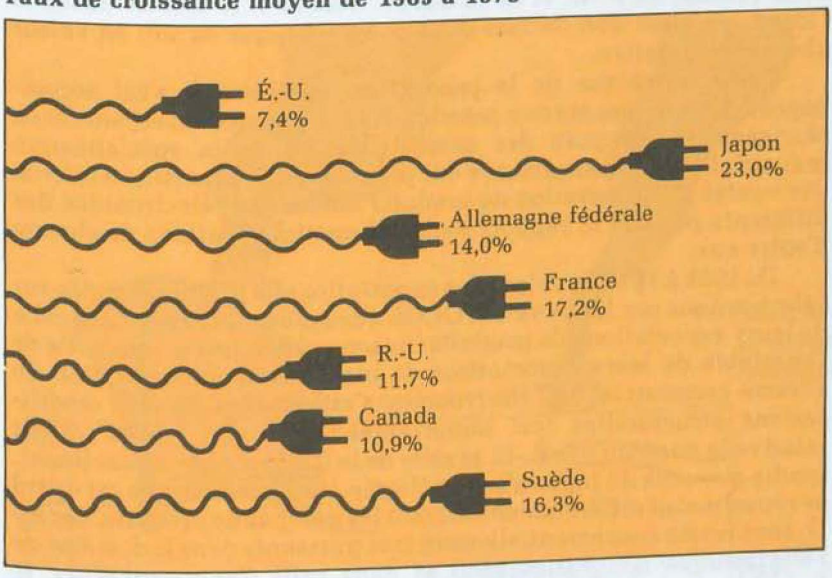
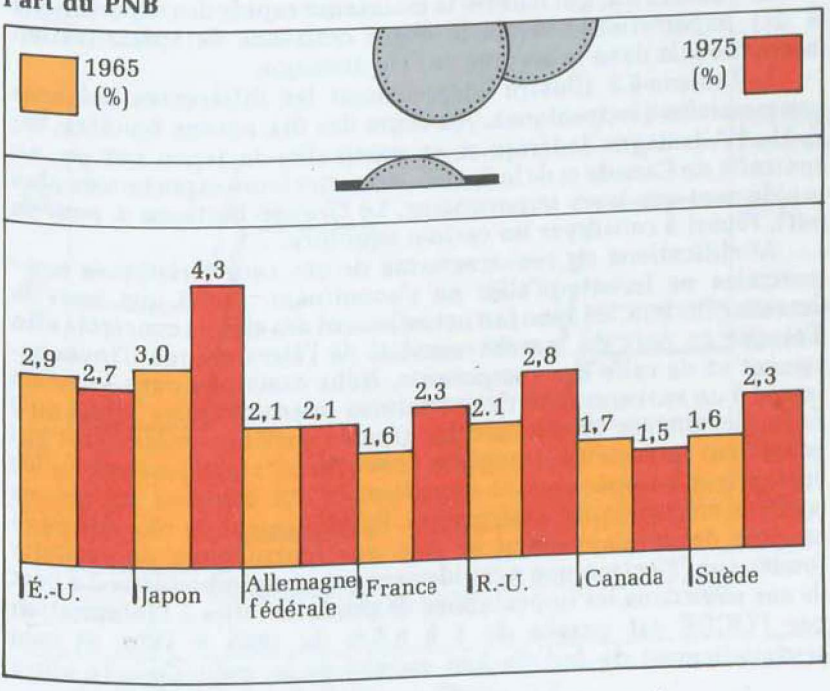


Tableau 5.1c
Production électronique dans divers pays
Part du PNB



Source : *Rapport du groupe d'étude sur l'industrie canadienne de l'électronique*, ministère de l'Industrie et du Commerce, Ottawa 1978.

Ainsi que le montre ce tableau, de 1965 à 1975, l'électronique a compté pour une part croissante de la production nationale du Japon, de la France, du R.-U. et de la Suède. Comme il le montre aussi, *le Canada se situe bon dernier dans ce secteur, que ce soit en valeur absolue ou relative.*

Cette croissance de la production électronique s'est accompagnée d'une augmentation sensible des échanges commerciaux et de changements marqués des caractéristiques de la spécialisation industrielle. Ces changements ont intéressé et la répartition interne des ventes à l'exportation de produits fondés sur l'électronique des différents pays et le rapport exportations/importations de chacun d'entre eux.

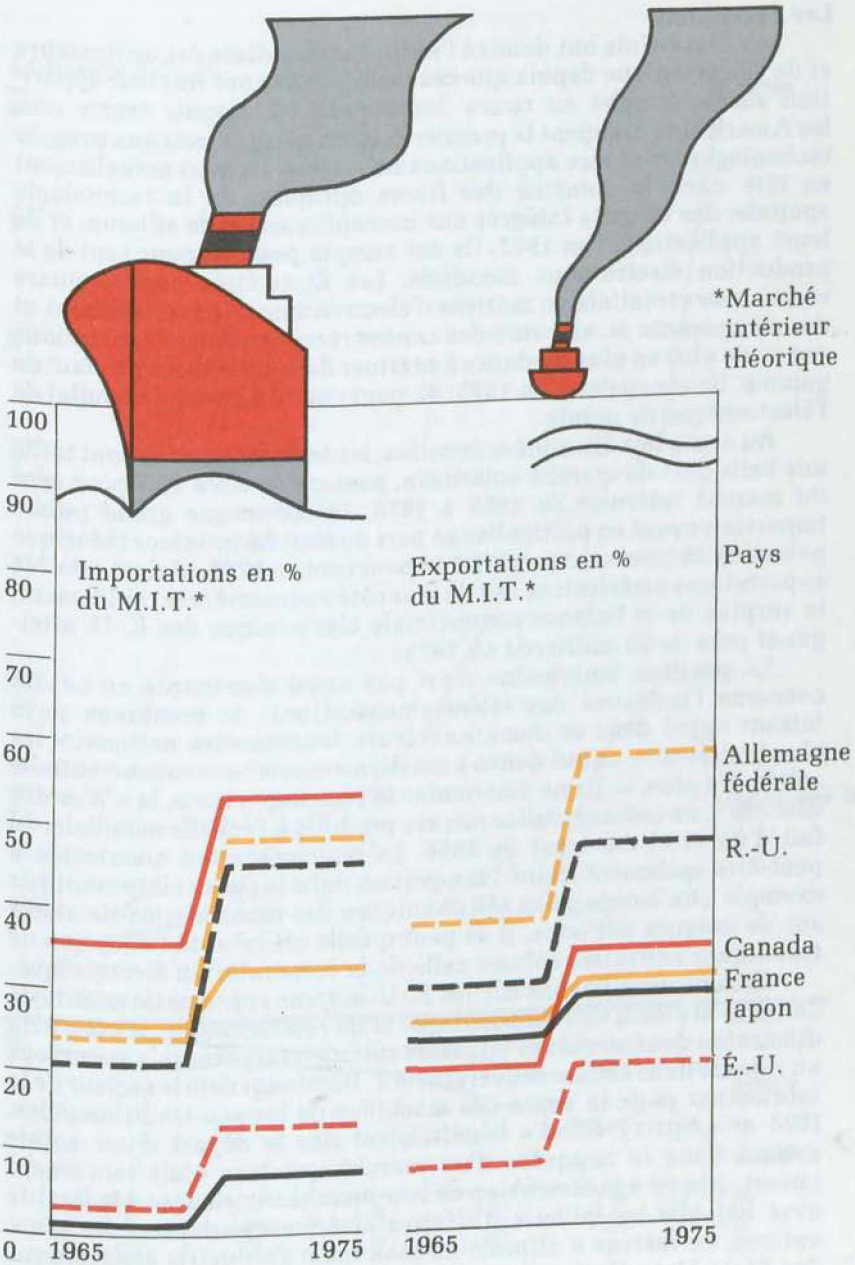
De 1965 à 1975, la valeur des exportations de produits fondés sur l'électronique par les pays de l'OCDE a cru plus rapidement que celle de leurs exportations de produits finis manufacturés ou que celle de l'ensemble de leurs exportations de biens. Cette augmentation du volume commercial de l'électronique s'est accompagnée de modifications structurelles fort importantes. C'est ainsi qu'en valeur relative la position des É.-U. et celle de la CEE est allée en déclinant, tandis que celle du Japon s'est améliorée, les fluctuations à cet égard se répartissant différemment suivant les groupes de produits. Les É.-U. sont restés concurrentiellement très puissants dans le domaine de l'électronique d'investissement et dans celle des composants, le Japon enregistrant ses plus grands progrès dans l'électronique grand public.

Le Tableau 5.2, qui montre la croissance rapide des exportations et des importations, révèle le degré croissant de spécialisation internationale dans le secteur de l'électronique.

Le Tableau 5.3 illustre éloquemment les différentes balances commerciales électroniques. Au cours des dix années écoulées, les É.-U., l'Allemagne fédérale et en particulier le Japon ont pu, au contraire du Canada et de la France, accroître leurs exportations plus rapidement que leurs importations. La Grande-Bretagne a, pour sa part, réussi à conserver un certain équilibre.

Modifications ou renversements de ces caractéristiques commerciales ne feront qu'aller en s'accentuant. Ainsi que nous le verrons plus loin, le Japon fait actuellement des efforts concertés afin d'élargir sa part du marché mondial de l'électronique d'investissement et de celle des composants. *Nous assistons dans le même temps à un renversement des structures internationales : alors qu'à la fin des années 60 c'étaient les grosses sociétés américaines qui achetaient les sociétés étrangères, ce sont depuis quelques années les entreprises européennes et canadiennes qui achètent les petites sociétés électroniques américaines.* Parallèlement, le rôle des pays en voie de développement en tant que fournisseurs de produits fondés sur l'électronique a rapidement gagné en importance. La part de ces pays dans les importations de produits reliés à l'information par l'OCDE est passée de 1 à 8,5 % de 1965 à 1975, et cela essentiellement du fait du bon marché de la main-d'œuvre qui a

Tableau 5.2
Commerce électronique international



Source : *Rapport du groupe d'étude sur l'industrie canadienne de l'électronique*, ministère de l'Industrie et du Commerce, Ottawa 1978.

encouragé les pays économiquement développés à investir au Mexique, à Formose, à Hong Kong et en Corée.

Les États-Unis

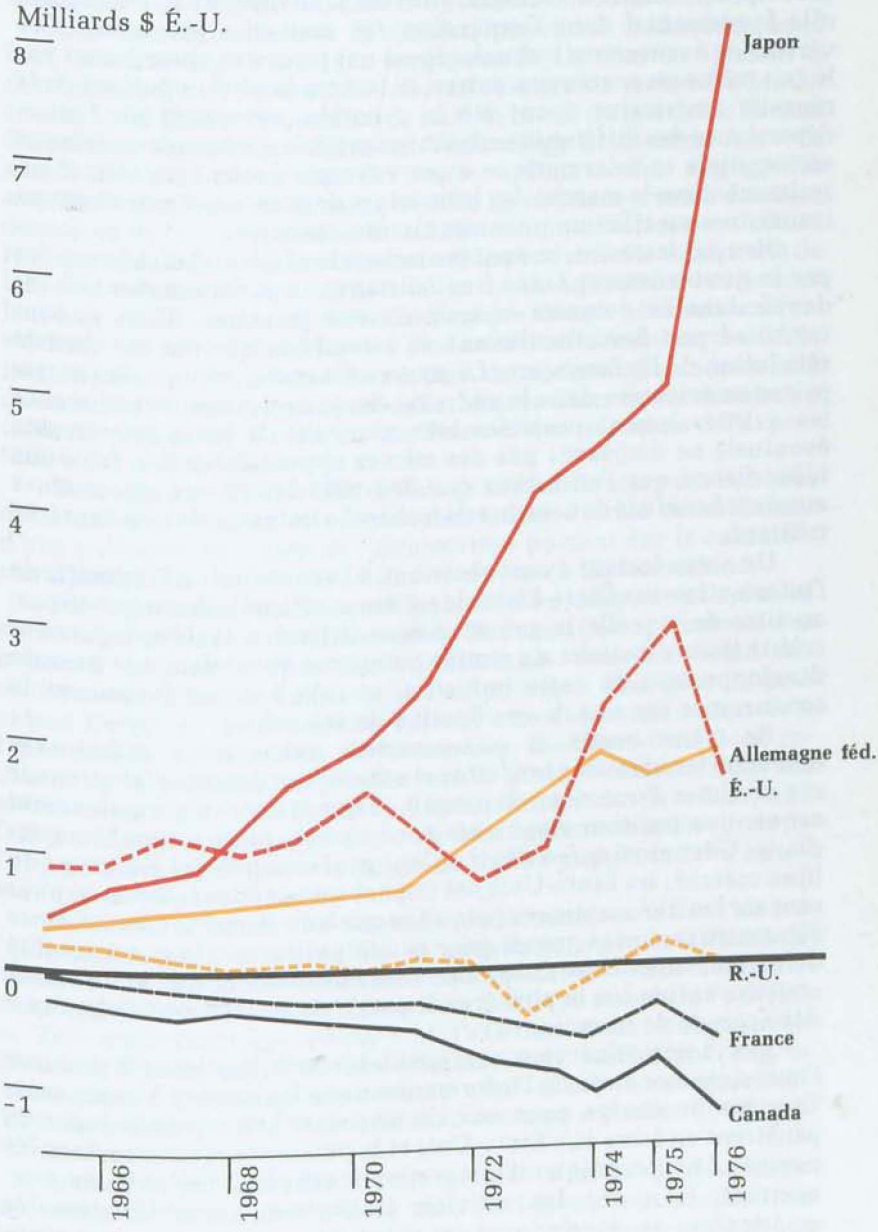
Les États-Unis ont dominé l'industrie mondiale des ordinateurs et de l'électronique depuis que ces technologies ont fait leur apparition sur le marché au cours des années 50. Depuis trente ans, les Américains occupent le premier rang en ce qui a trait aux progrès technologiques et aux applications nouvelles. Ils sont actuellement en tête dans le domaine des fibres optiques, de la technologie spatiale, des circuits intégrés sur microplaquettes de silicium et de leurs applications : en 1977, ils ont compté pour 40 pour cent de la production électronique mondiale. Les États-Unis sont toujours restés concurrentiels en matière d'électronique d'investissement et des composants et, au cours des années récentes, leurs exportations ont eu de plus en plus tendance à se situer dans l'électronique haut de gamme. Ils occupaient, en 1975, 82 pour cent du marché mondial de l'électronique de pointe.

Au cours des dix années écoulées, les importations se sont taillé une belle part du marché américain, passant de 3,6 à 13,7 pour cent du marché intérieur de 1965 à 1975, l'électronique grand public importée voyant en particulier sa part du marché intérieur théorique passer de 36 pour cent en 1972 à 46 pour cent en 1976. Malgré cela, les exportations américaines ont de leur côté augmenté très rapidement, le surplus de la balance commerciale électronique des É.-U. atteignant près de $3 milliards en 1975.

La position américaine n'est pas aussi dominante en ce qui concerne l'industrie des télécommunications, de nombreux pays faisant appel dans ce domaine à leurs fournisseurs nationaux les plus importants, ce qui donne à ces derniers une base concurrentielle solide. De plus, la firme américaine la plus importante, la « Western Electric », ne commercialise pas ses produits à l'échelle mondiale, du fait d'un arrêt antitrust de 1956. La réglementation américaine a peut-être également freiné l'innovation dans le passé : imposant par exemple aux compagnies téléphoniques des amortissements étalés sur de longues périodes, il se peut qu'elle ait retardé l'adoption de techniques nouvelles comme celle de la commutation électronique.

Comme nous l'avons dit, les É.-U. ont une suprématie manifeste dans les secteurs de l'informatique et de l'électronique, les facteurs dimension des marchés et situation commerciale générale ayant joué un rôle clé dans cette « souveraineté ». Dominant déjà le secteur de la fabrication et de la vente des machines de bureau traditionnelles, IBM et « Sperry Rand » bénéficiaient dès le départ d'une solide avance dans la conquête d'un marché qui leur était totalement ouvert. Ajouté à la dimension de leur marché intérieur et à la facilité avec laquelle les milieux d'affaires américains adoptent les innovations, ce facteur a stimulé au maximum l'industrie électronique des États-Unis. Trois autres éléments ont également contribué à ce succès : la diffusion rapide des technologies nouvelles favorisées par

Tableau 5.3
Industries électroniques : balance commerciale



Source : *Rapport du groupe d'étude sur l'industrie canadienne de l'électronique*

la présence de capitaux spéculatifs, l'importance des laboratoires de recherche industrielle et universitaire et la mobilité de la main-d'œuvre.

Les petites entreprises innovatrices du genre de celles qui se sont développées dans la « Vallée du silicium », en Californie, ont joué un rôle fondamental dans l'expansion des nouvelles industries. Ces véritables aventuriers technologiques ont prospéré, contribuant par le fait même au succès des autres, le facteur le plus important de la réussite américaine ayant été la synergie, autrement dit l'interdépendance des différents secteurs industriels. Le complexe défense, aérospatiale et informatique a par exemple produit un effet d'entraînement sur le marché des transistors de pointe, qui a conduit aux transistors au silicium puis aux circuits intégrés.

Bien évidemment, ce sont les recherches industrielles financées par le gouvernement à des fins militaires et aérospatiales qui ont donné dans ce domaine le coup d'envoi principal. Elles se sont traduites par des stimulations et retombées qui ont accéléré la révolution de l'information. Le soutien financier reçu par les entreprises américaines dans le cadre de ces programmes de recherches les a littéralement projetées loin en avant de leurs concurrents éventuels ne disposant pas des mêmes appuis. Pour s'en faire une idée, disons que l'on estime que dès 1959 les firmes américaines auraient bénéficié de contrats de recherche industrielle s'élevant à $1 milliard.

Un autre facteur ayant contribué à l'expansion de l'industrie de l'information aux États-Unis : la politique officielle des acquisitions, au titre de laquelle le gouvernement fédéral a systématiquement acheté les ordinateurs de grande puissance qui étaient à la base du développement de cette industrie, et cela tout en favorisant la concurrence par une diversification de ses achats.

En même temps, *le gouvernement américain a utilisé avec efficacité les barrières tarifaires et autres pour protéger le secteur de ces produits d'avant-garde jusqu'à ce que les multinationales aient acquis une position dominante pour s'attaquer aux marchés mondiaux.* C'est ainsi qu'en dépit de leur profession de foi en faveur du libre marché, les États-Unis ont imposé un tarif douanier de 25 pour cent sur les fibres optiques jusqu'à ce que les entreprises américaines aient suffisamment grandi pour pouvoir alimenter la quasi-totalité du marché américain. Cela a permis à la « Corning » de prendre une sérieuse option sur la plus grande partie du marché mondial grâce à des accords de licences.

Les Américains vont vraisemblablement continuer à dominer l'industrie mondiale de l'information dans les années à venir, mais l'horizon se charge pour eux de menaces. Les produits japonais pénètrent en force aux États-Unis et la puissance japonaise dans les circuits LSI (technique d'intégration à grande échelle) va en augmentant. En outre, les activités étrangères des multinationales américaines se développent au point de poser une menace grandissante à la production interne des États-Unis. Le nationalisme

économique qui s'affirme avec vigueur dans de nombreux pays ayant d'étroites relations commerciales avec les États-Unis constitue une autre menace pour la population intérieure américaine. Tout ceci se traduit par un relèvement des barrières tarifaires accompagné d'exigences de propriété locale des sociétés concurrentes.

Des voix dénonçant le déclin de l'innovation technologique se font entendre depuis quelque temps aux É.-U.; elles en blâment la diminution des dépenses fédérales en matière de recherche industrielle, ainsi d'ailleurs que dans le secteur privé, du fait de l'inflation. Présentant en 1979 le « National Technology Innovation Act », le sénateur Adlaï Stevenson déclarait : « Nous avons négligé les avertissements sur les progrès rapides de nos concurrents dans les domaines de la conception et de la fabrication assistées par ordinateur qui sont les clés de la croissance de la productivité. » Ce projet de loi prévoit des dépenses de $ 270 millions en cinq ans afin de stimuler le renouveau de l'innovation technologique dans les milieux universitaire et industriel, de mettre sur pied un office fédéral de technologie industrielle et de créer des centres de technologie industrielle chargés d'effectuer des recherches. La Maison Blanche est en outre en train de réviser ses politiques sur l'innovation nationale et l'exportation des technologies.

Toujours aux États-Unis, du fait de la prolifération des banques de données publiques et commerciales, l'on discute actuellement d'une politique nationale de l'information portant sur le caractère confidentiel des données et la liberté d'accès à l'information.

Les Américains commencent également à prendre un peu plus au sérieux les aspects internationaux de l'information : commerce des biens et services et flux transfrontière des données. Selon des déclarations récentes du Conseiller en politique étrangère du président Carter et du Secrétaire adjoint aux Communications et à l'information du ministère du Commerce, les États-Unis sont inquiets de la tendance croissante vers le protectionnisme dans les secteurs des télécommunications et du traitement des données qui se fait jour dans de nombreux pays. Ils sont également préoccupés de l'apparition de politiques restreignant la libre circulation des informations entre pays divers.

La restructuration des organes décisionnaires américains a également conduit à la création de nouveaux organismes dans le domaine des télécommunications. La « National Telecommunications and Information Administration » (NTIA) a remplacé l'« Office of Telecommunications Policy » et l'« Office of Telecommunications », et l'un de ses rôles est d'effectuer, à la lumière des progrès techniques, des recommandations au sommet sur la « confidentialité », la concurrence industrielle et le commerce international des télécommunications.

En fin de compte, les États-Unis semblent s'orienter depuis deux ans vers une déréglementation, due, en partie, à la disparition accélérée de la distinction originelle entre traitement et transmission des données. Conjuguée à la politique américaine du « ciel ouvert »

en matière de satellites, cette déréglementation devrait ouvrir de nouveaux marchés à la concurrence. Elle devrait également favoriser la multiplication des prestataires de nouveaux services par le truchement des télécommunications (notamment : Satellite Business Systems, Xerox Telecommunications Network et A. T. and T.'s Advanced Communications Service) et des réseaux de radiotélédiffusion (télévision à péage, télévision par abonnement, utilisation des satellites de télécommunications au bénéfice de « superstations »). Cette révolution des télécommunications et ce bouleversement de leur infrastructure devraient permettre aux États-Unis de jouer un rôle dominant dans la révolution de l'information.

Le Japon

En 1965, le Japon absorbait à peine 15 % des exportations technologiques de pointe de l'OCDE. Ce pourcentage a considérablement augmenté au cours des dix années suivantes et s'est accompagné d'une évolution incroyable du rapport exportations/importations du Japon dans ce domaine, en particulier du fait de la croissance du marché américain de l'électronique grand public. Dès 1977, plus de 50 pour cent des exportations japonaises de produits durables dans ce secteur se faisaient en direction des États-Unis. Au départ, cette réussite dans l'électronique grand public et le matériel de télécommunications connexe était éclipsée par la faiblesse de la position du Japon en matière d'électronique d'investissement, mais cette position s'est considérablement améliorée entre 1965 et 1975. La croissance de la production électronique japonaise durant cette période a été la plus élevée de tous les pays industrialisés : elle s'est située en moyenne à 23 pour cent par an, le marché intérieur japonais connaissant une expansion similaire : 22,5 pour cent par an.

