

T
23
•L814
c.1



DOCUMENT DE TRAVAIL

LES PERSPECTIVES D'AVENIR DU CANADA SUR LE PLAN DE LA COMPÉTITIVITÉ

L'AIDE À L'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTIVITÉ
AU MOYEN DE TECHNIQUES (AAPT)

LE MINISTRE EDWARD LUMLEY



Government
of Canada

Gouvernement
du Canada

Industry, Trade
and Commerce

Industrie
et Commerce

and Regional
Economic Expansion

et Expansion
économique régionale

Canada



DOCUMENT DE TRAVAIL

LES PERSPECTIVES D'AVENIR DU CANADA SUR LE PLAN DE LA
COMPÉTITIVITÉ

L'AIDE A L'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTIVITÉ
AU MOYEN DE TECHNIQUES (AAPT)

LE MINISTRE EDWARD LUMLEY

1982

INVESTISSEMENT DANS LA NOUVELLE TECHNOLOGIE POUR
ASSURER L'AVENIR COMPÉTITIF DU CANADA

OBJET

1. Le présent document analyse l'évolution industrielle et l'incidence sur la main-d'oeuvre de la "révolution électronique". Il décrit la nature d'initiatives gouvernementales possibles qui seront nécessaires pour susciter, dans tous les secteurs industriels, une réaction appropriée aux défis et aux perspectives créés par cette "révolution", ainsi que les mécanismes à mettre en place pour encourager la planification appropriée de l'adaptation de la main-d'oeuvre au fur et à mesure que de nouvelles technologies s'instaurent dans l'usine.

HISTORIQUE

2. Le perfectionnement et l'application de nouvelles technologies électroniques contraignent le monde industrialisé à s'adapter et à changer à un rythme accéléré. Les deux dimensions de ce processus d'adaptation qui touchent l'industrie et la main-d'oeuvre sont:

a) Répercussions industrielles

Elles sont - l'utilisation de l'électronique dans tous les secteurs industriels pour augmenter la productivité des travaux de l'industrie et du bureau, et
- la création de nouvelles perspectives économiques de production de biens électroniques et de services connexes.

b) Adaptation de la main-d'oeuvre

L'introduction de l'électronique dans l'usine et dans le bureau modifiera le nombre de membres de la population active actuelle et les compétences requises, tandis que la croissance rapide des applications électroniques créera de nouvelles perspectives d'emploi dans les industries électroniques de fabrication et de services.

3. Les tendances de l'évolution des techniques industrielles de pointe et les nouvelles perspectives industrielles dans les secteurs de la fabrication et des services sont évidentes depuis nombre d'années tout comme d'ailleurs les problèmes d'adaptation de la main-d'oeuvre. Le programme d'expansion des entreprises, le programme de productivité de l'industrie du matériel de défense et l'appui fiscal accordé tant au titre de la R et D qu'au titre des investissements de capital dans la production d'équipement sont des preuves des efforts déployés par le gouvernement pour mettre en valeur le potentiel industriel. Pareilles mesures donnent un appui général à toutes les industries plutôt que de favoriser la fabrication et l'utilisation d'équipement électronique.

4. Le Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada, mis sur pied par le MDC en 1972, est un exemple des efforts déployés pour tenter de résoudre une partie de ces problèmes. Le Groupe de travail consultatif de l'industrie électronique qui a présenté son rapport au gouvernement en