·Le protectionnisme de son énorme marché intérieur durant toute la phase de croissance de son industrie électronique a été l'un des facteurs essentiels du succès japonais. Les grandes firmes y sont parties prenantes dans de nombreux sous-secteurs de l'industrie. Ainsi, la « Nippon Electronic Company » est présente dans les télécommunications (32 pour cent des ventes en 1976), l'informatique (23 pour cent) et les composants (16 pour cent). Le gigantisme de ces entreprises fournit les ressources financières leur permettant de déployer d'énormes efforts sur le plan commercialisation et recherche industrielle. Elles ont en outre contribué à la réussite japonaise en compensant les augmentations de salaires et autres facteurs de progression des coûts en mettant en œuvre des innovations technologiques accroissant la productivité de la main-d'œuvre.

La caractéristique la plus frappante du mode de faire japonais est l'ampleur de la collaboration industrie-gouvernement qui s'exerce par le canal du JEIDA, association pour le développement de l'industrie électronique japonaise, qui coordonne les activités des diverses sociétés, étudie les technologies prenant naissance à l'étranger et représente l'industrie lors de toutes les transactions avec le gouvernement.

Les autorités japonaises ont depuis longtemps pris conscience de l'importance stratégique de l'électronique et de l'informatique. L'aide gouvernementale s'est manifestée dès 1959 avec l'adoption d'une loi protégeant l'industrie électronique japonaise contre la concurrence étrangère. Elle comportait un soutien poussé de la recherche industrielle et une politique d'acquisition gouvernementale précise. Dans le même temps le gouvernement persuadait IBM de mettre ses brevets d'informatique de base à la disposition des firmes japonaises. La location d'ordinateurs a également bénéficié de l'aide gouvernementale par le canal de la JECC (Japan Electronic Computer Company) au cours des années 60.

En 1971, la « Loi temporaire pour le renforcement d'industries choisies de production de matériel électronique* » a présidé au lancement d'un programme de sept ans pour la mise au point de nouveaux types d'ordinateurs, de périphériques, de circuits intégrés et de logiciels. En 1976, le Japon a mis en route un programme quadriennal de $1 milliard pour soutenir la production de circuits LSI destinés à des applications en informatique et en télécommunications. Le gouvernement y consacrait également $150 millions pour permettre à la « Nippon Telegraph and Telephone Corporation » (NTT) de mettre au point et de produire de nouveaux dispositifs de télécommunications basés sur des composants à très haute intégration. En 1976, le ministère de l'Industrie et du Commerce international et 17 sociétés de pointe en matière de logiciels ont monté ensemble une société de capitaux-spéculatifs, la « Joint Systems Development Corporation ».

La politique japonaise pèse lourdement sur les filiales de sociétés étrangères. IBM Japon doit ainsi fabriquer sur place ses produits les plus avancés, est exclue des acquisitions gouvernementales, n'a qu'une part contingentée du marché et doit mettre sous licence sa technologie à la disposition de ses concurrents japonais.

La politique gouvernementale « Achetez japonais » s'applique à tout le matériel de télécommunication acquis par la NTT. Les principales acquisitions s'effectuent le plus souvent sous forme contractuelle, la NTT et les entreprises concernées étant chargées de mettre au point ensemble matériel et systèmes de communication.

Le gouvernement et l'industrie ont également lancé un programme commun, appelé « Méthodologie de la robotisation » * destiné à promouvoir la technologie C.A.O./F.A.O. Ce programme comporte une tranche de $100 millions destinée à la mise en œuvre d'un prototype d'usine-robot de fabrication de machines.

Cette démarche coordonnée industrie/gouvernement restera sans doute une constante de la stratégie du Japon qui va très probablement conquérir une part croissante du commerce international de l'électronique au cours des dix années à venir et élargir ses exportations dans le domaine de l'informatique et celui de la gestion industrielle. Le Japon a d'ores et déjà accaparé 35 pour cent

*Notre traduction

du marché américain des mémoires à accès aléatoire à 16K et le surplus de sa balance commerciale avec les É.-U. pour les semi-conducteurs a été de $45 millions en 1978.

Le Japon pousse actuellement dans le domaine de la mise au point des logiciels et celui de la promotion des systèmes d'information tels les réseaux de télémédecine, les systèmes domiciliaires d'information visuelle, les systèmes urbains d'économie d'énergie et les systèmes d'information commerciale. C'est là une résultante de la « Loi sur les industries de l'information* » de 1978 qui prévoit à la fois une aide financière et des avantages fiscaux encourageant l'utilisation de nouveaux logiciels, la collaboration entre les firmes et leur rationalisation. Un autre groupe, l'« Association des spécialistes de la technologie informatique fondamentale* », vient de se créer afin de mettre au point les logiciels et terminaux de base de la nouvelle génération d'ordinateurs.

L'Allemagne fédérale

L'Allemagne fédérale vient en troisième rang de la production électronique, avec $9 milliards en 1975. Deux des plus importantes sociétés mondiales de traitement des données sont « Siemens » et « Nixdorf », autour desquelles une grande partie de l'industrie électronique allemande s'est réorganisée depuis quelques années.

L'industrie électronique allemande est plus que toute autre au monde axée sur l'exportation. Bien que ses importations soient passées de 24 à 29 pour cent de son marché intérieur entre 1965 et 1975, (en pourcentage de ses expéditions) ses exportations ont fait un bond de 37 à 58 pour cent; la balance commerciale allemande en profitant évidemment. La majorité de ces exportations sont allées vers les pays de la CEE, les importations allemandes provenant pour leur part essentiellement des États-Unis.

Les chiffres du commerce allemand révèlent une certaine spécialisation de l'industrie du traitement des données. En 1974, les composants, les périphériques entrée/sortie, et, enfin, les unités centrales de traitement complètes constituaient les principales catégories de produits importés — les pièces détachées, mémoires périphériques et systèmes complets étant les principaux types de produits exportés. Les périphériques entrée/sortie étaient combinés à des mémoires périphériques allemandes, formant ainsi les systèmes complets allant à l'exportation.

L'Allemagne est particulièrement avancée dans le domaine de l'automatisation des procédés de fabrication. Son industrie a privilégié la mise au point de processus automatisés de production d'ordinateurs et de circuits intégrés. *Cette automatisation des procédés est un élément important du maintien de la compétitivité internationale d'un pays comme l'Allemagne où la main-d'œuvre est très chère.*

---

*Notre traduction

Malgré tous ses points forts, l'industrie allemande de l'électronique est dominée par des intérêts étrangers, de même d'ailleurs que celle du traitement des données. Plus de 75 pour cent des ordinateurs installés en Allemagne l'ont été par des sociétés appartenant à des étrangers, et nombreuses sont celles dépendant en grande partie de la technologie étrangère et n'ayant connaissance des progrès technologiques que dans le cadre d'accords avec des firmes américaines.

Cette caractéristique découle de l'immédiat après-guerre où les limitations imposées à l'Allemagne en matière de mise au point de matériel militaire ont handicapé l'industrie de l'information de ce pays et favorisé la mainmise de la technologie américaine sur ce marché qui, de toutes façons, était extrêmement réduit comparativement à celui des É.-U. ou du Japon. Les gestionnaires allemands se sont montrés très réceptifs aux technologies nouvelles, ce qui a facilité la diffusion rapide des innovations. Dans le même temps, industrie et gouvernement collaboraient à la promotion de la mise en place d'installations de production autonomes dans certains domaines spécialisés.

Les grandes firmes comme la « Siemens » se sont « fait la main » en produisant d'abord sous licences américaines, puis ont peu à peu conquis leur autonomie. C'est ainsi que pour forcer la porte du domaine des microprocesseurs, la « Siemens » s'est d'abord lancée dans l'aventure de concert avec une firme américaine en fondant une société qui en assurera la mise au point, la fabrication et la commercialisation. Ajoutons que les relations banque-industrie existant en Allemagne permettent le financement des innovations.

Les tentatives allemandes de création d'une industrie de classe mondiale des ordinateurs ont eu peu de succès. En 1972, « AEG-Telefunken » avait formé la « Telefunken Computer Company » qui devait fabriquer des unités centrales. Malheureusement la pénurie de logiciels nécessaires aux tâches de gestion en a entravé la pénétration dans le secteur privé. En 1972 et 1973, le gouvernement fédéral dut fournir à la société une aide financière de 50 millions de DM. La « Siemens » la racheta en 1974 et en fit la « Constance Computer Company ».

La mainmise étrangère sur l'industrie électronique allemande a largement contrarié la recherche industrielle dans ce pays. Les filiales de sociétés étrangères sont obligées d'effectuer des débours importants lors des transferts technologiques, généralement au profit des sociétés mères. Ces versements diminuent d'autant les disponibilités qui pourraient aller à cette recherche en Allemagne.

Face à l'informatisation, la politique gouvernementale repose sur deux principes fondamentaux : la germanisation de la fabrication des ordinateurs et l'orientation de la recherche vers des applications en vue de l'exportation. En 1967, intervint le premier plan quinquennal de soutien à l'industrie des ordinateurs, et de 1967 à 1970, le gouvernement fédéral y consacra environ 88 millions de DM par an. Un second plan a couvert les années 1971 à 1975, les subventions s'élevant à 362 millions de DM par an. L'objet principal

du deuxième plan était d'optimiser l'utilisation des ordinateurs grâce à des programmes de formation et à un soutien des applications. Le financement de la recherche et l'aide à la mise au point de nouveaux produits par les firmes allemandes ont absorbé 40 pour cent de ce budget, le gouvernement y ajoutant une politique des acquisitions gouvernementales favorisant les produits allemands. A cela s'est ajouté un financement gouvernemental direct par participation en capital-actions dans des sociétés allemandes.

Ces différentes mesures ont favorisé la diffusion des ordinateurs dans l'industrie allemande. Le nombre de ces unités de traitement en fonctionnement est passé à 5 600 en 1974, puis à 8 400 en 1975, bon nombre d'entre elles servant à des applications C.A.O./F.A.O.

L'Allemagne fédérale a été l'un des premiers pays du monde à s'intéresser aux aspects sociaux de l'informatique, la Hesse étant le premier Länder allemand à adopter une loi sur la protection des données dès 1970.

Gouvernement fédéral et syndicats ont activement poussé à la formation et au recyclage de la main-d'œuvre en fonction des exigences de l'informatique. L'Allemagne utilise à fond toutes les possibilités des programmes d'apprentissage pour combler ses besoins en personnel spécialisé. En 1978, sur une population active qui est environ le double de celle du Canada, près de 1 400 000 personnes avaient suivi une formation par apprentissage en cours d'emploi. Entreprises et gouvernement financent également des programmes de formation professionnelle. Toujours en 1978, la « Siemens » a dépensé $225 millions pour la formation de 10 800 apprentis.

L'Allemagne vit actuellement son troisième plan informatique. Il a pour but de favoriser l'établissement d'une industrie informatique très étendue grâce à la recherche industrielle. Le gouvernement soutient également les applications faites dans le domaine des systèmes d'information, de la télémédecine, du télé-enseignement, de la conception assistée par ordinateur, de la gestion industrielle et de l'aide aux utilisateurs. Ce plan quadriennal repose sur un budget annuel de 1 milliard 500 millions de DM, soit $150 millions.

Le gouvernement a également lancé un programme spécial visant à doter l'Allemagne de possibilités convenables de fabrication de circuits à très haute intégration, et devrait y consacrer $120 millions par an pendant cinq ans. Il a pour *modus operandi* le financement commun de la recherche industrielle portant sur des projets préalablement approuvés.

Comme ailleurs, la révolution de l'information n'a fait sentir que depuis peu ses effets sur la société allemande prise dans son ensemble, et la République fédérale essaie maintenant de se doter d'une politique nationale dans ce domaine. *C'est ainsi que son gouvernement annonçait en septembre 1979 le lancement d'un programme de $600 millions sur la technologie de l'information pour la période 1980-1983. Ce programme a pour objet l'amélioration de la*

connaissance des effets sociaux de l'informatisation, l'augmentation des ressources spécialisées dont a besoin le pays dans ce domaine et, enfin, le renforcement de l'infrastructure nationale des télécommunications.

La France

La France arrive immédiatement après l'Allemagne en tête de la production électronique européenne, mais connaît un déficit commercial permanent dans ce secteur depuis 1965. Plus que partout ailleurs en Europe, les États-Unis y dominent le marché des ordinateurs dont ils occupaient 83 % en 1974 contre 75 % en Allemagne fédérale et 60 % en Grande-Bretagne.

La France avait pris dans ce domaine un mauvais départ. En 1951, la Compagnie des machines Bull, société renommée de matériel mécano-électronique, du genre IBM, se lança sur ce marché, mais elle était très défavorisée par rapport à ses concurrents américains du fait de l'étroitesse du marché français, des investissements énormes à consentir, de l'éloignement des fournisseurs de composants (É.-U.) et de l'absence quasi totale de soutien financier de la recherche industrielle par l'État. En 1964, General Electric achetait Bull qui passait aux mains de Honeywell en 1970.

À partir de 1966, le gouvernement français s'intéressa de plus en plus à l'industrie des ordinateurs et à celle des télécommunications. Cet éveil est probablement dû à l'embargo mis en 1965 par le gouvernement américain sur l'achat d'un ordinateur *Control Data* de grande puissance que la France voulait acheter pour effectuer des recherches sur la bombe atomique.

Le Plan Calcul français a été mis sur pied pour la constitution d'une industrie nationale de fabrication des ordinateurs. Il prévoyait l'assistance financière du gouvernement à cette industrie et aux recherches connexes.

C'est de 1966 que date la création, par fusion d'un certain nombre de sociétés françaises, de la Compagnie internationale pour l'informatique (CII), chargée d'assurer la présence d'une société nationale française dans le domaine de la fabrication des ordinateurs. En 1972, le gouvernement y prit une participation de 15 pour cent et, en 1975, la CII fusionna avec la Honeywell-Bull pour former la CII-HB, française à 53 %.

Dès 1978, la CII-Honeywell Bull, première des sociétés françaises d'ordinateurs, avait le chiffre d'affaires le plus élevé du monde, sociétés américaines et japonaises exclues. Elle est spécialisée dans la fabrication des machines hybrides et analogiques ainsi que des périphériques de télécommunications.

IBM et Honeywell-Bull se situent au premier rang pour ce qui est de la recherche industrielle axée sur la technologie informatique. Mais, dans de nombreux cas, ils ont importé des techniques mises au point à l'étranger. C'est ainsi que la CII a utilisé des licences Xerox pour ses systèmes de traitement des données et que Bull a passé un accord d'échanges technologiques avec la « Nippon Electric Company » du Japon.

Le gouvernement français a dépensé quelque $350 millions pour essayer de faire des Machines Bull et de la CII des fabricants d'ordinateurs de classe mondiale. Il va y rajouter environ $1,5 milliard au profit d'Honeywell-Bull jusqu'en 1981, dont $1 milliard en commandes fermes de systèmes.

En dépit des difficultés rencontrées, l'industrie française de l'électronique s'est récemment renforcée. Le taux de croissance de sa production a été de 25 % par an de 1970 à 1975, le plus élevé de tous les pays examinés. De 1965 à 1975, la part de l'électronique dans le PNB français est passé de 1,6 à 2,3 pour cent.

Les applications des technologies nouvelles sont restées à la traîne jusqu'à récemment, et il n'existe à l'heure actuelle en France qu'une centaine de systèmes utilisant la conception assistée par ordinateur alors qu'il y aurait largement place pour 2 000. Les chefs d'entreprises semblent avoir montré plus de réticence que dans les autres pays à accepter de nouvelles méthodes de gestion basées sur le traitement électronique des données. La France est cependant en train de mettre au point des applications informatiques nouvelles, dont Antiope*, son système vidéotex, et elle est devenue en mars 1979 le second pays d'Europe à disposer d'un réseau public de commutation de données par paquets (l'Espagne avait été le premier).

Le gouvernement a également lancé un programme spécial de renforcement de divers secteurs périphériques, dont les mini et micro-ordinateurs. Ce programme a une double orientation : restructurer l'industrie autour de la CGE et de Thomson-CSF; soutenir ces deux piliers de l'électronique française par des appuis directs et des commandes publiques. C'est ainsi qu'appuyée par le gouvernement, la fusion des fabricants de mini-ordinateurs a permis de créer la SEMS (Société Européenne de Mini-informatique et de Systèmes) qui est la plus grande firme européenne dans ce domaine.

La France est décidée à acquérir son autonomie dans les domaines de pointe. Elle a ainsi décidé que Thomson-CSF mettrait au point la technologie voulue dans le cadre de l'expansion majeure du réseau français de télécommunications actuellement prévue, plutôt que d'acheter les systèmes étrangers de commutation que lui offraient la « Northern Telecom » et la « Nippon Electric ».

La France a récemment lancé un plan massif d'investissements en microélectronique faisant suite au célèbre rapport *L'informatisation de la société* demandé par le Président de la République en 1976 et achevé en 1978. Ce rapport, traitant de l'effet sur la France de la multiplication des réseaux informatisés basés sur l'emploi des microprocesseurs, éveilla littéralement le monde politique à l'importance de la microélectronique. *Le Président de la République fit part en décembre 1978 de nouvelles initiatives. L'une était le déblocage de 2,25 milliards de france, quelque $625 millions, au profit d'un programme destiné à faire de la France l'un des chefs de file mondiaux en matière de production et d'utilisation des technologies*

*Acquisition numérique et télévisualisation d'images organisées en pages d'écriture

nouvelles. Une autre était la constitution d'un organisme spécial chargé de promouvoir la mise au point des applications. L'accent y est enfin mis sur les satellites et sur l'établissement de normes devant favoriser le développement de l'industrie nationale.

En novembre 1978, fut annoncée la mise en place du Plan Composants auquel seraient consacrés $140 millions en cinq ans et dont l'objet est de permettre à la France de disposer d'une production nationale de circuits intégrés, essentiellement à partir de transferts technologiques en provenance des États-Unis.

Les plans français relatifs à la microélectronique mettent tous avec force l'accent sur la formation, qu'il s'agisse d'industries, d'universités ou d'autres établissements d'enseignement. Quelque 10 000 micro-ordinateurs vont être installés dans les écoles secondaires et les étudiants des universités seront invités à s'initier à l'informatique. Est également prévue une intensification de la formation et de la compétence au sein de l'industrie.

Le Président de la République a en outre constitué un groupe de travail inter-organismes chargé de le conseiller sur tous les points touchant les flux transfrontières de données. Les Français sont très inquiets du recours grandissant aux banques de données situées aux États-Unis et des menaces que cela comporte pour leur souveraineté nationale.

En 1979, la France a mis un accent tout particulier sur les réseaux et nouveaux services de télécommunications, en particulier sur les services domiciliaires du type vidéotex, le courrier électronique et un annuaire téléphonique électronique. Le gouvernement espère ainsi permettre à son industrie d'acquérir une position de pointe pour satisfaire aux besoins du marché des services domiciliaires à venir. La France vient en outre de conclure avec le Canada un accord de collaboration en matière de vidéotex.

Désireuses d'éveiller le public aux effets de l'informatique et des télécommunications, les autorités françaises ont enfin organisé en septembre 1979 la semaine « Ordinateurs et société ». Afin d'en souligner l'importance, c'est le Premier ministre qui en a assuré l'ouverture et le Président de la République la clôture.

Le Royaume-Uni

En matière de vente de produits électriques et électroniques, le Royaume-Uni se situe au troisième rang en Europe, derrière l'Allemagne fédérale et la France. Comparativement aux autres pays du continent, la Grand-Bretagne a relativement bien réussi à conserver une certaine maîtrise de son marché des ordinateurs. Le Royaume-Uni est le seul pays d'Europe où IBM ne compte pas pour plus de 50 pour cent des installations.

La Grande-Bretagne a également fait preuve d'un dynamisme considérable en matière de systèmes domiciliaires et commerciaux d'extraction des données. Elle possède deux systèmes télétext déjà opérationnels : ORACLE et CEEFAX, et le seul système commercial vidéotex, le Prestel.

L'Angleterre marque un retard sur les États-Unis et le Canada en matière de télétransmission des données et ne disposera pas avant la fin de l'année 1980 d'un réseau national de commutation par paquets.

L'une des raisons du succès relatif de la Grande-Bretagne dans le domaine des ordinateurs est qu'elle s'est attaquée au problème dès le début des années 50. De nombreux grands telles les sociétés « Plessey » et « British Tabulating Machines », produisaient alors du matériel sous licence pour des sociétés américaines. Au cours des années 60, l'industrie entreprit de se regrouper pour finir par former en 1968 l'« International Computer Ltd. » (ICL) dont le gouvernement britannique est actionnaire. L'ICL s'est toujours efforcée de conserver la haute technicité qui lui est propre, en se joignant à l'occasion à divers fabricants américains et européens.

Plusieurs sociétés britanniques œuvrent dans le secteur des mini et micro-ordinateurs, mais l'arrivée des semi-conducteurs a marqué un repli de l'industrie britannique des composants. Les recherches subventionnées dans ce domaine par le gouvernement ont eu en général des retombées commerciales moins fructueuses qu'aux États-Unis, et l'on a attribué cet échec partiel à toute une série de causes : concentration des programmes universitaires et gouvernementaux sur la recherche fondamentale plutôt qu'industrielle; insuffisance des commandes militaires; diffusion incontrôlée des résultats obtenus, ce qui les mettait à la portée de n'importe qui dans le monde.

En matière d'applications, l'un des principaux obstacles auxquels se soit heurté le Royaume-Uni a été la méconnaissance à peu près entière par l'industrie des potentialités des technologies modernes d'information. Selon une enquête faite en 1978, huit pour cent à peine des mille premières entreprises du pays étaient suffisamment informées des possibilités de la microélectronique pour étudier sérieusement les effets que celle-ci pourrait avoir sur leur fonctionnement. Parallèlement à cette déficience, l'absence de producteurs importants de pastilles de circuits intégrés et la méfiance des syndicats ont freiné la diffusion de l'informatisation, phénomène que l'on a également attribué à l'absence d'une véritable collaboration entre l'industrie, les universités et instituts de recherches. Accompagnés d'une pénurie d'ingénieurs et de constructeurs convenablement formés, ce sont ces facteurs qui auraient contribué au peu d'ampleur de l'innovation industrielle et au déclin corrélatif de la compétitivité britannique.

Les producteurs anglais de téléviseurs ont bénéficié jusqu'ici d'un marché protégé du fait de l'existence de la norme PAL TV qui joue le rôle d'une barrière non tarifaire, mais l'industrie britannique de la télévision est structurellement très vulnérable du fait de son morcellement en une collection d'entreprises de petite taille.

Le Royaume-Uni ne s'est pas encore relevé de l'absence d'un soutien gouvernemental massif à son industrie de l'informatique au cours des années 50. Bien que ce pays ait produit son premier

ordinateur presque en même temps que les Américains, le gouvernement britannique fit très peu pour aider cette industrie, alors que celui des États-Unis y injectait des fonds à haute dose.

Il fallut attendre les années 60 pour que le gouvernement se décide enfin à jouer un rôle dans ce domaine, et cela en réponse aux exigences de la souveraineté technologique et à l'énorme déficit de la balance des paiements dus à la domination américaine. L'aide gouvernementale porta sur les recherches et les applications technologiques en matière d'informatique, en même temps que la création de l'ICL assurait au pays une capacité de fabrication indépendante. Le gouvernement soutint la société en finançant la recherche industrielle et la commercialisation des nouvelles séries, ainsi qu'en lui donnant la préférence dans les marchés publics. De 1963 à 1976, l'ICL a reçu 60 pour cent des fonds dépensés par l'Administration pour l'informatique.

Le gouvernement britannique est également venu à l'aide de la recherche industrielle privée par le biais du « Advanced Computer Technology Project ». Ce programme de financement a stimulé la production des logiciels et favorisé la recherche industrielle dans le secteur des composants et, depuis peu, dans celui des circuits intégrés. L'Administration s'intéresse également maintenant aux semi-conducteurs et vient d'investir $100 millions dans la création d'une entreprise spécialisée dans leur fabrication. Cette firme, « Inmos », se concentrera sur la production de mémoires à semi-conducteurs à haute capacité, la production commençant aux États-Unis avant son transfert au Royaume-Uni.

En juin 1978, le gouvernement a dévoilé un plan prévoyant des investissements pouvant atteindre 85 millions de livres (environ $220 millions), destiné à encourager les applications de la microélectronique et à stimuler la croissance de cette industrie au Royaume-Uni.

En septembre 1978 l'« Advisory Committee on Advanced Research and Development* » a rendu compte au Premier ministre des incidences politiques de la révolution microélectronique. La BBC produisit également un film remarquable, « Now the Chips are Down », dont le succès accentua cette prise de conscience politique des conséquences sociales et économiques de l'apparition des microprocesseurs.

Le 6 décembre 1978, le gouvernement travailliste a fait part de toute une gamme d'initiative nouvelles, dont l'inscription au budget de 100 millions de livres pour l'aide à l'électronique et à ses applications au cours des trois années à venir. S'y ajoutait le soutien de la fabrication, en particulier dans le domaine des microplaquettes de silicium, un accent tout particulier étant mis sur l'aide à la formation et à l'enseignement, ainsi que sur une politique des achats publics. Le gouvernement décidait en outre de lancer une grande

*Comité consultatif de la recherche industrielle avancée (notre traduction)

campagne d'information afin de promouvoir l'adoption des technologies nouvelles par le monde des affaires et l'Administration. En outre, les effets sociaux de cette technologie, ceux sur l'emploi en particulier, vont faire l'objet d'une attention croissante et la « Control Policy Review Staff* » étudiera les moyens d'améliorer la coordination des décisions nationales en ce domaine.

Ce même gouvernement a mis sur pied « Nexos », un prestataire d'informations sur la bureautique afin de coordonner l'attaque du marché au profit du matériel de bureau mis au point au Royaume-Uni.

L'arrivée au pouvoir du gouvernement conservateur en mai 1979 peut modifier cette orientation. Selon certaines indications, les fonds prévus pour la formation en matière d'utilisation des microprocesseurs pourraient bien être dirigés ailleurs. Le nouveau ministre de l'Industrie a déclaré qu'il envisageait de dénationaliser « Inmos », « Nexos » et la société de services informatiques « Insac ».

La Chambre des communes britannique vient par contre de constituer un comité regroupant tous les partis afin d'étudier les effets de la technologie de l'information. Le comité étudiera plus spécialement la mise au point et la fabrication du matériel informatique et des logiciels, les équipements et les programmes, aussi bien que les effets des technologies nouvelles sur l'emploi, les services de santé, la procédure judiciaire et la vie privée.

L'industrie britannique commence à utiliser les microprocesseurs au stade de la production, et la proportion des entreprises ayant recours à la microélectronique est passée de 5 à 17 pour cent au cours des deux années écoulées. Peu d'entre elles, par contre, ont entrepris la mise au point de nouveaux produits employant des microprocesseurs.

Les fabricants de semi-conducteurs font leur apparition et « Inmos » devrait commencer à produire dès cette année. « GEC » et « Fairchild » viennent d'annoncer qu'ils se lançaient ensemble dans l'aventure et allaient installer une usine de semi-conducteurs en Grande-Bretagne.

La Suède

Tout au long des années 70, la balance commerciale suédoise en électronique est restée positive, ses exportations atteignant $1,3 milliard en 1977 contre $1,2 milliard d'importations. L'industrie électronique de ce pays s'est surtout spécialisée dans la fabrication de terminaux bancaires et de matériel de télécommunications par le biais d'« Ericsson », l'énorme multinationale suédoise. Les filiales de multinationales étrangères, telles IBM et « Phillips », absorbent de leur côté une large part de la production nationale.

La Suède est également très avancée en matière d'application des techniques de production automatisée. Volvo utilise la robotisation

*Comité national d'analyse des politiques (notre traduction)

pour la soudure de ses carrosseries et l'on estime qu'il existait en Suède dès 1977 environ 600 robots industriels.

L'infrastructure suédoise des télécommunications est excellente. Si l'on parle nombre de téléphones par habitant, ce pays se situe en tête de tous ceux dont il est question ici, à l'exception des États-Unis, et dispose depuis 1979 d'un réseau public de télétransmission des données.

La Suède est un petit pays. Sa population s'élevait en 1976 à 8 millions d'habitants contre des chiffres allant de 55 à 65 millions pour l'Allemagne fédérale, la France et le Royaume-Uni. Étant donné cette faible population et le marché intérieur réduit qui en résulte, l'industrie électronique suédoise a évolué différemment de celle des autres pays.

L'informatisation atteignit la Suède dès le début des années 50, et elle est maintenant d'un usage répandu dans l'industrie, le commerce et l'Administration. Une large proportion des transactions entre les banques et les grandes entreprises est automatisée et l'on installe un peu partout des machines de retraits bancaires automatiques en direct. Dans l'industrie, les applications de l'automatisme et de la gestion industriels conduisent rapidement à la mise en place de chaînes de montage informatisées.

La Suède a été l'un des premiers producteurs de matériel pour la fabrication des ordinateurs, mais, du fait de sa petite taille, a perdu du terrain sur le marché mondial. Jusqu'en 1975, « Datasaab », une filiale de « Saab-Scania », produisait une gamme complète de matériel informatique, mais les difficultés de commercialisation dues à une concurrence internationale féroce ont obligé le gouvernement à racheter en 1977 cinquante pour cent des parts de la société. Cette dernière se concentre maintenant sur la production de petits ordinateurs et de terminaux bancaires.

La totalité de l'industrie suédoise du matériel informatique a maintenant adopté une stratégie de spécialisation dans des domaines où elle a une compétence reconnue : terminaux bancaires et matériel de télécommunications notamment. Cette orientation a bénéficié au plus haut point des besoins nouveaux d'une industrie bancaire et d'une infrastructure des télécommunications de plus en plus sophistiquées.

La Suède importe la plupart de ses composants, essentiellement pour l'industrie des télécommunications. La microélectronique y fait partie des biens de consommation : automobiles, téléviseurs couleur, systèmes d'alarme et de sécurité, appareils électro-ménagers du type fours à micro-ondes et machines à laver. Il en est de même, de plus en plus, en ce qui concerne les machines-outils.

Les syndicats suédois ont joué un rôle actif dans le secteur de l'informatique en favorisant formation et recyclage. Les négociations qu'ils mènent portent actuellement sur la protection de leurs membres dans un monde informatisé.

Le gouvernement suédois s'est également très activement efforcé de canaliser la révolution de l'information afin qu'elle soit bénéfique

aux Suédois, et cela en fonction de deux principes fondamentaux : encouragement de la production et de l'utilisation des innovations technologiques; préoccupation constante de leurs effets sociaux. La prise de conscience publique sur l'informatisation est donc très aiguë en Suède où les principaux partis ont tous une politique de l'information. Le gouvernement y a en outre à maintes reprises constitué des groupes de travail ou des commissions chargés de préparer des recommandations sur les diverses conséquences de la révolution de l'information.

De 1972 à 1974, une commission sur l'industrie de l'informatique a étudié la viabilité de cette industrie en Suède. La raison de cette étude était le souci grandissant que provoquait la dépendance croissante de la Suède de producteurs étrangers d'ordinateurs. La commission conclut que les investissements massifs en recherche industrielle nécessaire à la conquête d'une position de tête dans ce domaine dépassaient les moyens de la Suède. Elle insistait par contre sur l'importance vitale d'un soutien pour les utilisateurs et les applications des systèmes informatisés. Elle recommandait la constitution d'une industrie solidement charpentée du matériel informatique, la poursuite de la production de périphériques et de petits systèmes, ainsi que le développement d'une forte capacité d'utilisation. Parmi les initiatives gouvernementales proposées, figuraient une aide pour la formation des usagers et des recherches industrielles accrues sur les systèmes spécialisés, ainsi qu'une action nationale en matière de normalisation et de télématique. La commission demandait enfin au gouvernement de lancer des programmes nationaux sur les systèmes d'information d'ordre social du type dossiers médicaux ou contrôle de la circulation, susceptibles d'être vendus à l'étranger. Ces propositions firent par la suite en grande partie l'objet de mesures concrètes.

Depuis le début des années 70, les politiques suédoises sur le respect de la vie privée et la liberté d'information tiennent compte des technologies nouvelles. La Loi sur les données informatisées protège depuis 1973 le caractère confidentiel de tous les dossiers personnels faisant l'objet d'un traitement automatique. Cette loi a créé une Inspection des systèmes de données* qui attribue les licences de stockage des dossiers personnels et veille au respect des règlements.* Cette Inspection a considérablement éveillé le public à des notions telles que la vulnérabilité, la sécurité des données, les flux transfrontières des données, et autres sujets importants. De son côté, la Loi sur la liberté de la presse* garantit à tout citoyen le droit d'accès à l'information publique.

Répondant aux préoccupations syndicales quant aux effets des technologies nouvelles sur l'emploi et les conditions de travail, la Suède adopta en 1976 la Loi sur les accords d'aménagements, qui oblige les employeurs à négocier avec les syndicats avant d'introduire des changements technologiques majeurs.*

---

*Notre traduction

La Suède a également créé en 1977 une commission qui en a fait le premier pays à étudier systématiquement la vulnérabilité de la société informatisée.

En 1978, elle a refait une enquête sur sa dépendance de fournisseurs étrangers de composants électroniques. La recherche industrielle en vue de la production de microprocesseurs exigeant des investissements considérables, le gouvernement a décidé de favoriser cette production uniquement à titre de moyen permettant à la Suède de conserver sa compétence dans le domaine des composants.

Une nouvelle commission parlementaire étudie maintenant les effets de l'informatisation et de l'électronique sur l'évolution de l'industrie et du commerce, en même temps que les mesures susceptibles d'en stimuler et d'en améliorer l'utilisation. D'autres programmes portent sur l'utilisation de la technologie des télécommunications pour stimuler le développement régional dans des domaines tels les services de santé et l'enseignement assisté par ordinateur*.

Le ministère du Travail a nommé une commission chargée d'analyser les effets de l'informatisation sur l'emploi et les conditions de travail. Elle étudiera la mesure dans laquelle il appartiendra à l'État de prendre des mesures spéciales pour faciliter les réajustements lors de l'introduction des ordinateurs, ou de l'automatisation.

La Suède étudie également les effets des technologies nouvelles sur les politiques culturelles et sur les média. Une commission va examiner les rôles que sont susceptibles de jouer le télétext, le vidéotex et le téléfacsimilé, aussi bien que les changements que les technologies évoquées peuvent amener dans la presse, la concentration des média, la révision de la législation sur les droits d'auteur et les problèmes d'accès à l'information.

Le travail de ces commissions converge vers la formulation d'une politique nationale sur le traitement et le stockage des données tenant compte de tous les aspects de la révolution de l'information. Un comité interministériel supérieur établit les principes directeurs de cette politique.

Concurremment à ces initiatives politiques, la Suède travaille, à l'échelle technique, à l'introduction de nouveaux services. L'Agence suédoise des télécommunications** se livre actuellement à des expériences vidéotex et fibres optiques; les Postes se préparent à la mise en œuvre du courrier électronique dans 10 centres régionaux de distribution électronique des lettres; le transfert électronique de fonds pour magasins de détail est en cours de réalisation.

---

*Aussi appelé enseignement distribué

**Notre traduction

La grande énigme

Cette brève revue des réponses des principaux partenaires commerciaux du Canada à la révolution de l'information met en lumière les incertitudes auxquelles doivent faire face les pays industrialisés sur le plan stratégique. *Les pays européens les plus importants semblent unanimes à estimer que les gouvernements doivent massivement aider leurs industries nationales afin qu'elles puissent rester concurrentielles par rapport aux États-Unis et au Japon.* Face à eux, l'industrie américaine bénéficie d'un marché gigantesque et de subventions gouvernementales énormes, le Japon ayant lancé de son côté une offensive de grande envergure sur les marchés étrangers. La stratégie à définir doit donc répondre à des questions essentielles :

- Faut-il insister sur les applications informatiques ou venir également en aide à l'industrie ordinatique et informatique ?
- Sur quoi se baser pour choisir des domaines de spécialisation ?
- Quels instruments employer pour renforcer l'industrie nationale ?

En Europe, les débats ont fait rage pour savoir si les gouvernements devraient venir en aide à l'industrie des circuits intégrés. Selon une école de pensée, l'application poussée des composants électroniques aux processus de fabrication et aux produits est fondamentale et, seule, assurera la compétitivité de l'industrie nationale. Cela signifie que l'essentiel des efforts gouvernementaux devrait aller à la diffusion des technologies et non pas au développement d'une capacité nationale de production de composants. La Suède a stratégiquement opté pour l'utilisation de la microélectronique importée, ses ressources limitées ne lui permettant pas de se doter d'une industrie des composants. Les industriels suédois resteront donc tributaires des progrès étrangers en matière de composants.

La France, la Grande-Bretagne et l'Allemagne ont rejeté cette option pour un bon nombre de raisons. La première est l'importance fondamentale que ces pays attachent à la souveraineté technologique; pour eux, la microélectronique est un facteur de production tellement essentiel qu'aucun pays ne peut s'offrir le luxe de s'en remettre à ses concurrents pour l'approvisionner. Deuxième argument : c'est au stade de la production que l'on acquiert les connaissances spéciales indispensables à des applications réussies. Troisième raison, le danger permanent que si un pays néglige la fabrication des composants, ses propres industries d'application se trouvent confrontées à une évolution de ces derniers ne correspondant absolument pas à leurs besoins.

Étant donc entendu qu'un soutien est nécessaire, restent à déterminer les secteurs qui devront recevoir ce soutien. La plupart des pays ne disposent pas des ressources qui leur permettraient d'adopter une stratégie s'attaquant à tous les aspects de la technologie de l'information. Il devient donc inévitable pour eux de choisir des

domaines de spécialisation. Les efforts consentis dans le passé pour établir des productions nationales d'ordinateurs n'ont pas toujours été couronnés de succès malgré des apports gouvernementaux massifs. Comme le fait remarquer J. M. McLean, en dépit d'injections de fonds plus que substantielles, les programmes actuels français et allemands de circuits intégrés sont d'une portée limitée et favorisent la conception et la construction de circuits destinés à des applications *spécialisées*[1].

Reste encore à voir si ces programmes seront efficaces. Malgré un effort soutenu, persistant, massif, qui dure depuis 20 ans, le Japon n'a pas encore réussi à se tailler une position dominante dans les productions technologiques de pointe. Le nationalisme des démarches européennes, qui se matérialise par des programmes d'achat gouvernementaux et des barrières non tarifaires, pourrait se traduire par une fragmentation du marché qui ferait du tort à tous en interdisant les économies d'échelle indispensables à la compétitivité internationale.

Réagissant contre ces nationalismes, *la Commission de la CEE vient de lancer un programme ayant pour but d'aider l'industrie européenne de la télématique à conquérir un tiers du marché mondial d'ici 1990. Ce programme prévoit la normalisation des composants, la levée des barrières non tarifaires entre pays de la CEE, un financement accru de la recherche industrielle en matière d'ordinateurs et de circuits intégrés et, enfin, la mise en place d'un réseau intégré de télécommunications numériques dans l'ensemble de la Communauté.*

Un complément de stratégie auquel l'on a fréquemment recours est d'importer la technologie des États-Unis. Cette opération s'est faite par des transferts de technologie contre paiements, des investissements dans les entreprises américaines, des incitations aux investissements américains dans les pays d'accueil, ou des entreprises en co-participation avec des sociétés américaines.

Il existe bien entendu sur ce plan de nombreux autres moyens qui, tous, à un degré ou un autre, ont été employés par les pays que nous venons d'examiner. Citons parmi eux :

- les mesures protectrices contre la concurrence étrangère
- les politiques d'achat des gouvernements
- la restructuration de l'industrie
- les injections de capitaux-spéculatifs
- le financement de la recherche industrielle
- l'utilisation de normes pour protéger les intérêts nationaux
- les mesures financières et fiscales facilitant le développement et l'utilisation des technologies nouvelles
- le financement par l'État des programmes de formation
- l'aide à l'exportation

[1] J. M. McLean, *Op. cit.*, p. 32

- la constitution d'instituts publics de recherches orientés vers la recherche fondamentale et industrielle et le transfert au secteur privé des résultats de ces recherches.

La plupart des pays sont d'avis qu'outre une stratégie industrielle, l'optimisation des possibilités et la réduction des risques que pose la révolution de l'information exigent des vues d'ensemble planétaires. Gouvernements et public doivent absolument être informés des effets potentiels des technologies nouvelles. Comme le disait le comité Clyne : « *À défaut d'une prise de conscience beaucoup plus grande de la nature fondamentale des changements qui interviennent actuellement, il est peu probable que des mécanismes efficaces puissent être mis en place pour étudier ces questions, et encore moins pour y apporter des solutions appropriées*[2]. »

Chacun est également d'accord sur la nécessité d'une démarche coordonnée se concentrant non seulement sur l'industrie de l'informatique et ses applications, mais aussi sur la diffusion des technologies, les programmes de formation d'une main-d'œuvre spécialisée, la mise en place d'une infrastructure efficace des télécommunications et les répercussions sociales, économiques, politiques et juridiques de la révolution de l'information. Les gouvernements insistent de plus en plus sur la formulation de politiques nationales tenant compte des relations mutuelles entre tous ces points et de la nature fondamentale des changements en cours.

En 1976, un rapport adressé au Président des États-Unis mettait l'accent sur le besoin d'une politique nationale de l'information, suite à quoi le gouvernement américain a constitué la « National Telecommunications and Information Administration » qui est chargée de l'étude coordonnée des différents aspects politiques de cette question. Au Royaume-Uni, en France et en Suède, l'intérêt qui règne à cet égard dans les plus hautes sphères politiques, et les interventions qui s'y font, assurent progressivement la mise en œuvre d'une stratégie globale de mieux en mieux coordonnée.

Ces pays ont reconnu que seule une collaboration poussée peut permettre la définition d'une politique globale assurant la sauvegarde et le renforcement des économies nationales. L'économie de l'information offre des champs concurrentiels importants et nouveaux, ainsi qu'une intensification de la concurrence là où elle existe déjà. Nos partenaires commerciaux savent déjà, eux, que face à la révolution de l'information, seule une coordination des principes d'action et des lignes de conduite peut maintenir l'équilibre des balances commerciales et protéger les souverainetés nationales — les collectivités et les individus.

---

[2]*Le Canada et la télécommunication*, p. 71.

6

L'expérience canadienne

L'utilisation faite des ordinateurs, des télécommunications et de la microélectronique par les diverses sociétés, peut présenter un peu partout de grandes similitudes mais, à l'échelle nationale, leur effet global diffère radicalement selon la situation et les institutions de chaque pays. Nous venons de voir comment nos principaux partenaires commerciaux réagissaient à la révolution de l'information. Essayons maintenant de faire le point sur le comportement du Canada face à la turbulence technologique des années récentes.

Bon nombre d'études ont analysé en long et en large la situation canadienne à cet égard. Il en ressort unanimement, au dire des experts, que le *Canada doit absolument exploiter au maximum les nouvelles technologies de l'information, si nous voulons conserver dans une certaine mesure notre souveraineté économique, industrielle, politique et culturelle dans l'avenir*. En février 1979, le Comité de la politique industrielle du Conseil des sciences du Canada a publié une étude intitulée « Le maillon consolidé — Une politique canadienne de la technologie » qui procédait à une analyse des problèmes actuels de l'industrie canadienne, répertoriant toute une série d'objectifs politiques permettant d'y faire face, et insistait sur le renforcement de la souveraineté technologique de notre pays. En mars 1979, le Comité consultatif des télécommunications et de la souveraineté canadienne (le Comité Clyne) publiait *Le Canada et la télécommunication*, rapport formulant des recommandations sur une stratégie permettant de sauvegarder la souveraineté canadienne grâce à une utilisation efficace des télécommunications. Toujours au début de 1979, l'Institut de recherches politiques publiait de son côté

un texte de J. M. McLean traitant tout particulièrement des effets de la microélectronique sur la structure de l'économie canadienne. *Bien que ces études soient toutes parties de points de vues divers et avec des objectifs différents, elles trahissent toutes la même anxiété quant à la vulnérabilité du Canada devant la révolution de l'information. Toutes également insistaient et réinsistaient sur la nécessité impérieuse pour nous de formuler au plus vite une politique cohérente afin de répondre à cette menace.*

Le présent chapitre ne prétend pas constituer un exposé exhaustif du comportement canadien en ce domaine, mais voudrait mettre en lumière les difficultés et les problèmes politiques les plus importants auxquels notre pays est aujourd'hui confronté. Nous allons donc tenter de passer en revue notre situation en ce qui a trait au développement et à la diffusion de la technologie de l'information, à l'infrastructure de l'information ainsi qu'aux nouveaux services et industries axés sur le « contenu ». Nous examinerons ensuite le milieu politique dans lequel s'est développée la télématique au cours des années récentes, nous penchant tout particulièrement sur les réponses d'ordre politique face à l'apparition des technologies nouvelles.

Problématique d'une économie de l'information

Dans quelle mesure la mise au point et la diffusion de la technologie de l'information dans notre économie ont-elles constitué un succès? Quelles mesures nos gouvernements ont-ils prises face à ce défi? Répondre à ces deux questions exige que l'on analyse d'abord ce qui en est chez nous en matière de production et d'exploitation de cette technologie nouvelle. Son exploitation est bien sûr ce qui nous intéresse le plus, mais rien ne prouve que la réussite des applications ne soit pas au Canada fonction des succès de la production, comme cela semble être le cas dans de nombreux autres pays. Nous commencerons donc par jeter un rapide coup d'œil sur le secteur de la fabrication électronique qui produit le matériel d'information.

Les tendances de l'utilisation faite au Canada des biens et services électroniques peuvent permettre de se faire une idée du degré de diffusion de la technologie de l'information. En dix ans, le marché canadien des produits électroniques a connu une croissance très rapide. En termes réels, ce taux de croissance s'est situé en moyenne légèrement au-dessus de 8 pour cent par an, taux comparable à celui de la plupart des pays industrialisés. De 1965 à 1979, notre parc informatique est passé de 1 000 à 37 000 environ[1], la puissance de calcul correspondante s'étant progressivement répartie dans l'ensemble du pays.

Les réalisations canadiennes en matière de produits issus de la recherche, notamment les produits liés à la technologie de l'information, sont beaucoup moins flatteuses. L'on convient généralement

[1]Voir la référence 1 du chapitre 3.

que les pays industrialisés comme le Canada devront dans l'avenir s'appuyer sur les technologies de pointe pour rester concurrentiels face aux pays qui accèdent à l'industrialisation. Du fait même du bon marché de leur main-d'œuvre, ces derniers font en effet une entrée en force sur le marché de la production de nombreux biens technologiquement éprouvés. *Malheureusement, que l'on parle production ou vente de biens à haute technologie, le Canada reste à la traîne de bon nombre des pays industrialisés. En 1976, les importations canadiennes de produits manufacturés issus de la recherche ont ainsi dépassé de plus de deux fois les exportations*[2], *ce qui s'est traduit par un déficit de $2,6 milliards dans ce secteur.*

Limitée à 5 pour cent par an en termes réels, la croissance de la production électronique canadienne n'a pas suivi celle du marché. Cette faiblesse de l'augmentation de la production ayant été de loin dépassée par celle de la productivité, le chiffre de l'emploi dans le secteur de l'électronique est tombé de 84 000 en 1969 à 60 000 environ en 1978.

La production électronique s'est par ailleurs considérablement internationalisée depuis 15 ans. De 1965 à 1978, les importations canadiennes sont passées de 36 à 65 pour cent du marché intérieur théorique, alors qu'en pourcentage des expéditions, nos exportations sont allées de 20 à 42 pour cent. En 1978, nos importations excédaient les $3 milliards, dépassant pour la première fois notre production nationale qui n'atteignait que $2,8 milliards. Les États-Unis ont joué dans ce secteur un rôle dominant, s'adjugeant 73 pour cent des importations électroniques canadiennes, le Japon les suivant avec 14 pour cent. En sens inverse, le marché américain a été notre principal débouché en 1978, absorbant plus de 68 pour cent de nos exportations, contre à peine 11 pour cent vers les pays du Commonwealth et 9 pour cent vers l'Europe.

L'interprétation de ces statistiques n'est pas chose facile. Pour les uns, la détérioration de notre balance des paiements dans ce secteur pourrait bien refléter la faiblesse de notre industrie. Pour les autres, la croissance rapide de notre marché intérieur indiquerait à l'évidence que les applications électroniques progressent rapidement chez nous, ainsi que les transferts technologiques profitables au Canada. Manifestement, l'augmentation de la part des exportations dans les ventes de l'industrie canadienne est un signe très encourageant.

Quoi qu'il en soit, ces interprétations n'ont pas grande valeur si elles ne se situent pas dans le cadre d'une analyse structurelle de l'économie canadienne et des effets qu'a sur cette dernière la révolution de l'information. Nous savons ainsi parfaitement que l'utilisation des nouveaux modes d'information est essentielle à notre économie, notre commerce extérieur correspondant à environ un tiers de notre PNB. *Notre dépendance du commerce extérieur*

---

[2]Ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie, *Le commerce canadien des industries manufacturières à concentration technologique.*

nous rend particulièrement vulnérables aux progrès voyant le jour à l'étranger et qui peuvent à la fois diminuer notre compétitivité et modifier les courants commerciaux de capitaux et de biens à l'échelle internationale.

Nous savons également que la diffusion des technologies nouvelles dans l'ensemble de notre industrie se heurte à de nombreux obstacles dont quelques-uns sont dus à des caractéristiques propres au Canada en tant que pays industrialisé. L'immensité canadienne, à la fois sur le plan géographique et par rapport à notre population, s'est traduite par une fragmentation de notre économie en marchés régionaux et locaux, en même temps que l'étroitesse de notre marché intérieur permettait très difficilement aux entreprises canadiennes de bénéficier pleinement des avantages inhérents aux économies d'échelle et à la spécialisation. Avec la formation de blocs commerciaux du type CEE, le Canada est devenu l'un des rares pays industrialisés n'ayant pas libre accès à un marché d'au moins 100 millions de consommateurs. Notre industrie s'en trouve considérablement désavantagée par rapport à celle de nos partenaires commerciaux, que l'on parle là aussi économies d'échelle ou spécialisation. En outre, nombre de nos petites entreprises manquent de la compétence ou des ressources financières indispensables aux innovations.

L'attitude canadienne face à la proximité des États-Unis a également beaucoup contribué à la situation actuelle. Désireux de créer des emplois pour ses ressortissants, le Canada avait autrefois délibérément imposé de très forts tarifs douaniers sur certains produits afin d'inciter les grosses sociétés américaines qu'intéressait le marché canadien à installer des usines-filiales de ce côté-ci de la frontière. Dans les années 30 en particulier, il s'agissait là de mesures essentiellement défensives répondant au protectionnisme existant un peu partout dans le monde et en particulier aux États-Unis. Le revers de la médaille en a été l'importance de l'implantation étrangère au Canada et il y a lieu de s'interroger sérieusement sur la manière dont les activités de ces filiales de multinationales étrangères ont influé sur la compétitivité des industries proprement canadiennes.

Les sociétés-mères étrangères ayant bien souvent installé des usines chez-nous dans le seul but de couvrir le marché canadien, elles n'ont certainement pas tendance à encourager leurs filiales à exporter. Ces dernières sont en outre trop diversifiées pour bénéficier des économies d'échelle et de la spécialisation qui les rendraient concurrentielles sur les marchés étrangers. Dépendant de leurs maisons-mères pour tout ce qui est de la technologie et de la gestion, elles n'effectuent au Canada que très peu de recherche industrielle comparativement aux entreprises canadiennes, d'où une limitatin accrue des possibilités d'emploi pour les scientifiques, ingénieurs, techniciens et technologues canadiens. Les intérêts et dividendes versés aux propriétaires étrangers représentent en outre un fardeau croissant pour la balance canadienne des paiements, comme le font

les importations d'intrants approvisionnées par les sociétés-mères. Sur le plan diffusion des technologies nouvelles, le sujet de préoccupation peut-être le plus important est le type de technologies transférées par les maisons-mères et les conditions dictant leur emploi.

Il nous faut cependant reconnaître que la présence de ces filiales a comporté des avantages pour le Canada, ne serait-ce que les créations d'emplois. Les relations maisons-mères/filiales aboutissent à un transfert direct de technologies nouvelles au profit du Canada[3]. L'existence de ces filiales stimule en outre notre croissance économique en favorisant au Canada la constitution de capitaux à un niveau bien supérieur à ce qu'il aurait été sans ces investissements. Selon une étude récente, les investissements étrangers directs s'accompagnent très probablement de retombées avantageuses pour l'efficacité des entreprises canadiennes œuvrant dans le même secteur. Ces investissements peuvent en effet favoriser de deux manières l'adoption des technologies nouvelles par l'industrie canadienne : en augmentant le capital humain de nos propres entreprises grâce à la migration de la main-d'œuvre et en stimulant l'efficacité grâce à une intensification de la concurrence[4]. Enfin, bien que bon nombre de ces usines ne servent que le marché canadien, cela n'est pas toujours le cas. Certaines filiales ont une vocation mondiale en matière de fabrication de produits précis et se sont taillé une place plus qu'enviable sur les marchés étrangers. *Il est donc à la fois beaucoup trop simpliste, injuste et dangereux d'attribuer toutes nos difficultés à l'existence de ces filiales.*

Le Canada a impérativement besoin des transferts technologiques dans le domaine rapidement changeant de l'information s'il veut rester concurrentiel, et c'est précisément là que ces filiales nous ont été et peuvent encore nous être très précieuses. Il existe bien entendu de nombreux autres moyens que les investissements directs de l'étranger pour se procurer ces atouts, les entreprises en coparticipation ou les accords de licences pouvant se révéler plus bénéfiques pour le Canada. L'on peut aussi se demander si la présence généralisée de filiales de multinationales sur notre territoire se traduira par des pertes ou des bénéfices nets pour le Canada, alors même que les technologies nouvelles favorisent une centralisation plus poussée de la gestion et des prises de décisions.

Notre faiblesse en matière d'exploitation de la technologie de l'information est due en bonne partie à celle de nos programmes de formation. Nous ne sommes pas encore capables d'assurer à la

---

[3]Dans *The Role of Communications and Information Resources in Canada*, O. H. Ganley estimait à $600 ou 700 millions la valeur non comptabilisée des technologies américaines entrées au Canada en 1976.

[4]S. Globerman, « Foreign Direct Investment and 'Spillover' Efficiency Benefits in Canadian Manufacturing Industries ».

population active canadienne concernée la formation et la spécialisation indispensables, alors que les besoins de notre industrie sont en évolution constante. Ce phénomène purement canadien est dû à notre habitude de recourir à l'immigration pour combler nos besoins en spécialistes, contrairement à l'Europe où les programmes d'apprentissage sont l'un des mécanismes fondamentaux de l'industrie.

Les institutions financières canadiennes ont une réputation d'ultra-conservatisme et, selon de nombreux observateurs, leur répugnance au risque que comporte le financement des entreprises tournées vers l'innovation a plus ou moins entravé cette dernière.

Autre source de préoccupation, le volume réduit des recherches industrielles canadiennes comparativement à ce qui se fait dans les autres pays industrialisés. *Recherche industrielles et innovation ont été les moteurs de la révolution de l'information et semblent bien un préalable indispensable à tout progrès futur. Les dépenses brutes en recherches industrielles (DBRI) au Canada sont en moyenne inférieures à un pour cent de notre PIB contre plus de deux pour cent chez nos principaux partenaires commerciaux.* Le secteur des affaires des pays les plus industrialisés finance 40 à 50 % des DBRI et effectue de 50 à 65 % de l'ensemble des recherches industrielles. Au Canada, ce même secteur ne couvre qu'un tiers des DBRI et n'effectue que 40 % de ces recherches. Nous sommes donc à la traîne vis-à-vis des autres pays industrialisés en matière de recherche industrielle, avec en outre un déséquilibre flagrant entre le financement et l'exécution de ces recherches par notre industrie.

Il se peut qu'existe un rapport étroit entre la faiblesse de la recherche industrielle effectué par nos entreprises et l'importance de la mainmise étrangère sur notre industrie. Selon un observateur : « À une petite exception près, (ces) données montrent que même dans les industries absorbant le plus de recherches, par rapport aux chiffres des ventes, les dépenses en recherche industrielle des entreprises proprement canadiennes sont plus élevées que celles de leurs homologues à participation étrangère majoritaire[5]. »

Selon le ministère d'État aux Sciences et à la technologie (MEST), si l'on tient compte de la recherche industrielle « invisible », c'est-à-dire de la part de cette recherche importée des maisons-mères par les filiales canadiennes, et qui n'est pas comptabilisée, les DBRI canadiennes atteignent en fait 1,37 pour cent de notre PIB[6]. Bien que plus faible qu'en France, en Allemagne, au Japon ou aux É.-U., ce chiffre se compare favorablement avec les pourcentages de

---

[5]H. P. Bones, « Are Foreign Subsidiaries More Innovative ? » p. 16. (Notre traduction)

[6]Ministère d'État aux Sciences et à la technologie, *L'importation de la recherche et du développement invisibles*, juillet 1978, p. 7. La détermination de cette recherche industrielle invisible s'effectue en soustrayant les paiements comptabilisés de la valeur estimée de l'ensemble de la recherche de cette nature mise à la disposition des entreprises par leurs maisons-mères. Le modèle utilisé part du principe que le volume de la recherche en tant que support des ventes des filiales est proportionnel à celui permettant les ventes des sociétés-mères.

l'Australie et des pays scandinaves. L'on peut également pondérer les effets de l'étroitesse relative du secteur industriel canadien en comparant internationalement les ressources affectées à la recherche industrielle par le secteur des affaires, proportionnellement au PIB propre à ce même secteur, en tenant compte de la recherche industrielle invisible pour le Canada. Ce modèle d'analyse révèle alors qu'en pourcentage du PIB industriel canadien, notre recherche industrielle se situe au troisième rang à l'échelle mondiale, immédiatement après le Royaume-Uni et les États-Unis[7]. Le texte du MEST en conclut qu'en matière de recherche industrielle, compte tenu de nos possibilités d'accès à la technologie étrangère, le Canada se situe très près des autres pays industrialisés qui lui sont comparables. Par contre, comme le fait remarquer son auteur, ce raisonnement ne tient pas compte des coûts latents inhérents à la recherche industrielle invisible, ignore le fait que le Canada reste soumis à des décisions prises à l'étranger, et passe sous silence la limitation des possibilités d'emploi pour les chercheurs et spécialistes canadiens. En outre, cette dépendance aboutit souvent à la fabrication de produits non exportables.

Organismes gouvernementaux et universités devraient également constituer une autre source de transferts importants de technologie au bénéfice de l'industrie canadienne, mais cela ne semble pas avoir été jusqu'ici l'une de leurs préoccupations majeures. Disons à leur décharge que l'immensité du pays et l'importance de la distance rendent difficiles des contacts personnels suivis entre les chercheurs canadiens.

Il existe cependant aujourd'hui un certain nombre de mécanismes permettant à l'industrie canadienne de mieux exploiter la technologie de l'information. Le ministère de l'Industrie et du Commerce a mis en place pour favoriser l'innovation et l'augmentation de la productivité un Programme d'expansion des entreprises, un Programme d'accroissement de la productivité et un Programme d'avancement de la technologie, mais aucun des trois ne s'adresse plus particulièrement à la technologie de l'information.

Conscient des besoins dans ce domaine précis, le gouvernement fédéral avait fait connaître peu avant les élections 1979 qu'il entendait prendre un certain nombre de mesures spéciales, dont la constitution, au bénéfice de l'industrie électronique, d'un fonds de $115 millions pour la mise au point de produits et d'un programme de soutien de $50 millions. Bien qu'appréciables, ces sommes sont minimes comparativement à celles que nos principaux partenaires commerciaux consacrent aux mêmes fins.

Ces fonds d'aide à l'industrie électronique lui parviendront selon un double cheminement. L'un sera le développement du Programme d'expansion des entreprises : plus particulièrement dirigé vers le soutien des entreprises, il s'attaquera à des réalisations de grande

[7]Ces résultats sont faussés en faveur du Canada, car l'on n'a tenu compte de la recherche industrielle invisible que dans notre cas.

envergure pouvant se traduire par une augmentation de la production et de la recherche industrielle. Ces mêmes fonds serviront également à favoriser l'utilisation de la microélectronique dans le secteur de la production, ainsi qu'à encourager la production et l'utilisation accrue des circuits intégrés au Canada grâce à des programmes d'information et de formation. L'autre sera le financement de recherches ou la mise en place d'incitatifs financiers pour la conception et la production de circuits intégrés « sur mesure ».

Le Conseil national de recherches (CNR) encourage depuis longtemps l'utilisation des ordinateurs dans les universités canadiennes en les aidant à en acquérir. Il subventionne également des recherches en informatique, en sciences de l'information, en méthodes opérationnelles, et a constitué une banque de données scientifiques et techniques reliée aux bibliothèques. Le Conseil vient également à l'aide de l'industrie par la voie de son Programme d'aide à la recherche industrielle qui lui permet de partager avec l'industrie les coûts de certains projets de recherche choisis. Le Programme des projets « industrie-laboratoires » du CNR répond au même but en favorisant un transfert plus rapide à l'industrie des résultats des recherches effectuées dans les laboratoires du Conseil.

L'on s'est également efforcé depuis quelques années de susciter une prise de conscience des avantages des technologies nouvelles, le tout nouveau Conseil de l'avancement des technologies C.A.O./F.A.O. ayant par exemple pour objet de diffuser les renseignements les plus récents sur la conception et la fabrication assistées par ordinateur.

Selon certains experts, la révolution de l'information peut améliorer la position industrielle du Canada. Ils sont d'avis que les technologies nouvelles peuvent réduire d'une façon considérable l'importance des économies d'échelle et de la spécialisation et permettre aux entreprises dont les productions sont relativement restreintes de concurrencer la grande série. Malheureusement, l'on s'aperçoit déjà que la diffusion de la technologie se heurte à de nombreux obstacles. Manque d'information, absence de capitaux spéculatifs, rôle des filiales, autant de facteurs susceptibles d'empêcher l'industrie canadienne de tirer le parti voulu de toutes les nouveautés. Nous devrons mieux coordonner et harmoniser nos efforts si nous voulons surmonter ces obstacles.

Le Canada va devoir également accorder une plus grande attention aux conséquences plus générales des changements entraînés par la révolution de l'information. Nous n'avons jusqu'ici effectué que fort peu de recherches sur les effets de cette évolution sur la productivité, la compétitivité, les conditions de travail, la structure industrielle . . . ou notre société dans son ensemble.

La solidité de l'infrastructure

La réussite de l'adoption par le Canada des nouvelles technologies d'information dépendra dans une grande mesure de la valeur de notre infrastructure dans ce domaine. Elle est actuellement

composée de nos réseaux et de nos satellites de télécommunication, de notre industrie des services informatiques et de nos entreprises de fabrication de matériel spatial et de télécommunications. Le Canada reste un pionnier en la matière. Nous avons été les premiers à mettre en place un système national de télécommunications par satellite géostationnaire. Nous disposons de deux réseaux nationaux opérationnels de commutation par paquets, alors que les États-Unis n'en ont pas encore un seul couvrant l'ensemble de leur territoire. Télidon, système vidéotex de deuxième génération mis au point par le ministère des Communications, est doté de caractéristiques qui le situent bien en avant de ses éventuels concurrents. Nous sommes à la fine pointe du progrès en matière de commutation électronique et de fibres optiques.

Le système canadien d'entreprises de télécommunications est extrêmement efficace, presque entièrement entre les mains de Canadiens, et totalement dépendant de notre système de réglementation. *Le Canada est le premier pays du monde pour ce qui est de la capacité globale des installations de télécommunications de tous genres par habitant.* Téléphone et télévision ont chez-nous un taux d'implantation voisin de 100 pour cent, et celui de la télédistribution est supérieur à tous les autres pays industrialisés.

Ce système, aussi moderne qu'étendu, a pour fonction première de répondre à nos besoins culturels et sociaux tout en constituant une infrastructure essentielle à la bonne marche de notre industrie. Il représente en outre un instrument d'une valeur inappréciable pour le développement ultérieur de nos industries de fabrication ou de service fondées sur l'utilisation de l'électronique.

Dominé par la « Northern Telecom », notre secteur fabrication lié aux télécommunications est plus que compétitif sur le plan international, le groupe « Bell-Northern » possédant de son côté l'établissement de recherches industrielles le plus important du Canada.

Dans le domaine spatial, et toujours dans le secteur fabrication, le mécanisme du « maître d'œuvre » a valu la reconnaissance de la « Spar Aerospace », société à 97 % canadienne, comme fabricant d'envergure internationale en matière de stations terriennes, de matériel de transmission et de sous-systèmes pour satellites de télécommunications. La Spar sera le maître d'œuvre des satellites de la série Anik D commandés par Télésat Canada qui est responsable de notre système de télécommunication par satellites.

L'industrie des services informatiques est également un secteur au développement marqué. Parlant, en 1975, des services et conseils en informatique, un observateur éminent les voyait ainsi : « Quelques sociétés de service et de conseil en informatique (SSCI) d'une taille respectable, et un grand nombre d'autres entreprises très petites qui, toutes, sont vouées soit à un énorme succès, soit au désastre financier[8]. » C'est, dans l'ensemble, le succès qui l'a emporté.

[8] J. Scrimgeour, *On an Industrial Strategy for the Canadian Computer Industry*. (Notre traduction)

Selon une étude effectuée par le ministère de l'Industrie et du Commerce dans le cadre d'un programme de comparaison des entreprises et fondée sur un échantillon réduit d'entreprises, le taux moyen des bénéfices d'exploitation (compte non tenu des intérêts et en pourcentage de l'ensemble de l'actif d'exploitation) s'est élevé de 0,6 à 5,6 pour cent de 1974 à 1977. Au cours de cette même période, le nombre de ces sociétés enregistrant des pertes est tombé de 44 à 16 pour cent. Fusions et acquisitions ont été une constante de cette industrie depuis sa naissance. Les entreprises canadiennes dominent d'une façon éclatante le secteur des logiciels et celui des systèmes de notre industrie des services informatiques : 78 % environ des recettes de cette dernière sont allées à ces deux secteurs en 1978[9].

Les SSCI ne satisfont cependant qu'à une faible partie des besoins en informatique de l'industrie canadienne. Elles n'absorbent que 15 pour cent des sommes qui y sont consacrées par nos entreprises, les 85 pour cent restants allant aux traitements « maison » et à la télétransmission des données. Il en est sans doute de même aux États-Unis.

Il semblerait cependant depuis peu que le traitement des données, l'exploitation des logiciels et celle des moyens de télécommunications fassent des progrès sensibles au Canada. Certaines entreprises ont pris des mesures pour développer leur capacité de fournir leurs services et établissent avec d'autres des liens opérationnels ou juridiques étroits. Cela leur permet d'assurer la prestation de services intégrés de télécommunications et d'informatique, c'est-à-dire de télématique. *Certaines SSCI canadiennes sont maintenant parfaitement concurrentielles dans les marchés internationaux, et presque toutes le sont remarquablement sur le plan national. Ces succès d'avant-garde sont un exemple manifeste de ce que peut faire l'industrie canadienne . . . quand elle le veut.*

L'une des raisons de cette force comparative de l'infrastructure canadienne de l'information est l'appui gouvernemental constant dont elle a bénéficié. Le gouvernement fédéral a toujours eu une conscience très claire de l'importance des télécommunications pour l'unification de notre pays et a donc accordé en permanence une exceptionnelle priorité à ce secteur. Dès le 19e siècle, le Canada a été l'un des premiers pays du monde à se doter de télécommunications faisant usage de la technologie du télégraphe et du téléphone.

Dès sa création, en 1969, le ministère des Communications s'est attaché, à la fois par le canal des recherches et des décisions politiques, à promouvoir le développement et l'efficacité des télécommunications canadiennes. Ses programmes de recherches ont toujours eu pour objet premier la mise au point de technologies nouvelles : télécommunications par satellite, fibres optiques, vidéotex, systèmes mobiles de communication, moyens qui, tous, joueront un rôle de premier plan dans l'infrastructure de l'information de demain.

---

[9]B. Johnstone, « Services and Viewdata : Canada's New Strength », p. 18.

Les recherches et les « travaux pratiques » entrepris par le Canada en matière de fibres optiques remontent à 1972. Nous disposons maintenant dans ce domaine de trois centres de recherches de premier ordre et de trois fabricants importants de matériel spécialisé. La Colombie-Britannique, l'Alberta, le Manitoba et l'Ontario sont équipés de systèmes expérimentaux opérationnels utilisant les fibres optiques. Le premier test multimédia en milieu rural dans ce domaine est en cours de réalisation à Elie, dans le Manitoba, sous l'égide du ministère des Communications et de l'Association canadienne des entreprises de télécommunications. De son côté, la « Saskatchewan Telecommunications » vient d'annoncer le lancement d'un programme de $56 millions destiné à la construction de l'un des plus vastes réseaux de fibres optiques du monde, qui reliera les principales collectivités locales de la province.

L'année 1980 a vu le passage du laboratoire aux essais sur le terrain de Télidon, le système vidéotex de deuxième génération mis au point par le ministère des Communications. Le gouvernement a décidé de consacrer $9 millions à son perfectionnement au moyen d'un nombre d'essais croissant, qui permettront de tester les possibilités techniques du système, ses liaisons possibles avec d'autres techniques de télécommunications anciennes ou nouvelles et, enfin, sa pertinence face à tous les besoins possibles d'une vaste gamme d'utilisateurs potentiels : industrie, institutions diverses, etc.

En matière de télécommunications spatiales, les investissements canadiens cumulatifs atteignent maintenant un total d'environ $500 millions. En avril 1979, le gouvernement fédéral a mis à la disposition de la « Spar Aerospace » une somme de $20 millions afin de lui permettre de répondre aux exigences de Télésat Canada pour la fourniture de deux satellites Anik D. Une autre somme de $20 millions servira à l'expansion et à la modernisation du centre de recherches spatiales du MDC.

Pour ce qui est des télécommunications mobiles, le ministère a poussé au développement de systèmes radio mobiles de télétransmission des données fabriqués par des Canadiens pour répondre aux besoins canadiens, et un dispositif expérimental vient d'être mis à la disposition de la police de Vancouver. Le MDC participe également à un programme de mise au point d'un système radio mobile avec l'« Alberta Government Telephones ». Ces travaux ont permis au Canada de prendre une solide avance en matière de technologie des télécommunications.

Du côté politique, le gouvernement s'est attaché à créer une atmosphère destinée à optimiser les services de télécommunications mis à la disposition des Canadiens tout en renforçant l'industrie nationale. Depuis quelques années, le MDC s'est attaqué à la réforme de la réglementation actuelle sur les télécommunications, la télédistribution et la radiotélédiffusion. La première démarche législative en la matière remonte à 1976 lorsque le Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes (CRTC) vit le jour et devint le seul organisme de réglementation en tout ce qui a

trait aux entreprises de radiotélédiffusion et de télécommunications d'obédience fédérale. Depuis 1977, le gouvernement a essayé à trois reprises, mais sans succès, de faire adopter la Phase 2 de ce projet législatif. Le nouveau texte de loi en question représente un regroupement cohérent de l'ensemble des lois fédérales en matière de télécommunications. Il comporte un exposé précis de la politique nationale à cet égard, définit la structure et formule les principes directeurs permettant à la réglementation de répondre à cette volonté politique. Il prévoit également les dispositions voulues pour la négociation d'accords fédéral-provinces sur l'attribution des pouvoirs de réglementation. Le gouvernement avait prévu de présenter une nouvelle version de ce projet de loi à la Chambre au cours de la session 1979-1980. Cette version aurait probablement comporté plusieurs modifications dont certaines avaient été soumises aux provinces en octobre 1979 lors de la conférence fédérale-provinciale des ministres des Communications.

Le retard apporté au passage de la Phase 2 du projet de loi sur les télécommunications a interdit la formulation d'un cadre cohérent en matière de politique en ce domaine. L'existence d'un tel cadre est pourtant essentielle à la définition de nos orientations, à l'élaboration des lignes directrices indispensables aux mécanismes de réglementation et à la création d'un milieu favorable à l'innovation et à l'esprit d'entreprise. L'adoption de cette loi se révèle particulièrement importante pour la formulation et la mise en œuvre d'une politique tenant compte de facteurs autres que ceux intéressant directement l'organisme réglementation. Nous pensons ici en particulier aux effets des principes directeurs et des règlements relatifs aux télécommunications sur le développement industriel, facteur fondamental pour l'industrie canadienne de la fabrication de matériel de télécommunication.

La compétitivité indispensable à la prestation de divers services fait l'objet de discussions passionnées depuis quelques années. Monopoles, concurrence, révolution technique, réglementation, sont autant de points chauds pour l'industrie des télécommunications. Évolution de la technologie de l'information, souci du fardeau réglementaire et orientation des États-Unis vers la déréglementation, ont soulevé ici de nombreux débats. Les décisionnaires et les « réglementateurs » en matière de télécommunications se sont donc vus obligés d'examiner si la meilleure manière de servir les intérêts du public était de conserver la structure actuelle qui donne un monopole très étendu aux compagnies téléphoniques. Dans le passé, la réglementation de l'industrie des télécommunications s'appuyait fondamentalement sur l'hypothèse que l'unicité permettait d'importantes économies d'échelle émanant d'un monopole naturel. *L'évolution rapide des techniques mine ce raisonnement et diminue la justification du monopole des compagnies téléphoniques. Cette évolution a entraîné de fortes pressions en faveur de l'interconnexion des systèmes et du raccordement des équipements terminaux au réseau téléphonique public commuté.* Autre accusation de plus en

plus fréquente : bien à l'abri de la réglementation, les entreprises de télécommunications n'ont surtout pas « forcé » du côté de l'innovation ou de l'adoption de technologies nouvelles, retardant d'autant la diffusion des nouveaux services.

Prenant, il y a peu, une décision qui fera date, le CRTC a autorisé CNCP Télécommunications (Canadien National/Canadien Pacifique) à procéder à l'interconnexion de ses installations avec le réseau téléphonique local de Bell Canada, le télécommunicateur le plus important du Canada, afin que le public bénéficie de toute une série de services concurrentiels. Cette décision est chargée de promesses pour l'avenir de la télématique. Encourageant ainsi la concurrence pour certains services entre le CNCP et le RTT (Réseau téléphonique transcanadien), qui est un consortium des principales compagnies téléphoniques canadiennes, le CRTC espère contribuer à l'amélioration des services et à l'abaissement des prix, et donc à l'instauration d'un milieu général favorisant l'utilisation des nouvelles technologies de l'information. Après une première réaction extrêmement négative, aux États-Unis comme au Canada, les entreprises de télécommunications se montrent maintenant bien plus disposées à affronter la concurrence et s'attaquent avec une autorité croissante à la prestation de services novateurs. L'interconnexion des systèmes pourrait donc stimuler l'expansion de la télématique.

Cette décision du CRTC améliore sans aucun doute la position du CNCP dans le duopole concerné, mais ne confère pas forcément des droits identiques à d'autres concurrents potentiels. Il est très probable que d'ici peu notre situation sera caractérisée par l'existence d'un monopolisme réglementé pour les services de base et d'une réglementation de la concurrence pour les autres services interurbains. *La décision du CRTC peut cependant constituer un précédent pour la prestation des services futurs, par les télédistributeurs en particulier. Cette menace d'une concurrence potentielle accrue va sans doute pousser le RTT et le CNCP vers l'innovation afin de conserver leur part du marché.*

La réglementation de la concurrence s'accompagne de toute une série de problèmes économiques peu faciles à résoudre, dont le moindre n'est pas le tracé d'une ligne de partage logique et acceptable entre les services monopolistiques et les services concurrentiels, face aux changements technologiques qui éliminent peu à peu les démarcations. À cela s'ajoute la détermination des règles de fixation des prix pour ces divers services, ce qui touche bien entendu à l'éternel problème de l'interfinancement et du « cassage » des prix, toute stratégie de fixation de ces derniers reposant sur la solution préalable du problème de la séparation des coûts. Il sera également nécessaire de décider des conditions qui présideront à l'entrée de nouveaux venus dans le domaine des services concurrentiels. L'on a suggéré, comme moyen de renforcer la concurrence, de permettre à des entreprises d'offrir des services interurbains spécialisés (notamment dans le secteur des nouveaux services) à partir d'installations qu'elles loueraient des télécommunicateurs, le contrôle des installations devant rester entre les mains de Canadiens.

Autre sujet important d'une existence toute récente : le rôle des satellites en matière de télécommunications. Le système national canadien de satellites, l'un des meilleurs du monde, est né d'engagements politiques qui avaient garanti à tous nos concitoyens une égalité d'accès aux services de télécommunications. Malheureusement, depuis que le premier satellite spécialement conçu pour cela a été lancé en 1973, il est resté sous-utilisé. Dès 1976, son gestionnaire, Télésat Canada, avait demandé à se joindre au Réseau téléphonique transcanadien, ce que lui refusa le CRTC. Le gouvernement fédéral cassa la décision du CRTC, arguant du fait que l'appartenance de Télésat au RTT constituait un arrangement institutionnel favorisant l'intégration progressive des réseaux terrestres et des réseaux satellisés. Les autorités déclarèrent en outre que ces nouvelles dispositions diminueraient la responsabilité financière de l'État dans les entreprises de satellisation à venir. Les restrictions mises à la propriété des stations au sol et l'obligation de louer les canaux dans leur totalité pour $2 millions par canal et par an ont difficilement permis à des utilisateurs autres que les télécommunicateurs et Radio-Canada de recourir aux satellites pour des services commerciaux. Une décision prise au début de 1979 a cependant heureusement facilité l'accès aux installations de Télésat en permettant aux utilisateurs de posséder des stations terriennes réceptrices, la propriété des stations émettrices restant l'apanage de Télésat et du RTT. Selon certaines critiques, les prix des services de Télésat sont excessifs et les membres du RTT se voient attribuer une préférence indue. *Il est manifeste qu'il nous reste bon nombre de problèmes à résoudre si nous voulons que le Canada bénéficie pleinement de ses réalisations techniques d'avant-garde et utilise efficacement ses satellites.*

La télédistribution est une autre composante importante de l'infrastructure canadienne de l'information. Introduite dès le début des années 50 dans nos villes afin de faciliter l'accès aux signaux de télévision et d'en améliorer la réception, elle a connu d'importants progrès techniques qui se sont traduits par une amélioration de la qualité des signaux et de la capacité des réseaux câblés. Ces derniers permettent maintenant la transmission de l'équivalent de 35 canaux de télévision unilatéraux et d'au moins trois canaux bilatéraux. *Les percées technologiques récentes, fibres optiques et hyperfréquences sur courtes distances entre autres, continueront à augmenter la capacité et la portée des réseaux câblés dans les années à venir. Ces progrès permettront aux télédistributeurs d'offrir à leurs clients toute une gamme de nouveaux services, probablement en concurrence avec les compagnies téléphoniques.* La prestation de services non radiotélévisuels par des entreprises réceptrices de radiodiffusion soulève d'ailleurs d'ores et déjà de sérieuses questions pour ce qui est du partage des compétences et des grandes orientations dans ce domaine.

L'aspect compétence législative et réglementaire exige une réponse particulièrement rapide dans les provinces qui ont déjà

autorité sur leur télécommunicateur principal. Rien n'empêche en effet que dans certains cas les télédistributeurs, soumis à la réglementation fédérale, puissent entrer en concurrence avec des entreprises de télécommunications relevant du provincial pour la prestation de nouveaux services.

La prestation de services non radiotélévisuels par les télédistributeurs pose actuellement plusieurs questions d'ordre politique et réglementaire. En premier lieu, les télédistributeurs peuvent dispenser localement des services non télévisuels en faisant concurrence à des services déjà fournis, ou pouvant l'être, par les compagnies téléphoniques. Cela soulève le problème de la concurrence des services locaux et de la mesure dans laquelle on devrait permettre à différents systèmes locaux de se concurrencer au lieu de se complémenter. En second lieu, comment s'assurer au mieux que la prestation de ces nouveaux services ne diminue pas les capacités des télécommunicateurs et des télédistributeurs à satisfaire à leurs obligations de base ? Comment s'assurer que les organismes de réglementation aient bien la possibilité de les obliger à faire face à ces obligations ? Dernier point, enfin, celui de l'accessibilité. Dans quelle mesure et dans quelles conditions doit-on forcer un système local de distribution (câble ou téléphone) à donner accès à ses installations à un tiers désireux de dispenser localement des services non radiotélévisuels[10] ?

Le principe de l'accès équitable grâce à la séparation médium/contenu est à la base de la réglementation s'appliquant aux entreprises de télécommunications relevant du fédéral, lesquelles sont tenues de transmettre les messages des usagers, quels qu'ils soient, sans discrimination, à des prix justes et raisonnables et sans droit de regard aucun sur la teneur des messages. Le contenu étant soustrait à la réglementation, il est possible de réduire au maximum toute possibilité d'atteinte au droit à la liberté d'expression par les organismes de réglementation. En outre, l'instauration d'un monopole naturel en matière de contenu étant bien moins probable qu'en matière de médium, la concurrence peut dans ce domaine se traduire par des avantages économiques.

Les télédistributeurs, d'un autre côté, sont à même de traiter médium et contenu; ce qu'ils font d'ailleurs déjà dans une certaine mesure dans le cadre de la programmation. Si, manifestement, cette symbiose se traduit dans certains cas par des économies, l'obligation de la séparation médium/contenu pourrait alors se révéler coûteuse. L'on a déjà évoqué cette éventualité au Canada, essentiellement au sujet de la prestation de nouveaux services par les télédistributeurs. La fourniture des services Télidon pourrait poser le même problème, de même que l'utilisation de terminaux « intelligents » pour le courrier électronique et le transfert électronique de fonds.

---

[10]Cette évocation des problèmes liés à la prestation de services non radiotélévisuels par les télédistributeurs est tirée du *Rapport du groupe de travail fédéral-provincial sur la concurrence et les structures de l'industrie dans les télécommunications*, p. 23.

Le groupe de travail fédéral-provincial sur la concurrence et les structures de l'industrie a recommandé une analyse plus poussée des questions d'ordre politique dans ce domaine, ainsi que la formulation d'options sur les rôles respectifs des entreprises de télécommunications et de télédistribution.

L'interaction entre le marché des équipements terminaux et celui des services de télécommunications a soulevé aussi bien des commentaires. Dans le secteur de la fabrication du matériel de télécommunications, le succès de « Northern Telecom », le plus grand manufacturier canadien, tient à deux facteurs principaux. Tout d'abord, jusqu'à la fin des années 50, la « Western Electric » lui a fourni un appui technique soutenu. Dès que cet appui a commencé à se faire plus discret au milieu des années 60, la « Northern » a mis en place ses propres installations de recherche industrielle et commencé à mettre au point du matériel propre à elle. En second lieu, la société a depuis toujours bénéficié d'un marché protégé sur tout le territoire dépendant de sa société-mère, Bell Canada. Cette position privilégiée est maintenant menacée par toute une série de pressions en faveur de la « libéralisation » des règles sur les branchements étrangers et par une enquête sur l'intégration verticale « Bell-Northern ».

En matière de raccordement des terminaux au réseau public, le fond du problème est de savoir si la réservation du monopole de ces branchements aux entreprises de télécommunications est techniquement, économiquement et socialement justifiable. Par tradition, le branchement sur les réseaux des télécommunicateurs de terminaux fournis par d'autres a habitué les consommateurs à l'idée de cette liberté d'action. Ce fait a également fourni un point de départ à la contestation d'autres aspects du monopole des télécommunicateurs sur l'équipement terminal. Jusqu'en 1977, réglementairement et judiciairement, le monopole de ces entreprises en matière de fourniture des dispositifs branchés à leurs réseaux semblait indiscutable. C'est alors qu'intervinrent les cas « Challenge Communications » et « Harding ». La société « Challenge » obtint du CRTC le droit de se brancher sur le réseau Bell afin de mettre à la disposition du public, en concurrence directe avec la Bell, un service téléphonique automatique mobile. Dans le cas « Harding », la Cour suprême du Canada décida que la Bell ne pouvait empêcher la société « Harding » de raccorder à ses lignes un distributeur d'appels destiné à la Banque de Montréal.

Ces décisions judiciaires donnaient donc aux utilisateurs le droit de raccorder leur propre matériel au réseau de la Bell qui, en novembre 1979, a demandé au CRTC de préciser si, oui ou non, les utilisateurs avaient le droit de raccorder leur matériel à son réseau. Cette décision pourra avoir des effets importants sur la politique des prix de la Bell. À l'heure actuelle, les prix des services téléphoniques locaux sont un amalgame du coût de l'équipement terminal, du coût d'accès au réseau et du coût réel des appels. La concurrence en

matière d'équipement terminal pourra se traduire par des changements marqués de la structure des prix pour les services locaux. Dans une décision rendue en août 1980, en réponse à la demande susmentionnée de la Bell, le CRTC a défini un ensemble de nouvelles exigences dans ce domaine qui équivalent, selon certains, à une importante libéralisation des tarifs actuellement pratiqués. Bell en a appelé de cette décision auprès du gouverneur en conseil.

Les liens étroits entre fabricants de matériel spécialisé et entreprises de télécommunications a également fait l'objet d'examens très serrés au cours des années récentes. La Commission sur les pratiques restrictives du commerce étudie actuellement les effets de l'intégration verticale qui existe entre la Bell Canada et sa filiale, la « Northern Telecom ». Les partisans de cette intégration proclament que celle-ci donne à la « Northern » une garantie d'accès à un vaste marché national, accès selon eux essentiel au financement de recherches industrielles coûteuses qui, seules, permettent de garder la tête et de rester concurrentiel à l'échelle internationale dans ce domaine. Ses adversaires plaident pour l'établissement de politiques d'acquisitions ouvertes, concurrentielles, voire même une dépossession du télécommunicateur de tous ses droits sur le fabricant. Selon eux, l'intégration a nui à l'innovation dans le secteur du matériel de télécommunications et a empêché la formation de petites entreprises indépendantes, le marché étant déjà presque tout occupé. Bell Canada semble avoir depuis peu assoupli sa politique des acquisitions en faveur des petits fournisseurs canadiens de matériel de télécommunications, mais il est encore trop tôt pour pouvoir porter un jugement fondé sur cette évolution.

L'industrie des services informatiques a comme principal objectif depuis quelques années de faire sauter les barrières s'opposant à son développement et d'instaurer un meilleur climat commercial au Canada. Les tarifs à l'importation et la taxe fédérale de 12 pour cent sur les ventes rendent en effet chez nous le matériel plus cher de 20 à 25 pour cent qu'aux États-Unis. La déduction pour amortissement lui semble d'autre part totalement irréaliste. Bien que le budget 1976 comportait des mesures qui tenaient compte de la rapidité d'obsolescence du matériel informatique, le secteur privé ne voit pas d'un bon œil le régime de taxation qui frappe les logiciels. L'industrie a d'ailleurs vertement critiqué le manque de soutien gouvernemental dans ce dernier domaine et, les exportations étant indispensables à l'abaissement de leurs coûts, de nombreuses sociétés de service et de conseil en informatique estiment que le gouvernement devrait faire bien davantage pour soutenir nos ventes de logiciels à l'étranger.

Nouveaux services . . . vieilles questions

L'une des manifestations les plus spectaculaires de la révolution de l'information est peut-être la multiplication des nouveaux services d'information. Cette génération quasi magique va devenir une véritable explosion de nouveautés avec l'intervention de la microélectronique, des télécommunications numériques et des logiciels

d'extrême pointe. *Ces nouveaux services pourront accroître la productivité, ouvrir de nouveaux emplois et autoproduire de la richesse; mais il convient de noter que leur mise en œuvre ne se fait ni aussi rapidement qu'on l'avait souvent prédit il y a dix ans, ni dans le sens prévu.* Ce n'est que maintenant que l'on s'aperçoit trop fréquemment que nombreux sont les obstacles à surmonter si l'on veut que les Canadiens en tirent le bénéfice maximal. Le frein le plus puissant à l'application de ces services est la faiblesse de leur acceptation par le public et donc de leur rentabilité, les obstacles institutionnels et les incertitudes légales et réglementaires ayant de leur côté joué un rôle ralentisseur non négligeable.

a) *La télébanque. À qui ? Pour qui ? Comment ?*

Le Canadien est le plus gros consommateur individuel de chèques du monde et, alors que nous en avions utilisé 2 milliards en 1976, il semblerait que nous en soyons à 4 milliards pour 1980. Chaque chèque faisant en moyenne l'objet de 14 manipulations et la loi obligeant les banques à conserver certains d'entre eux pendant 15 ans, le système devient de plus en plus lourd et onéreux et les organismes financiers tentent actuellement de réduire le plus possible leurs frais d'administration en recourant de plus en plus à l'informatique. C'est ainsi qu'actuellement les trois quarts au moins des succursales des principales banques canadiennes au Canada travaillent en liaison directe avec un ordinateur.

Le Canada s'est fixé dans ce domaine des objectifs généraux. Dans *Vers un système de paiement électronique*, document publié en 1975, le gouvernement faisait connaître qu'il prendrait les initiatives voulues pour assurer l'expansion ordonnée de ce mode de paiement au Canada. Le système serait basé sur l'utilisation d'un réseau commun et la mise en application de normes assurant la compatibilité entre institutions de dépôt, télécommunicateurs et fabricants d'ordinateurs. À la publication de ce document a succédé la création du Groupe des normes du système de paiement canadien, comité représentant le secteur privé et mis sur pied pour formuler des recommandations sur les normes exigées. Son rapport final ne contenait pas de propositions de normes officielles, mais soulignait le besoin d'une politique d'ensemble cohérente, en même temps qu'il traitait de divers points d'ordre social.

Un système électronique de transfert de fonds (SETF) est actuellement aux premiers stades de son implantation au Canada. Selon J. W. Lambie, spécialiste du ministère de la Consommation et des Corporations, « les visions prématurées de terminaux électroniques dans chaque magasin, restaurant et lieu d'affaires, se sont évanouies au fur et à mesure que l'on a pris conscience des problèmes engendrés par la mise sur pied du SETF[11] ». *Toute une série de points importants n'ont pas été réglés. À qui devraient appartenir ces*

[11] J. W. Lambie, *Systèmes électroniques de transfert de fonds au Canada — Perspectives et recommandations.*

systèmes ? Qui devrait y avoir accès ? Qui devrait les réglementer et comment ? Quels seront leurs effets sur l'équilibre concurrentiel inter-entreprises ? Les modes de propriété de ces systèmes ne risquent-ils pas d'influer sur leur expansion, voire en interdire l'accès à des entreprises qui se trouveraient alors concurrentiellement désavantagées ? Comment le public va-t-il accepter l'installation, dans les magasins de détail, de terminaux qui permettront de débiter immédiatement les comptes du montant des achats ? Quelles sont les normes qui permettraient à ces terminaux de dialoguer avec plus d'un seul établissement financier ?

b) *Le courrier électronique et les Postes*

Les services postaux traditionnels commencent également à souffrir de la concurrence née de la mutation technologique de l'information. Le Canada dispose déjà de plusieurs services de courrier électronique, qui vont du télé-enregistrement des messages, dont le Télex et le TWX, aux télécommunications informatisées, dont la « boîte aux lettres électronique » de l'« I. P. Sharp », et aux services de fac-similé comme le Facscan de l'« Ivor Kaye ». Le CNCP vient d'annoncer le lancement pour la fin de l'année 1980 de son service Infotex qui, fondé sur l'exploitation d'un réseau de machines de traitement des textes, utilisera d'un bout du Canada à l'autre le réseau de commutation numérique du CNCP pour la transmission électronique de lettres et autres documents.

Au Canada, le grand point d'interrogation quant au courrier électronique est le rôle respectif Postes/télécommunicateurs.

Une loi présentée au Parlement en 1978, mais non adoptée du fait des circonstances, et destinée à faire des Postes une Société d'État, couvrait la transmission électronique et optique du courrier. Elle donnerait à la dite Société un droit exclusif en matière de collecte, de transmission et de délivrance des lettres au Canada, lui donnant en outre le pouvoir de définir ce qu'elle entendrait par « lettre ».

c. *Le vidéotex*

Les services informatisés permettant au grand public d'avoir accès à des données pratiques, constituent l'un des créneaux où il est possible au gouvernement fédéral de stimuler le secteur privé grâce à des transferts technologiques. Réalisation du ministère des Communications, le système vidéotex canadien Télidon serait ainsi commercialisé par l'industrie privée au Canada et à l'étranger, une fois terminés les essais sur le terrain auxquels participent actuellement télédistributeurs, compagnies de téléphone et autres organismes.

Le système Télidon devrait se révéler prometteur pour tous les secteurs de la télématique canadienne, des fabricants de matériel à la vaste gamme de prestataires éventuels de services d'information, en passant par les spécialistes de sa diffusion : compagnies téléphoniques, télédistributeurs et télédiffuseurs.

Le perfectionnement et la mise au point des services vidéotex (Télidon et autres) se heurtent indubitablement à de très nombreux

obstacles. Personne ne sait par exemple s'il existe vraiment un marché justifiant ces services, d'où la réticence des entreprises à s'engager dans cette voie. Pendant ce temps, par contre, largement subventionnés par leurs gouvernements, ou en grande partie propriété publique, nos concurrents étrangers plongent tête baissée dans les systèmes et terminaux de leur cru, alors même que les problèmes de normalisation sont loin d'être résolus à l'échelle internationale. C'est là un motif de grande préoccupation si l'on songe que seul l'établissement de ces normes permettra la compatibilité entre les différents systèmes et nous ouvrira les marchés d'exportation, États-Unis en particulier.

Autre incertitude : quelles vont être les dispositions institutionnelles adoptées au Canada pour la prestation de ces services. L'on pense en général que le problème de la participation des différentes entreprises de télécommunications au vidéotex ressortit à celui, plus général, de l'arrivée dans des secteurs concurrentiels d'entreprises qui détiennent le monopole de certains services réglementés. Si l'on réussit à trouver une réponse satisfaisante à cette question complexe, et que s'ouvre aux nouveaux services un marché important, se posera alors un autre défi de taille : comment faire face aux problèmes socio-économiques qui accompagneront immanquablement l'introduction de ces services ? Qu'en sera-t-il de l'accès à ces derniers ou de leurs effets possibles sur l'emploi ?

Conscient de ces difficultés, le ministère des Communications a récemment créé le Comité consultatif sur le système vidéotex canadien (CCVC), présidé par le sous-ministre adjoint responsable de la recherche. Ce comité a pour mandat d'informer et de conseiller le sous-ministre sur tous les aspects de l'avancement des travaux vidéotex au Canada, et tout particulièrement du programme fédéral Télidon. Il a également pour mission d'aider le ministère à diffuser tous les renseignements voulus sur les buts et réalisations de ce programme, et cela au bénéfice des organismes concernés, publics et privés.

Le CCVC compte un maximum de 25 membres représentant la télédiffusion, la télédistribution et la télécommunication, aussi bien que les prestataires de services d'information, le monde du travail, les associations de consommateurs et l'Administration. Appelé à jouer le rôle de pivot des activités vidéotex au Canada, il devra passer en revue une vaste gamme de sujets, dont les modalités de définition des normes vidéotex, les stratégies commerciales et industrielles ainsi que les problèmes sociaux entraînés par cette technologie nouvelle.

d) *La télévision à péage*

Application, elle aussi, de technologies récentes, la télévision à péage comporte des incidences non négligeables pour la télédiffusion, la télédistribution et les fournisseurs de matériel. Elle aura également sans doute des effets très importants sur les entreprises axées sur le « contenu » et la publicité.

Depuis 1970, les industries et groupes divers désireux de dispenser des services de télévision à péage ont soumis nombre de propositions au CRTC. Étude faite de celles-ci, et à l'issue d'audiences publiques, le Conseil conclut en mars 1978 qu'il était prématuré d'introduire à ce moment-là la télévision à péage au Canada. Il recommenda au contraire que l'on s'attache d'abord à définir une politique nationale en la matière.

Un certain nombre de facteurs militent actuellement en faveur d'une introduction rapide de ce service au Canada. C'est ainsi que l'entrée en action, en ordre dispersé, de systèmes divers (par ex. « Téletheatre » dans la Saskatchewan) pourrait entraver la mise en œuvre ultérieure d'une politique nationale, les collectivités locales du Grand Nord s'équipant de leur côté d'antennes leur permettant de capter illégalement les signaux diffusés par les satellites américains. Les sondages indiquent par ailleurs que le public canadien s'impatiente : il veut la télévision à péage. De son côté, la télédistribution met tout en œuvre pour l'avoir au plus tôt. De toute évidence, les autorités se doivent d'agir d'urgence afin d'éviter les faits accomplis susceptibles de miner la possibilité de mettre au point un système canadien de télévision à péage répondant aux objectifs nationaux.

Les oppositions viennent en très grande partie de la crainte que la télévision à péage ne parcellise encore davantage les auditoires et ne multiplie la masse d'émissions étrangères déferlant déjà sur le Canada. On redoute que son introduction ne porte un coup très dur à la radiotélédiffusion et n'aggrave encore nos problèmes d'identité culturelle. Tenant compte de ces préoccupations, le gouvernement fédéral a donc formulé des propositions sur un certain nombre d'objectifs et de principes directeurs convenant à un système national de télévision à péage bénéficiant à la production et à la distribution d'émissions canadiennes.

Nombreuses sont également les incertitudes sur toute une série de points fondamentaux comme les dispositions institutionnelles, la réglementation de la teneur canadienne et les types de services facturables. Les téledistributeurs préféreraient un système de paiement par canal qui s'applique bien à leur mode de « livraison ». Les télédiffuseurs et producteurs d'émissions, comme les membres du Comité Clyne, préféreraient le paiement par émission, malgré l'élévation du prix du service et la complication de sa mise en œuvre. Un ex-ministre des Communications avait proposé à ses homologues provinciaux un processus de consultations publiques devant conduire à l'élaboration d'une politique canadienne de la télévision à péage. En novembre 1979, le ministre des Communications et le CRTC faisaient part de leur intention de tenir des audiences publiques qui se dérouleraient en deux phases. La première serait confiée à un comité dont les membres seraient nommés par le CRTC. Cette phase est aujourd'hui terminée, le comité ayant publié son rapport en juillet 1980. La seconde phase s'ouvrira quand le CRTC lancera des appels de demandes de licence et annoncera la ou les dates des audiences publiques destinées à en faire l'examen.

Quand les termes « contenu » et « étranger » s'équivalent

De l'exploitant d'une banque de données au producteur d'émissions télévisuelles, nombreuses sont les industries qu'intéresse le « contenu » des produits. Elles constituent un élément essentiel du secteur de l'information dans l'économie canadienne et ont une lourde responsabilité en matière de protection de notre souveraineté, de développement de notre emploi et de croissance de notre économie. Le Canada dispose en effet de réseaux de distribution perfectionnés, mais nombreux sont les observateurs exprimant leur souci de ce que les produits véhiculés par ces réseaux soient essentiellement d'origine étrangère.

Il en est ainsi en ce qui concerne la télévision qui, parmi toutes les industries, a été celle ayant le plus influé sur le comportement socio-culturel des Canadiens au cours des années récentes. Au moins 95 pour cent des foyers canadiens possèdent un téléviseur devant lequel le Canadien moyen passe plus de 20 heures par semaine. *Malheureusement, plus que partout au monde, les petits écrans canadiens sont envahis par la programmation étrangère, américaine en particulier.* Plus de 70 pour cent des téléspectateurs des chaînes de langue anglaise regardent des émissions américaines durant les heures de grande écoute. Cette situation découle bien entendu de toute une série de facteurs historiques et géographiques aussi bien que culturels. Mais cette véritable invasion doit une bonne partie de son succès aux progrès techniques des télécommunications et de la télédistribution. Ajoutons que la situation pourrait fort bien empirer avec l'entrée en jeu de technologies nouvelles de grande puissance comme les satellites et les fibres optiques, dont chacune peut multiplier le nombre de canaux importés.

Décidé à conserver aux émissions canadiennes leur part de diffusion, le CRTC a imposé aux télédiffuseurs privés des contingents de contenu canadien. À ce titre, sur une base annuelle, de 6h à minuit, tout détenteur d'une licence doit consacrer 60 % de son horaire à des produits canadiens. Les exigences auxquelles est soumise Radio-Canada sont bien plus draconiennes encore. L'efficacité de cette réglementation uniquement quantitative a fait l'objet de sérieuses contestations. On lui reproche également de n'inciter en rien à la production d'émissions canadiennes au moins aussi attrayantes que les émissions américaines.

En fait, il s'agit essentiellement d'un problème économique. Les stations privées de télévision sont là pour fournir un public aux annonceurs. Ces stations peuvent acheter une émission américaine dont la production reviendrait par exemple à $ 500 000, pour bien moins cher qu'il n'en coûte de réaliser une émission canadienne. Cette même émission américaine, somptueuse et aux vedettes bien connues, attirera en outre un public beaucoup plus important. Pour couronner le tout, ajoutons que les télédiffuseurs ont bien davantage tendance à se procurer des émissions canadiennes par l'intermédiaire de maisons de production verticalement intégrées, plutôt qu'en s'adressant aux producteurs indépendants. L'ensemble de ces

facteurs entrave la croissance d'une industrie nationale indépendante de production d'émissions.

Les progrès de la recherche documentaire amènent de leur côté certains à se demander si l'information canadienne aura la place qui lui revient dans les banques de données accessibles au Canada. Nous disposons maintenant sur le sol national d'un certain nombre de bases de données commerciales exploitées en direct. Elles traitent d'un vaste éventail de sujets, depuis les affaires et la gestion jusqu'à la pollution, l'énergie, l'agriculture, l'ingénierie, l'enseignement et bien d'autres. L'utilisation qu'en font leurs abonnés au Canada correspond à 20 000 heures de connexion par an[12]. Ce chiffre est allé en doublant tous les ans depuis trois ans, bien que le marché grand public soit à peine entamé.

Certaines de ces bases de données sont l'œuvre de l'administration fédérale. CANSIM, la base de données socio-économique de Statistique Canada, fait l'objet de consultations fréquentes des milieux administratifs, industriels et universitaires, le Conseil national de recherches ayant de son côté monté à partir de l'ICIST un service bibliographique automatisé auquel ont accès toute une série de terminaux répartis dans tout le pays. Ce même service permet également des recherches documentaires en direct.

Si les services domiciliaires du type vidéotex font l'objet d'un accueil favorable, les conséquences culturelles de l'informatisation deviendront plus évidentes encore. Comme pour la télédiffusion, il est possible qu'il nous faille exiger que les services d'information soient propriété canadienne et que leur contenu réponde à certaines exigences, bien que dans ce dernier domaine, les restrictions puissent rapidement être perçues comme une censure et se révéler inacceptables pour la plupart des Canadiens.

Du meilleur et du pire

L'on s'est très tôt rendu compte au Canada des effets des technologies nouvelles sur tous les secteurs de notre société. Publié en 1971 à la suite des études faites par la Télécommission à la demande du tout nouveau ministère des Communications, le rapport *Univers sans distance* indiquait clairement que la télématique constituait un domaine clé exigeant une attention gouvernementale toute particulière. Cette conclusion devait inciter le gouvernement à mettre sur pied le Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada chargé « de formuler et de recommander le plus rapidement possible des politiques précises . . . ». Publié en 1972, son rapport final intitulé *L'Arbre de vie* comportait 39 recommandations formulées par quelque 25 spécialistes ayant participé aux travaux du groupe.

[12] P. Robinson et C. Gotlieb, *op. cit.*, p. 24.

Après avoir mis en lumière l'importance de la télématique pour le bien-être économique et social du Canada, le Groupe d'étude recommandait :

Rec. 1 : Que la téléinformatique (services informatiques par télécommunication) soit proclamée par le Gouvernement domaine clé d'activité industrielle et sociale et que des mesures soient prises pour renforcer l'entreprise canadienne dans ce secteur et coordonner son développement au profit de la société canadienne.

Rec. 2 : Que le gouvernement fédéral prenne les mesures exposées dans le Rapport afin de favoriser une collaboration intense entre les secteurs public et privé pour l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique canadienne de la téléinformatique.

Rec. 3 : Que l'on considère lors de la formulation d'une politique nationale de la téléinformatique comme de la plus haute importance l'unité de vue à l'échelle du Canada et, partant, une étroite coordination des mesures fédérales et provinciales.

Rec. 4 : Que soit créé dans l'administration fédérale, pour les domaines de sa compétence, un Centre coordinateur dont l'action s'exercerait sur l'élaboration, la formulation et l'appréciation constante d'une politique nationale de la téléinformatique.

Le Groupe attachait une importance toute particulière à la dernière de ces recommandations, les solutions aux problèmes aussi complexes qu'importants posés par la télématique débordant les champs de compétence de nombreux ministères et organismes gouvernementaux. Le Groupe suggérait en conséquence que le ministère des Communications soit, très logiquement, le centre de coordination de toutes les actions à venir.

Étude faite de ces recommandations, le gouvernement fédéral publiait en avril 1973 un Livre vert intitulé : *Principes directeurs d'une politique téléinformatique*, en précisant qu'il ne constituait pas « l'énoncé d'une politique définitive » mais la « base d'une discussion positive ».

Ce Livre vert précisait les objectifs gouvernementaux en matière de télématique. Adoptant à peu de choses près les recommandations de *L'Arbre de vie*, il mettait l'accent sur le rôle clé de cette technologie nouvelle dans les domaines industriel et social, et insistait sur l'indispensable collaboration entre le fédéral et les provinces pour stimuler le développement de notre industrie de la télématique. Dans ce cadre, le gouvernement déclarait attacher une importance toute particulière à la création d'un réseau de télétransmission des données possédé par des Canadiens et ouvrant à tous l'accès aux

services informatiques. De même, il faisait état de son intention d'encourager l'expansion d'une industrie des services informatiques et des logiciels basée sur la libre concurrence. Il soulignait combien il était important que, propriétaire chez lui, le Canada ait la haute main sur ce secteur, et se proposait en même temps d'encourager le développement des systèmes et applications à large portée sociale, en particulier dans le domaine de l'enseignement.

Malheureusement, les réalités politiques et institutionnelles canadiennes se sont jusqu'ici opposées à la mise au point d'une réponse, globale et concertée, à la révolution de l'information. Les liens gouvernement-industries sont chez nous très lâches, contrairement à ceux de pays comme le Japon ou l'Allemagne fédérale, du fait, en particulier, de la très grande fragmentation de notre économie. Ajoutons que les filiales des sociétés étrangères ont souvent des intérêts différents de ceux des entreprises canadiennes. *L'importance de la mainmise étrangère sur notre industrie nous rend particulièrement vulnérables aux conflits d'intérêt.*

Étant donné en outre la nature de notre système de gouvernement, la ligne de démarcation entre les compétence fédérales et provinciales est souvent assez floue, fragmentaire et confuse. Le succès de quelque politique que ce soit, en matière d'information en particulier, repose chez-nous sur une étroite collaboration entre le fédéral et les provinces, ce qui n'est pas chose facile. *Les conflits de compétence entre ces deux ordres de gouvernement, de même que les désaccords entre provinces sur des points fondamentaux, ont entravé la formulation d'une politique générale répondant aux nombreuses questions dont dépend au premier chef l'avenir de notre pays. Les télécommunications ont constitué l'un de ces champs clos.* Nous avons, dans l'interconnexion et la réglementation de la télédistribution, deux excellents exemples de la manière dont les conflits de compétence peuvent paralyser la formulation d'une politique. Ces mêmes conflits ont peut-être également contribué aux limitations de l'efficacité de notre système d'enseignement en matière de formation et de recyclage de la population active canadienne face à l'évolution rapide des besoins de l'industrie.

Le caractère diffus des diverses questions ainsi soulevées faisait aussi que leur examen et leur solution relevaient de l'autorité de nombreux ministères fédéraux. C'est ainsi que la stimulation de la mise en œuvre de nouvelles applications des technologies de l'information regarde le ministère des Finances pour ce qui est de la fiscalité; celui des Communicatins pour l'infrastructure des télécommunications; celui de l'Industrie et du Commerce en matière de programmes de soutien; le ministère de la Consommation et des Corporations en ce qui concerne les règles concurrentielles ou la protection des droits quant aux logiciels; enfin les Postes selon les applications.

Ajoutons que le public a en général dans le passé manqué d'informations . . . sur l'information. Contrairement aux publications spécialisées, les média n'ont accordé que peu d'attention à ce

qui se passait dans ce domaine et le public a eu fort peu l'occasion de discuter des technologies nouvelles et de leurs effets particuliers. Le manque d'intérêt public s'est à son tour traduit par une indifférence des partis politiques sur ce plan . . . alors que, selon ce que nous voyons à l'étranger, la participation du politique est une condition essentielle à la formulation d'un plan d'action efficace.

Autre source de faiblesse qui nous est propre : la petitesse et la fragmentation de notre marché, qui ont gêné le développement d'une industrie canadienne solide dans les domaines technologiquement avancés comme l'électronique, et ont freiné la mise en œuvre chez nous des technologies nouvelles. Notre dépendance du commerce extérieur et l'invasion des « intrants » primaires se sont traduites par une vulnérabilité accrue de l'économie canadienne aux réactions étrangères, en particulier celles de nos principaux partenaires commerciaux.

Les points forts du Canada ne sont heureusement pas négligeables. Nos ressources sont abondantes et nous occupons une place enviable dans des domaines technologiquement aussi avancés que l'espace et les télécommunications. Nous disposons là de bases plus que solides sur lesquelles nous appuyer pour renforcer notre économie et permettre aux Canadiens de bénéficier des avantages de la révolution de l'information.

7

Le défi canadien

Une claire vision des phénomènes que nous vivons exige du recul et une nouvelle façon d'aborder la formulation des lignes de conduite peut être difficile à accepter pour beaucoup. Les facteurs en jeu sont si vastes, si englobants, si diffus et si complexes, qu'une démarche politique lucide semble difficile à concevoir. L'on n'admet guère que ces facteurs diffèrent des sujets habituels de préoccupation des gouvernements, alors que les esprits commencent seulement à s'éveiller à la véritable mutation que nous vivons et à l'importance de sa signification. Personne ne comprend en outre encore très bien les relations entre ces divers facteurs, non plus que les événements intervenant dans des secteurs très différents de notre économie.

Données en faveur du développement
Politiques nationales et développement du traitement automatique des données.

Il est évident que la révolution de l'information pourrait se révéler fort avantageuse pour le Canada malgré un certain nombre d'obstacles importants, mais toute action concrète se trouve aux prises avec la rapidité de l'évolution technique et la myriade d'inconnues que soulèvent les applications possibles des technologies nouvelles.

Les sceptiques mettront évidemment en doute le besoin d'engagement gouvernemental face à la révolution de l'information. Ils diront que les forces du marché sont fort capables de procéder toutes seules aux ajustements voulus, mais, qu'ils le veuillent ou non, l'État doit intervenir pour plusieurs raisons.

En premier lieu, il faut signaler que les gouvernements de nos principaux partenaires commerciaux ont entrepris toute une série d'actions pour stimuler, soutenir et protéger leurs industries. Faute d'un soutien comparable, les entreprises canadiennes devront faire face à une concurrence difficile, voire impossible, tant sur le marché intérieur qu'international. En second lieu, la diffusion des technologies nouvelles va avoir des répercussions importantes sur notre productivité, notre croissance et notre balance des paiements, sujets de préoccupation majeure à l'échelle gouvernementale.

En troisième lieu, les effets des technologies nouvelles sur les individus vont très probablement devenir de plus en plus importants, au fur et à mesure que leur mise en œuvre va modifier les exigences professionnelles, les caractéristiques de l'emploi et la répartition des revenus. Les gouvernements devront suivre la situation de près en ces matières, sinon intervenir. En quatrième lieu, enfin, certaines utilisations de ces technologies peuvent mettre en danger notre souveraineté et soulever de sérieux problèmes d'ordre politique. *Les points en jeu touchent tellement d'aspects de notre société que la solution harmonieuse de ce problème exigera un cadre politique permettant l'établissement des équilibres voulus entre les objectifs économiques, sociaux, politiques et culturels qui se partagent notre devenir collectif.*

La constitution de ce cadre politique dynamisant ne sera pas facile. Outre les problèmes de répartition des compétences et de consultation dont nous avons déjà parlé, l'interdépendance des facteurs en jeu complique encore les choses, car toute action dans un secteur peut avoir sur les autres des effets négatifs ou même interdire tel ou tel choix politique autrement possible.

Depuis le début des années 70, nombreux sont ceux qui ont perçu ce besoin d'une démarche intégrée pour la formulation des lignes de conduite. C'est ainsi que dans *The Future with Microelectronics*, Barron et Curnow ont fait remarquer que « l'évolution de la technologie nous oblige à voir l'électronique, l'informatique et les télécommunications comme des facettes étroitement imbriquées d'une même technologie fondamentale de l'information. Cette dernière étant de moins en moins coûteuse, elle va faire tache d'huile, pénétrer le commerce et l'industrie et avoir sur les individus des effets d'une importance encore jamais vue. Il est donc indispensable que les lignes de conduite que nous adopterons aient elles aussi une dimension beaucoup plus vaste[1]. »

L'élaboration d'un cadre politique de cette nature n'est déjà pas une petite affaire. Elle exigera recherches et consultations poussées entre les différents ordres de gouvernement, les syndicats et l'industrie. Elle exige avant tout que nous définissions plus clairement les problèmes à résoudre, les objectifs à atteindre et les outils dont nous disposons à cette fin.

---

[1]Ian Barron et Ray Curnow, *The Future with Microelectronics*, p. 225. (Notre traduction)

Définir les problèmes

La formulation d'objectifs précis est essentielle à l'élaboration d'une politique. Malheureusement, il est très difficile d'établir des objectifs qui soient à la fois suffisamment clairs pour permettre aux décisionnaires d'agir en toute connaissance de cause, et suffisamment généraux pour rallier les suffrages d'une très grande partie de la population concernée. En outre, les objectifs politiques ne sont pas toujours conciliables entre eux, et l'on devra identifier très clairement les différents choix possibles avant d'en arriver à une solution satisfaisante.

Nos objectifs sont relativement faciles à formuler en termes généraux. Ce que nous voulons est essentiellement savoir comment tirer un avantage maximal de la mise au point et de l'adoption des nouvelles technologies de l'information dans le contexte canadien. Nous voulons en réduire le plus possible les retombées indésirables décrites au chapitre 4.

L'on pourra de même définir ces objectifs en termes de prospérité économique, de justice sociale et de libertés civiles aussi bien que de souveraineté nationale et culturelle. La révolution de l'information aura en effet probablement des suites dans tous ces domaines. Même à ce niveau élémentaire, il n'y a pas pleinement cohérence entre les différents objectifs et il va falloir procéder à des choix. C'est ainsi que l'attachement exclusif à la souveraineté nationale a une contrepartie économique évidente. L'unique recherche de la prospérité économique a de son côté des conséquences indésirables pour la justice sociale si aucun garde-fou n'existe. Les différences d'opinion quant aux remèdes politiques reflètent bien souvent les divergences d'opinion sur les objectifs à atteindre.

Particulièrement préoccupante est la possibilité de conflits opposant l'objectif prospérité aux objectifs souveraineté et justice sociale. La recherche de la souveraineté technologique peut ainsi, au moins à moyen terme, augmenter les coûts de la recherche industrielle, comparativement à l'option transferts de technologie par le biais des filiales canadiennes des multinationales. C'est ainsi que l'affirmation de notre identité culturelle a entraîné pour le fédéral et les provinces des dépenses supplémentaires notamment en ce qui a trait à la Société Radio-Canada, à l'Office national du film et aux réseaux provinciaux de télévision. Les mesures prises pour la sauvegarde de la souveraineté en matière d'économie peuvent diminuer l'efficacité de cette dernière. Le déclin des investissements étrangers directs peut se traduire par une diminution de l'emploi et de la croissance économique. Les restrictions apportées aux flux transfrontières des données peuvent augmenter les coûts du traitement de celles-ci par les multinationales.

Parmi les outils dont on dispose pour mettre en œuvre la stratégie retenue, figure la réaffectation des ressources entre le secteur public et privé, les industries et les professions, et cela par le moyen de stimulants fiscaux, de subventions, de prêts avantageux et autres mesures. Dans tous les cas, les ressources étant limitées, une

action en faveur d'un secteur se fait aux dépens d'un ou plusieurs autres : l'augmentation des dépenses de recherche industrielle signifie une diminution des fonds disponibles pour d'autres activités.

La restructuration de l'industrie offre un second jeu d'outils. Pour certains, la rationalisation est la clé des économies d'échelle et de spécialisation. Pour d'autres, c'est la modification de la réglementation, les nouveaux domaines exigeant peut-être une intervention de l'État, les secteurs plus traditionnels en demandant au contraire de moins en moins avec le temps.

Troisième moyen, la politique commerciale. Nous pourrions passer des accords ouvrant davantage les marchés étrangers aux produits canadiens en échange d'une importation accrue de produits étrangers.

Quatrième possibilité : la politique en matière d'investissements étrangers. Nous pourrions mettre en œuvre des règles régissant les investissements des multinationales étrangères au Canada aussi bien que ceux de multinationales canadiennes à l'étranger, et cela grâce à diverses mesures dont l'imposition ou la suppression de barrières tarifaires, l'utilisation de barrières non tarifaires du type politique préférentielle des achats publics et réglementation des investissements directs ou boursiers.

En cinquième lieu, enfin, la politique intéressant la main-d'œuvre, surtout en ce qui a trait à sa mobilité et à son perfectionnement. Ces mesures sont indispensables si nous voulons que le Canada dispose de ressources humaines spécialisées, que la population active canadienne puisse s'adapter à un monde en pleine mutation et que les confrontations employeurs/employés que va sans aucun doute susciter la mise en œuvre des technologies nouvelles soient réduites au minimum.

Toute solution politique impliquera donc un choix des moyens tenant compte des différents facteurs en jeu et des caractéristiques fondamentales de la révolution de l'information. C'est la condition même de son succès. Quelles sont ces caractéristiques et leurs incidences sur la formulation d'un programme d'action ? On peut en compter au moins trois :

Premièrement, *la révolution de l'information est un phénomène international qui reflète une évolution structurelle fondamentale vécue par toutes les économies avancées,* ainsi que nous l'avons démontré au début de ce rapport. La révolution de l'information ne connaît pas les frontières et la seule stratégie ayant quelque chance de succès consiste à emprunter le fil du courant et à tirer profit des avantages des technologies de pointe pour la création de produits nouveaux et l'amélioration de la productivité. Toute tentative de freinage de cette révolution au nom de ses effets négatifs possibles sur l'emploi se révélerait en effet fort coûteuse : érosion de la compétitivité de l'industrie canadienne, diminution de nos exportations, chute de notre production et fléchissement de l'emploi.

En second lieu, *à la révolution de l'information correspond une interdépendance de plus en plus grande sur le plan international.* Les

multinationales occupent une place grandissante dans l'économie mondiale et le flux transfrontière des données (entre maisons-mères et filiales bien souvent) augmente très rapidement. En réaction contre l'érosion de leur souveraineté nationale, nombre de pays inclinent maintenant vers un certain nationalisme économique qui se manifeste par la mise en place de barrières non tarifaires rigoureuses dans le secteur des biens et services considérés comme stratégiques. Les télécommunications et le traitement des données appartiennent à cette catégorie.

Enfin, *l'évolution technologique ininterrompue et rapide signifie que le coût de la recherche industrielle permettant d'occuper une position de chef de file mondial dépasse maintenant les possibilités de nombreuses entreprises, voire de nombreux petits pays.* Ainsi que nous l'avons mentionné au chapitre 5, le Japon lui-même n'a pas réussi à rattraper les États-Unis en matière de technologies de pointe, et cela malgré les énormes ressources qu'il consacre depuis plusieurs décennies au secteur de l'électronique dont il entendait prendre la tête à l'échelle mondiale. Les pays industriellement moins forts, comme le Canada, ne pourront produire eux-mêmes toute la gamme des composantes de la technologie de l'information. Nous devrons explorer d'autres solutions pour nous procurer les éléments permettant à notre industrie de devenir et rester concurrentielle. Cela comprend les transferts technologiques de l'étranger, l'importation de biens porteurs de ces technologies et, enfin, le renforcement de notre propre recherche industrielle.

Nous aurions aimé pouvoir définir ici, eu égard à la révolution de l'information, une stratégie tenant compte des objectifs que nous voulons atteindre, des outils dont dispose le gouvernement et des caractéristiques de la révolution de l'information qui limitent les choix offerts au Canada, mais cette tâche dépasse les limites du présent rapport. Chacun reconnaît en effet de mieux en mieux que l'évolution de l'informatique et des télécommunications a de profondes résonnances, mais nombre de questions sur les relations mutuelles entre les facteurs en jeu sont encore sans réponse. De même, notre connaissance des effets probables de cette évolution, maintenant et dans l'avenir, est encore très fragmentaire. Nous nous limiterons donc ici à suggérer certaines actions possibles dans l'immédiat et les impératifs de recherche qui conditionnent toute action future.

Création de l'économie canadienne de l'information

Les applications et la diffusion de la technologie de l'information au sein même de l'économie conditionnent probablement le renforcement de l'industrie canadienne, de même que la solution des problèmes brûlants nés de la révolution de l'information. Si, par exemple, les technologies nouvelles réussissent à stimuler l'industrie canadienne, elles contribueront en même temps à l'amélioration de notre balance des paiements et à la diminution des pertes d'emploi consécutives à la révolution de l'information, les augmentations de

production diminuant le déclin des emplois attribuable à l'automatisation accrue. L'expansion de notre propre industrie compensera en outre les risques d'érosion que le pouvoir croissant des multinationales fait courir à notre souveraineté nationale. Si nous savons donner vie au Canada à des industries axées sur le contenu : prestation de services d'information, production cinématographique et télévisuelle, etc., la menace à notre souveraineté culturelle s'en trouvera amoindrie d'autant. L'accroissement de la richesse nationale permettra de procéder plus facilement à une réaffectation des ressources et de résoudre les problèmes sociaux, dont le chômage, du fait de l'augmentation des ressources redistribuables sous forme de revenus.

L'importance fondamentale de la bonne exploitation de la technologie de l'information est encore plus évidente si l'on examine les conséquences d'un échec dans ce domaine. Toute réduction de notre potentiel industriel conduirait inévitablement à un affaiblissement de notre compétitivité sur les marchés étrangers. Cela entraînerait à son tour une détérioration de notre balance des paiements et une aggravation du chômage, pour ne pas mentionner les pressions à la baisse sur le dollar canadien. Le fardeau du chômage serait particulièrement difficile à alléger, le soutien des sans-travail impliquant que ceux qui ont un emploi acceptent une diminution très nette de leur niveau de vie.

Il n'est pas dit cependant que tous les effets en retour d'une politique efficace d'incitation à l'emploi des technologies nouvelles soient positifs. Une telle politique pourrait avoir un effet indésirable si elle provoquait un trop grand nombre de changements sociaux négatifs, risquant par là même de susciter une réaction de rejet à l'endroit des technologies nouvelles avec toutes les conséquences catastrophiques à long terme que cela entraînerait. Aucune stratégie visant à la promotion des nouveaux modes de faire ne peut s'exercer dans l'isolement. Elle devra être accompagnée de programmes coordonnés destinés à informer pleinement le public sur les avantages des technologies nouvelles de l'information, à dissiper les craintes injustifiées et à régler efficacement les problèmes sociaux éventuels.

Le succès d'une stratégie se traduisant par une croissance économique accrue peut entraîner une utilisation accrue de ressources rares. Fort heureusement, les technologies de l'information ne sont pas coûteuses en ressources et, au contraire, offrent d'intéressantes possibilités d'économie d'énergie et d'utilisation plus efficace de nos ressources naturelles. La société de l'information sera peut-être en fait la société de la conservation.

Le Canada n'a d'autre choix que de favoriser au maximum l'introduction des technologies nouvelles indispensables au maintien de notre compétitivité à l'échelle internationale. Il faut bien voir en outre que, compte tenu de l'internationalisation croissante de la production et de la rapidité des changements techniques, tout

comportement purement nationaliste, strictement fondé sur la technologie maison, est voué à l'échec. Avec ses 113 millions d'habitants, le Japon est peut-être à même de se bâtir un potentiel scientifique et technologique global, c'est-à-dire lui permettant de promouvoir des innovations dans les secteurs industriels de son choix et de commercialiser ces produits dans ces mêmes secteurs. Cela est hors de portée pour le Canada, qui ne peut non plus adopter une attitude internationaliste basée sur l'élimination des barrières commerciales et le principe de l'avantage comparatif en particulier lorsque l'on songe aux politiques commerciales de nos partenaires.

Le Canada devra adopter une ligne de conduite plus pragmatique, tenant compte de l'étroitesse de notre marge de manœuvre en matière de recherche industrielle, ainsi que de notre voisinage linguistique et géographique avec les États-Unis qui constitue pour nous une chance sans égale de bénéficier de leur technologie de pointe. Le Canada devrait essentiellement mettre l'accent sur l'adoption et la diffusion rapide des technologies existantes, d'où qu'elles viennent.

Les moyens de se procurer cette technologie sont nombreux. Nous avons jusqu'ici traditionnellement opté pour les transferts à partir des investissements directs étrangers, mais il existe bien d'autres méthodes dont se servent déjà nos concurrents : accords de licences, co-entreprises avec des sociétés étrangères, services d'information technique, « importation » de techniciens introuvables autrement et investissements divers à l'étranger permettant au Canada d'acquérir des entreprises . . . et les connaissances et savoir-faire qui y sont attachées.

À ces divers types de transferts technologiques peuvent correspondre des différences importantes de coûts ou de modalités d'acquisition. Nous avons besoin et d'en savoir davantage sur ces différences et d'étudier plus à fond le rôle des filiales canadiennes des multinationales étrangères dans l'adoption et la diffusion des technologies dans notre industrie. Ce n'est qu'alors qu'il nous sera possible de définir les méthodes de transferts technologiques convenant le mieux au Canada.

Nos hommes d'affaires doivent dans un premier temps connaître à fond la gamme des applications possibles des techniques nouvelles, et une étude récente de M. R. Wills, du Secrétariat d'État aux Sciences et à la Technologie, souligne la nécessité d'un programme d'information à cet égard. Cette étude analyse les canaux d'acheminement des renseignements techniques aux entreprises canadiennes et compare les sources d'information des firmes canadiennes ou appartenant à l'étranger, en pondérant les résultats obtenus compte tenu de la taille des entreprises. Selon les réponses reçues, les fournisseurs constituaient la source de renseignements la plus fréquente des petites (moins de 100 employés) et moyennes (de 100 à 500 employés) entreprises canadiennes, leurs homologues appartenant à des multinationales étrangères ayant recours à d'autres canaux. Selon M. Wills, « *Les petites et moyennes entreprises*

canadiennes s'en remettent beaucoup trop à leurs fournisseurs en cette matière, l'intérêt manifeste de ces derniers étant la vente de leurs produits même s'ils ne répondent pas nécessairement aux besoins du client[2] ». Cela confirme l'opinion selon laquelle il nous faut mettre au point de nouveaux moyens de diffusion de l'information technique auprès des sociétés canadiennes.

Il va nous falloir également surmonter des barrières psychologiques. Lors d'un séminaire récent organisé par le ministère des Communications, un certain nombre de participants ont déclaré que les entrepreneurs canadiens hésitaient à adopter les technologies nouvelles de peur qu'elles ne soient très vite dépassées et que, en dépit d'investissements importants, ils se retrouvent aux prises avec des processus de production désuets. Cette attitude est probablement due en partie à un manque total d'appréciation des avantages des technologies nouvelles, et confirme le besoin d'information technique. Il ne faudrait pas en oublier pour autant que les mesures incitatives du type crédits spéciaux, exonérations fiscales et partage des frais d'investissement méritent toute notre attention, de même que la promotion des diverses formes d'accords de crédit-bail pourrait permettre de réduire les risques inhérents à la désuétude rapide des techniques nouvelles.

Il serait mal venu de favoriser telle ou telle mesure pour encourager la diffusion de technologies sans avoir d'abord bien compris les facteurs influant sur le rythme de cette diffusion dans notre industrie, et avant d'en savoir davantage sur les effets de cette technologie sur la productivité et la compétitivité de notre industrie. Sans une idée très claire des facteurs structurels, organisationnels et institutionnels qui agissent sur l'évolution technologique canadienne, il serait en effet présomptueux de prétendre que les autorités devraient adopter telle politique pour encourager les entreprises à se procurer et à mettre en œuvre avec un maximum d'efficacité les technologies nouvelles de l'information. Toute formulation d'une politique repose donc à cet égard sur l'aboutissement de recherches préalables.

Le Canada n'a plus beaucoup de chances de se lancer avec succès dans la production de masse des circuits intégrés universels, en dépit des arguments qui ont poussé les grands pays d'Europe et le Japon à emprunter cette voie. La concurrence est tellement vive dans ce secteur que la survie y est tout à fait problématique. Certains producteurs de semi-conducteurs essaient de résoudre ce problème par une intégration en aval du produit final. Malheureusement, dans de nombreux cas où l'on utilise des pastilles de silicium, le coût des circuits intégrés ne représente qu'une fraction minimale de la valeur totale du produit final. L'intégration en aval n'offre alors que peu d'intérêt car pareille productin exige la connaissance de la technologie en cause, du savoir-faire commercial et des investissements

---

[2]R. Wills, *Research, Development and Communication in the Canadian Economy*, p. 18. (Notre traductian)

importants. Les sociétés d'applications auront par contre besoin de spécialistes dans le domaine de la conception et de l'utilisation de la microélectronique. Il est bon de savoir que même la Cie General Electric, fournisseur bien connu de biens industriels et grand public basés sur l'utilisation des microprocesseurs, achète les circuits intégrés dont elle a besoin.

Le Canada ne devrait se lancer dans la bataille des applications que là où nous sommes concurrentiellement bien placés. Cela semble être le cas dans le traitement des ressources, les télécommunications et les transports. La mise au point de nouvelles applications est une tâche ardue qui exige des choix judicieux du fait de l'importance des coûts de départ et de la férocité de la concurrence. La simple question de savoir « qui devrait essayer de choisir les gagnants» mène à un dilemme : l'intervention gouvernementale directe a sans aucun doute ses inconvénients, mais faut-il s'en remettre naïvement aux seules forces du marché pour en arriver aux résultats désirés ? Ce n'est pas pour rien que nos concurrents étrangers bénéficient d'une aide importante de l'État.

Le soutien des sociétés d'applications peut inclure des mesures favorisant l'accès à des capitaux spéculatifs en vue de la recherche industrielle appliquée. D'autres peuvent permettre une amélioration des possibilités d'exportation de ces entreprises. Peuvent y figurer l'aide à la commercialisation et la correction des distorsions du marché dues aux politiques étrangères. De même, il est nécessaire d'agir pour contrer les effets des barrières non tarifaires rendant difficile aux produits canadiens l'accès du marché américain qui représente 70 pour cent de nos exportations.

Restent l'industrie des logiciels et celles axées sur le contenu. Certains observateurs sont persuadés qu'il existe pour toute économie un seuil de tolérance précis industries de service/industries de biens. Cette affirmation a été récemment battue en brèche par M. Gordon Thompson, de la « Bell-Northern Research », de même que la contredisent les expériences de pays autres que les États-Unis, qui exportent avec succès logiciels et produits d'information.

Selon M. Thompson, non seulement la technologie de l'information peut-elle se substituer à la technologie industrielle mais, provoquant l'apparition de service nouveaux basés sur l'existence de réseaux d'information, elle peut, par elle-même, créer de la richesse. Il relève cependant que « les applications innovatrices de la technologie de l'information porteuses d'effets d'un ordre élevé, créatrices de richesse, transformatrices et socialement avantageuses semblent se heurter à toute une série d'obstacles, dont ne sont pas les moindres notre habitude multiséculaire du commerce des biens tangibles, notre foi dans la technologie industrielle et notre méconnaissance de la création des richesses[3] ». M. Thompson assimile les sceptiques de notre temps aux physiocrates du XVIIIe siècle pour lesquels

[3]G. Thompson, *Memo from Mercury : Information Technology is Different*, p. 29. (Notre traduction)

« l'agriculture était la seule source de profit ». Les physiocrates des temps modernes estiment, selon lui, que la richesse naît essentiellement de l'échange de biens palpables.

La technologie de l'information peut être créatrice de richesse, mais notre système de prix a été conçu pour les marchés traditionnels de biens et de services et non pour ceux de l'information. Nombre de produits d'information restent assimilés dans l'esprit de plusieurs à des biens d'intérêt public, à tel point que le jeu normal des marchés ne peut dans ce domaine entraîner une allocation logique des ressources. En outre, les droits de propriété relatifs aux biens et services d'information sont souvent mal définis ou difficiles à appliquer.

Il existe malgré tout des possibilités manifestes de fourniture de biens et de prestation de services réussies. En radiotélédiffusion, on ne facture pas le service au client final. C'est le commerce, qui utilise ce service comme un intermédiaire-vendeur, qui le paie en achetant du temps d'antenne pour fins publicitaires. D'autres technologies, télévision à péage en tête, permettent une « privatisation » de certains services d'information.

Quantité d'options existent permettant la commercialisation de l'information. C'est là que les droits de propriété sont primordiaux, si l'on ne veut pas décourager les investissements.

Au moment de choisir entre plusieurs possibilités, il faut déterminer les bénéfices nets que la société retirera de chacune d'entre elles, car chaque mode de prestation a des avantages, mais aussi des coûts. La mise au point de mécanismes de distribution et les modifications institutionnelles permettant de surmonter les obstacles liés à la nature même des produits d'information auront indubitablement des effets positifs. Nous aurons alors là une nouvelle source de croissance économique qui, contrairement à la plupart des industries primaires ou secondaires, exigera peu de nos ressources nationales limitées. *En outre, industries de main-d'œuvre, l'industrie des logiciels et celle de contenu peuvent aider à réduire le chômage.* Il est donc éminemment souhaitable que l'on encourage les activités entourant les logiciels, les banques de données et le traitement de l'information.

Parmi les mesures permettant d'encourager l'apparition de nouvelles industries de l'information figurent, à titre d'incitation à la production, l'aménagement d'une infrastructure appropriée et la protection des droits de propriété tant en matière d'information que de logiciels (cf. lois sur le droit d'auteur), de même que la redéfinition de la réglementation des accords institutionnels relatifs à la prestation de ces services. Une bonne politique des acquisitions peut en outre favoriser la mise au point de logiciels exportables.

La technologie de l'information est née de la confluence des télécommunications et de l'informatique. Si nous voulons que le Canada en retire un profit maximal, il nous faut construire à partir de notre acquis solide en télécommunications, lesquelles sont l'ossature de l'économie de l'information. Si nous voulons que notre production

soit effectivement concurrentielle dans une économie basée sur l'information, il nous faut un système de télécommunications économiquement payant, s'appuyant sur une infrastructure fiable essentielle au développement du marché des biens et services. Ces mêmes télécommunications sont en outre le rempart de notre souveraineté nationale, comme l'a fait remarquer le comité Clyne.

Les progrès de nos télécommunications conditionnent la mesure dans laquelle le Canada bénéficiera de la révolution de l'information. La technologie a réalisé des percées extraordinaires et ses applications traînent loin derrière sur le plan opérationnel, qu'il s'agisse de production ou d'utilisation des nouveautés. Nos concurrents principaux l'ont perçu et se sont attaqués d'une façon ordonnée à réduire cet écart. À nous d'en faire autant de notre côté pour répondre à nos besoins et protéger nos intérêts.

Les problèmes d'emploi

Toute politique favorisant l'exploitation de la technologie de l'information sera un échec si elle n'est pas accompagnée de mesures assurant au Canada les ressources humaines permettant cette exploitation. Aurons-nous au Canada les personnes capables de faire marcher les nouveaux systèmes ? Nous nous sommes jusqu'ici bien souvent procuré les spécialistes dont nous avions besoin en allant les chercher à l'étranger. Nous sera-t-il toujours possible d'agir ainsi ? L'immigration est-elle le meilleur moyen de pallier nos insuffisances ? La pénurie de spécialistes se traduisant par leur grande cherté, celle-ci ne risque-t-elle pas d'effacer presque tous les avantages économiques de la technologie nouvelle ? Autant de questions qui font que le Canada a un besoin urgent d'un plan d'action s'il veut disposer d'une réserve suffisante de spécialistes de qualité.

Les technologies nouvelles, d'un autre côté, vont faire disparaître de nombreux emplois. L'Institut de recherches politiques vient à ce sujet de terminer pour le compte du ministère des Communications une analyse de plus de 40 documents-sources traitant des effets de la télématique sur l'emploi. Il en ressort que « presque tous ces rapports estiment que l'on va très probablement assister à des déplacements d'emplois dans le secteur secondaire » puis, « les disparitions d'emplois . . . devraient toucher plus sévèrement les travailleurs les plus âgés qui ont plus de difficulté à se recycler et à se déplacer de même que les ouvriers les moins qualifiés. Globalement, cependant, ce sont les femmes qui, constituant la grande masse des travailleurs affectés au traitement de l'information dans le secteur des services, seront probablement les plus atteintes[4] ».

[4]Z. Zeman, *The Impacts of Computer/Communications on Employment in Canada : An Overview of Current OECD Debates*, pp. 47-48. (Notre traduction)

Quel que soit le programme d'action retenu, il devra tenir compte de deux facteurs : la nécessité de constituer des « réserves » de spécialistes; la nécessité d'aider les travailleurs actuels à se familiariser avec un cadre de travail totalement nouveau.

C'est là que deviennent essentiels des programmes d'enseignement et de formation bien pensés. *Deux types de formation sont ici nécessaires :*

- *enseignement général de qualité dotant les jeunes des connaissances spéciales qui correspondent aux exigences de l'économie de l'information;*
- *perfectionnement et recyclage d'une partie imposante de la population active afin de permettre aux adultes de se spécialiser et de s'adapter aux nouvelles réalités de l'emploi.*

La spécialisation des travailleurs n'est pas la seule affaire du gouvernement. Autant en Europe qu'au Japon, industries et syndicats s'occupent activement de la mise au point de mécanismes de formation permettant à la population active d'acquérir les connaissances spéciales voulues. Il appartient à l'industrie canadienne de définir quels vont être ses besoins et de le faire savoir afin que les établissements d'enseignement modifient leurs programmes en conséquence, de même que les syndicats ont le devoir d'aider leurs membres à devenir des participants de la révolution de l'information.

Les technologies nouvelles vont sans doute provoquer des déplacements de fonctions essentielles au sein même des industries et cela au détriment de certaines régions qui en sont tributaires. Il pourra donc devenir nécessaire d'encourager la mobilité de la main-d'œuvre, voire de recourir à des mécanismes de redistribution régionale ou personnelle des revenus. La redistribution régionale des revenus trouve sa justification dans le lien entre les volontés de développement régional et celles de développement économique face à la révolution de l'information. La nécessité d'encourager le déplacement des ressources humaines des emplois à faible productivité vers ceux à productivité élevée créera des problèmes d'adaptation pour les régions à économies de main-d'œuvre basées sur les technologies traditionnelles, comme l'industrie du textile et du vêtement. Nos connaissances insuffisantes nécessitent l'étude poussée des effets des technologies de l'information sur la répartition géographique des activités économiques.

Nous ne disposons pas, en effet, de suffisamment de faits probants pour pouvoir dire avec une certitude même approximative de quelle manière la révolution de l'information touche le secteur industriel et par conséquent la main-d'œuvre. Selon le rapport de l'Institut de recherches politiques « il n'existe pas d'accord général sur la question épineuse de l'effet net (de cette révolution) sur l'équilibre de l'emploi dans l'ensemble de l'économie ». Les auteurs précisent que « les situations concrètes examinées diffèrent radicalement de ce que les rapports étudiés, basés sur des modèles statistiques agrégatifs, auraient laissé supposer[5] ». Ce même rapport

[5]*Ibid*, p. 48.

met l'accent sur la nécessité de recueillir davantage de renseignements précis intéressant industries et entreprises, en utilisant à la fois des modèles statistiques agrégatifs et des études par cas.

Il est indispensable de savoir ce qui se passe si l'on veut définir des lignes de conduite adaptées à ce qui va probablement se passer. Pareilles études sont donc une priorité. Pour le ministère des Communications, l'étude de l'Institut de recherches politiques constitue une première étape en la matière. Des analyses économétriques et des études par cas se poursuivent actuellement dans le but de déterminer les effets des technologies nouvelles sur l'emploi.

La forme de la société de l'information

Notre pays doit également faire face aux bouleversements sociopolitiques qu'entraîne la révolution de l'information : maintien de notre souveraineté et de notre identité nationales, diminution de notre vulnérabilité, protection de la vie privée, des libertés civiles et de la liberté d'information. Il serait en outre inadmissible d'ignorer les conséquences économiques lointaines de la diffusion de nouveaux dispositifs technologiques à base d'information.

De plus en plus nombreux sont les pays convaincus que les flux transfrontières des données et leur intensification menacent la souveraineté nationale et culturelle ainsi que la sécurité nationale, facilitent les immixtions dans la vie privée, aggravent le chômage et augmentent les déficits de la balance des paiements. Ayant passé en revue ces dangers, le comité Clyne concluait en ces termes : « Le gouvernement devrait prendre des mesures immédiates pour réglementer la circulation transfrontière des données afin de faire en sorte que le contrôle des informations indispensables au maintien de la souveraineté nationale ne nous échappe pas[6] ». *Cela suffit, avouons-le, pour faire de cette question un domaine prioritaire de la recherche politique.*

Reste à savoir s'il est possible de réglementer ces transmigrations et quels pourraient être les effets négatifs de cette réglementation. Là aussi, il nous faut en savoir davantage. Les flux transfrontières de données sont une manifestation des effets de la technologie de l'information sur les modes de production : il est donc indispensable que nous comprenions mieux ses effets sur la structure et la localisation industrielles. Toute formulation d'une politique dans ce domaine reposera en outre sur la connaissance des préoccupations des autres gouvernements, la circulation transfrontière des données ayant, par définition, un caractère international. Toute tentative de réglementation faite unilatéralement sans consultation des autres pays est génératrice de conflits et, fort heureusement, les discussions en la matière se déroulent au sein d'organismes internationaux comme l'OCDE ou le Bureau intergouvernemental de l'informatique. Le Canada se doit de participer

[6]*Le Canada et la télécommunication*, p. 71.

activement à la formulation de toute modalité commune de règlement de ces problèmes, si nous voulons que les accords internationaux tiennent compte de nos impératifs[7].

Un autre souci majeur est celui de la protection des renseignements personnels, en particulier dans les banques de données étrangères. La loi sur les droits de la personne de 1978 protège les données personnelles stockées dans les banques de données du gouvernement fédéral, comme le fait une loi provinciale pour les banques de données de la Nouvelle-Écosse, tandis que, dans l'Ontario, la Commission Krever effectue une enquête à ce sujet relativement aux dossiers médicaux. À l'échelle internationale, le ministère de la Justice a représenté le Canada lors des négociations intervenues à l'OCDE pour en arriver à un accord international général sur des mesures permettant la protection des renseignements privés franchissant les frontières nationales.

La liberté d'information a également suscité des inquiétudes. Aussi, le Secrétariat d'État a-t-il présenté en juillet 1980 un nouveau projet de loi qui accorde aux citoyens le droit d'accès à l'information gouvernementale, élargit leur droit d'accès aux renseignements personnels consignés dans les dossiers de l'État tout en assurant une protection accrue de ces mêmes renseignements et limite les prérogatives de la Couronne en donnant aux Tribunaux le droit d'accès à tous les documents gouvernementaux pertinents à une affaire qu'ils auraient à juger.

La situation dans ce secteur est mouvante. Si, par exemple, le gouvernement fédéral et ceux des provinces approuvent les principes directeurs adoptés à l'OCDE, il leur faudra étudier les mesures complémentaires permettant leur application. *Études et actions supplémentaires sont indispensables pour garantir la protection des libertés civiles, un accès équitable à l'information obtenue grâce aux systèmes de télécommunication et réduire la vulnérabilité des systèmes informatisés.*

Il nous faut, enfin, enquêter plus à fond sur les effets économiques et sociaux de la diffusion de la technologie de l'information, afin que le secteur public puisse mieux planifier ses activités dans ce domaine en constante évolution. Les recherches devront comprendre la collecte de faits concrets, des analyses économiques et des études prévisionnelles des principaux effets des technologies nouvelles sur l'augmentation de la productivité, la structure industrielle, les caractéristiques de la demande et autres facteurs, en même temps que des effets probables sur l'emploi et la répartition géographique de l'industrie. Largement admis, les effets des technologies nouvelles ont déjà fait l'objet de spéculations sans nombre. Il s'impose maintenant de procéder à des études méthodiques de ces effets, et cela à partir de faits concrets permettant la formulation de lignes de conduite appropriées.

---

[7]Cet exposé sur les flux transfrontières de données est basé sur les documents rédigés par P. Robinson, et cités en référence.

Les recherches sur l'évolution de la structure industrielle ont une importance particulière du fait des répercussions possibles des changements sur les impératifs de la réglementation, ainsi que sur les comportements concurrentiels et commerciaux, sans compter leurs effets indirects sur l'évolution économique régionale.

Le ministère des Communications poursuit actuellement un certain nombre d'études préliminaires destiées à mesurer les effets micro et macro-économiques de la diffusion de la technologie de l'information au Canada. Pour ce qui est des analyses micro-économiques, il s'agit d'identifier les secteurs de notre économie susceptibles d'être les plus touchés par cette diffusion. Dans le cas des analyses macro-économiques, l'on cherchera à déterminer comment réagiront certains indicateurs de première importance, tels que la production, l'emploi et la productivité à divers rythmes donnés de diffusion de cette technologie.

Promesses et dangers

Bien qu'elle s'accompagne de nombreuses inconnues aussi complexes qu'interdépendantes, la révolution de l'information crée des possibilités uniques de résoudre nombre des difficultés de taille qui nous attendent.

L'on pourrait presque dire que cette technologie nouvelle est « une solution à la recherche de problèmes ». C'est ainsi que les applications de la microélectronique, la transmission numérique et les techniques assimilées peuvent constituer un moyen sans pareil d'atténuer la crise de l'énergie en diminuant les besoins de transport, en argumentant l'efficience des véhicules et des systèmes de chauffage et en facilitant l'exploitation de sources nouvelles d'énergie, comme l'énergie solaire. La diffusion des technologies de pointe susceptibles de remplacer les méthodes actuelles de production peut également signifier une diminution du gaspillage ou des déchets, et donc la conservation de nos ressources. Elle peut également offrir à certaines sociétés des possibilités neuves d'atteindre à des niveaux de production rentables à partir de séries relativement réduites. Pareille éventualité pourrait, tout en renforçant la position de certaines industries d'exportation ou d'autres qui luttent contre la concurrence des importations, favoriser notre balance des paiements. Toute application imaginative des technologies nouvelles dans le secteur public pourrait améliorer considérablement l'efficience de l'État dans de nombreux secteurs et diminuer ses besoins en ressources supplémentaires au cours des années à venir.

Si nous voulons bénéficier pleinement de la révolution de l'information, il va nous falloir garder le pas avec l'évolution technique galopante, les programmes d'action de nos principaux concurrents et la floraison permanente de biens et services nouveaux. *Il nous faut devancer les événements, repérer les occasions, au lieu de simplement réagir à ce qui se passe en nous contentant de corriger notre tir en fonction de situations sur lesquelles nous n'avons aucune prise.* Étant donné la dynamique actuelle, se contenter de « réagir « risque d'équivaloir à » manquer le bateau ».

Nous touchons en outre ici à des points étroitement liés aux compétences provinciales. Il est donc indispensable de nous assurer que les gouvernements provinciaux soient pleinement avertis des contributions qui leur incombent pour la sauvegarde de la souveraineté économique, politique et culturelle du Canada.

Nous vivons une révolution porteuse de changements majeurs, et face à laquelle nombre de gouvernements étrangers se sont engagés dans la conquête d'avantages concurrentiels. *Le Canada dispose des forces lui permettant d'épouser en vainqueur la révolution de l'information. Si nous savons construire à partir de ces forces, les portes de l'avenir nous seront toutes grandes ouvertes.*

Annexe

Les tableaux ci-après ont été tirés d'un document à paraître de l'Organisation de coopération et de développement économique intitulé « Rapport sur l'analyse économique des activités d'information ».

Tableau I — Typologie des professions liées à l'information

Production de l'information	Personnel des professions scientifiques et techniques Collecteurs de l'information Spécialistes des études et de la coordination des marchés Services de conseil
Traitement de l'information	Directeurs et cadres administratifs Contrôleurs et superviseurs Personnel administratif et assimilés
Diffusion de l'information	Personnel enseignant Spécialistes des communications
Infrastructure de l'information	Opérateurs sur machines à traiter l'information Personnel des postes et télécommunications

Tableau II — Répertoire des professions liées à l'information

Le tableau ci-après est un répertoire des « professions liées à l'information » accompagnées de leur code numérique CITP au niveau des « groupes de base ». Pour plus amples renseignements, consulter le document CITP(1) détaillant les professions au niveau de la catégorie la plus restreinte.

I. Production de l'information

Professions scientifiques et techniques

0-11	Chimistes	0-29	Ingénieurs non classés ailleurs
0-12	Physiciens non classés ailleurs	0-51	Biologistes, zoologistes et spécialistes assimilés
0-13	Spécialistes des sciences physicochimiques non classés ailleurs	0-52	Bactériologistes, pharmacologistes et spécialistes assimilés
0-22	Ingénieurs civils	0-53	Agronomes et spécialistes assimilés
0-23	Ingénieurs électriciens et électroniciens	0-81	Statisticiens
0-24	Ingénieurs mécaniciens	0-82	Mathématiciens et actuaires
0-26	Ingénieurs métallurgistes	0-90	Économistes
0-27	Ingénieurs des mines	1-92	Sociologues, anthropologues et spécialistes assimilés
0-28	Ingénieurs en organisation (Sauf 0-28.30)		

Spécialistes des études et de la coordination des marchés

4-10.20	Propriétaire gérant de commerce de gros	4-41	Agents d'assurances, agents immobiliers et courtiers en valeurs
4-22	Acheteurs	4-42	Agents de vente de services aux entreprises
4-31	Agents commerciaux techniciens et inspecteurs commerciaux techniciens	4-43.20	Vendeurs aux enchères

Collecteurs de l'information

0-28.30	Ingénieurs de l'étude des temps et des mouvements	0-33.20	Métreurs-vérificateurs
0-31	Géomètres (topographes, des mines, hydrographes, etc.)	4-43.30	Estimateurs

1-39.50	7-54.70	
3-59.30	8-59.20	Inspecteurs, contrôleurs, vérificateurs (divers)
3-59.45	9-49.80	
3-91.50	5-89.20	Collecteurs de l'information non classés ailleurs

Services de conseil

0-21	Architectes et urbanistes	1-21 et 1-29	Avocats, procureurs, conseils juridiques, juristes non classés ailleurs
0-32	Dessinateurs	1-39.20	Spécialistes des méthodes d'enseignement
0-61	Médecins et chirurgiens	1-62	Décorateurs, étalagistes, dessinateurs créateurs de modèles et travailleurs assimilés
0-69	Diététiciens et spécialistes des problèmes de nutrition		
0-75.20	Optométriciens		
0-83	Analystes des systèmes		
0-84.20	Programmeurs		
1-10	Comptables (sauf 1-10.20)		

(1) Classification internationale type des professions (CITP), édition révisée 1968, B.I.T., Genève. Répertorie les 284 groupes de base recouvrant 1 506 catégories professionnelles.

Producteurs de l'information non classés ailleurs

1-51.20 Auteurs
1-71.20 Compositeurs

II. Traitement de l'information

Directeurs et cadres administratifs

1-22 Juges
1-39.40 Directeurs d'écoles
2-01 Membres des corps législatifs
2-02 Cadres supérieurs de l'administration publique
2-11 Directeurs généraux
2-12 Directeurs de production
2-19 Directeurs et cadres dirigeants non classés ailleurs
3-10 Agents administratifs (administration publique)
4-00 Directeurs (commerces de gros et de détail)

Contrôleurs et superviseurs

0-33.40 Surveillants de travaux de construction
0-41.40 et 0-42.30 Navigateurs aériens et officiers de navigation
3-5 Chefs de services de transports et de communications (sauf 3-59.30 et 3-59.45)
3-91.20 Employés de services d'expédition et de réception
3-0 4-21 7-0 5-20 6-00.30 5-31.20 6-32.20 Superviseurs : d'employés de bureau, des ventes, autres Agents de maîtrise et assimilés

Personnel administratif et assimilés

1-10.20 Vérificateurs-comptables
3-21 Sténographes, dactylographes et télétypistes (sauf 3-21.50)
3-31.10 Aides-comptables, en général
3-31.20 Teneurs de livres
3-39.20 Employés au calcul des prix de revient
3-39.30 Employés de services de paie
3-39.40 Employés de banques et d'établissements financiers
3-91.30 Employés à la comptabilité des stocks
3-92.20 et 3-92.30 Employés de bureaux d'ordonnancement du matériel et de planning de production
3-93 Employés des services administratifs
3-94 Réceptionnistes, hôtesses d'accueil et employés de bureaux de voyage
3-95 Employés de bibliothèques et classeurs-archivistes
3-99.20 Employés de services statistiques
3-99.30 Employés au codage
3-99.40 Correcteurs d'épreuves d'imprimerie

III. Diffusion de l'information

Personnel enseignant

1-31	Professeurs d'universités et d'établissements d'enseignement supérieur (troisième degré)	1-34	Personnel enseignant de l'éducation préscolaire
1-32	Personnel enseignant du second degré	1-35	Personnel enseignant d'éducation spéciale
1-33	Personnel enseignant du premier degré		

Spécialistes des communications

1-51.30 et 1-59	Auteurs, journalistes et écrivains assimilés non classés ailleurs (sauf 1-59.55)	1-73.50	Diseurs d'histoires
1-73.30	Metteurs en scène de théâtre	1-74	Producteurs (théâtre, cinéma et radiotélévision)
1-73.40	Metteurs en scène de cinéma, de radio et de télévision	1-79.20	Annonceurs-présentateurs de radio et de télévision

IV. Infrastructure de l'information

Opérateurs sur machines à traiter l'information

1-63	Photographes et cameramen	9-21	Compositeurs et typographes
3-21.50	Télétypistes	9-22	Conducteurs de presses à imprimer (sauf 9-22.70)
3-22	Opérateurs sur machines perforatrices de cartes et de rubans	9-23	Stéréotypeurs et clicheurs galvanoplastes
3-41	Opérateurs sur machines comptables et machines à calculer	9-24	Graveurs d'imprimerie (sauf 9-24.15 et 9-24.30)
3-42	Opérateurs sur machines de traitement automatique des données	9-25	Photograveurs
3-99.50	Opérateurs sur machines de bureau	9-26	Relieurs et travailleurs assimilés
8-49.65	Mécaniciens de machines de bureau	9-27	Développeurs de photographies en chambre noire
8-62	Opérateurs d'appareils de sonorisation et projectionnistes de cinéma		

Personnel des postes et télécommunications

3-70	Facteurs et messagers	8-56	Monteurs d'installations téléphoniques et télégraphiques
3-80	Opérateurs des téléphones et des télégraphes	8-57.40	Monteurs de lignes téléphoniques et télégraphiques
8-54	Dépanneurs d'appareils récepteurs de radio et de télévision	8-61	Opérateurs de stations d'émissions de radio et de télédiffusion

Références

Advisory Council for Applied Research and Development, *Industrial Innovation*, Londres, décembre 1978.

I. Barron et R. Curnow, *The Future with Microelectronics*, New York, Nichols, 1979.

H.P. Bones, « Are Foreign Subsidiaries More Innovative ? », *The Canadian Business Review*, été 1979.

L.D. Clarke (président), *Rapport du groupe d'étude sur l'industrie canadienne de l'électronique*, Ottawa, ministère de l'Industrie et du Commerce, août 1978.

Comité consultatif des télécommunications et de la souveraineté canadienne, *Le Canada et la télécommunication, Ottawa*, mars 1979.

Conference Board du Canada, *Canada's Manufacturing Sector: Performance in the 1970's*, Ottawa, 1978.

Conseil des Sciences du Canada, *Le maillon consolidé — Une politique canadienne de la technologie*, février 1979.

Conseil économique du Canada, *L'heure du réalisme*, quinzième exposé annuel, Ottawa, 1978.

D.G. Daly, « Weak Links in 'The Weakest Link' », *Canadian Public Policy*, été 1979.

Data for Development, *National Policies and the Development of Automatic Data Processing*, document inédit de Data for Development, un organisme international, 343 Bd. Romain Rolland, Marseille, France.

R.W. Decker, « Computer-aided Design and Manufacturing at GM », *Datamation*, New York, mai 1978.

Domestic Council on the Right of Privacy, *National Information Policy*, National Commission on Libraries and Information Science, Washington, 1976.

H. Ergas, *The Role of Information Goods and Services in International Trade*, document inédit préparé pour l'Organisation de coopération et de développement économique, Paris, 1979.

Evans Research Corporation, *The Canadian Computer Industry Trends and Forecasts*, Études sur le secteur informatique, Toronto, juillet 1979.

Evans Research Corporation, *The Trend to Decentralization : Part One*, Études sur le secteur informatique, Toronto, décembre 1978.

A. Fisk, *Transborder Data Flows and the Vulnerability of Society*, document interne du ministère des Communications, Ottawa, juin 1979.

O.H. Ganley, *The Role of Communications and Information Resources in Canada*, éditeur : Harvard University, P79-1, Cambridge, Mass., juin 1979.

O.H. Ganley, *The United States-Canadian Communications and Information Resources Relationship and its Possible Significance for Worldwide Diplomacy*, document de travail, Harvard University W-79-7, Cambridge, Mass., novembre 1979.

S. Globerman, « Canadian Science Policy and Technological Sovereignty », *Canadian Public Policy*, hiver 1978.

S. Globerman, « Foreign Direct Investment and 'Spillover' Efficiency Benefits in Canadian Manufacturing Industries », *Revue canadienne d'économique*, février 1979.

B. Johnstone, « Services and Viewdata : Canada's New Strength », *Computing Europe*, 20 septembre 1979.

J.W. Lambie, *Systèmes électroniques de transfert de fonds au Canada : Perspectives et recommandations*, rapport remis au ministère de la Consommation et des Corporations, Ottawa, 1979.

W. Leontief, « Issues of the Coming Years », *Economic Impact*, no. 24, 1978.

I.M. Mackintosh, « A Prognosis of the Impending Intercontinental LSI Battle », *Microelectronics*, décembre 1978.

J.M. McLean, *The Impact of the Microelectronics Industry on the Structure of the Canadian Economy*, Institut de recherches politiques, rapport épisodique no. 8, mars 1979.

A. Michalet et M. Delapierre, *Impact of Multinational Enterprises on National Scientific and Technical Capabilities : Computer and Data Processing Industry*, Organisation pour la coopération et le développement économique, décembre 1977.

Ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie, *Aperçu de la recherche et du développement au Canada*, Ottawa, juin 1978.

Ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie, *L'importation de la recherche et du développement invisibles 1974-1976*, Ottawa, juillet 1978.

Ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie, *La recherche et le développement industriel au Canada*, Ottawa, juillet 1978.

S. Nora et A. Minc, *L'informatisation de la Société*, La documentation française, Paris, 1978.

Organisation de coopération et de développement économique, *The Usage of International Data Networks*, Paris, 1979.

S. Peitchinis, *Effect of Technological Changes on Educational and Skill Requirements of Industry*, ministère de l'Industrie et du Commerce, 1978.

M. Porat, *The Information Economy*, Office of Telecommunications, document spécial 77-12.

M.R. Prentis, *The Micro-electronic Revolution and its Policy Implications*, présentation au Congrès de l'Association des manufacturiers canadiens, « Micro-electronics Impact and Manufacturers », Toronto, septembre 1979.

M.R. Prentis, *The Information Revolution — Some Policy Perceptions*, ministère des Communications, mai 1979.

P. Robinson, *Policy Implications of Transborder Data Flow*, ébauche inédite, ministère des Communications, décembre 1979.

P. Robinson, *What's Happening with TDF in Canada — a Government Viewpoint*, présenté à l'occasion du « TDF '79 », Washington, décembre 1979.

P. Robinson et C.C. Gotlieb, *Trends in National Policies for Automatic Data Processing : Canada*, septembre 1978.

A.E. Safarian, « Foreign Ownership and Industrial Behaviour : A Comment on the 'Weakest Link' », *Canadian Public Policy*, été 1979.

J. Scrimgeour, *CAD/CAM and Canada*, ministère de l'Industrie et du Commerce, Ottawa.

J. Scrimgeour, *On an Industrial Strategy for the Canadian Computer Industry*, rapport confidentiel établi pour le ministère de l'Industrie et du Commerce, novembre 1975.

Secrétariat de la télématique, *The Growth of Computer Communications in Canada*, Ottawa, ministère des Communications, mars 1978.

L.A. Shackleton, *The Impacts of Information Technologies on the Structure of Industry*, ébauche inédite, ministère des Communications, novembre 1979.

P. Sindell, *Public Policy and the Canadian Information Society*, préparé par le groupe GAMMA (Montréal) pour le ministère des Communications, avril 1979.

G. Thompson, *Memo from Mercury : Information Technology is Different*, Institut de recherches politiques, rapport épisodique no. 10, juin 1979.

K. Valakakis, *The Information Society : The Issue and the Choices*, préparé par le groupe GAMMA (Montréal) pour le ministère des Communications, mars 1979.

R. Wills, *Research Development and Communication in the Canadian Economy*, préparé par le groupe GAMMA (Montréal) pour le ministère des Communications, avril 1979.

Z. Zeman, *The Impacts of Computer/Communications on Employment in Canada : An Overview of Current OECD Debates*, Institut de recherches politiques, novembre 1979.

CACC / CCAC
76748

QUEEN Z 699 .S4714 1981
Serafini, Shirley
La révolution de l'informat

Canada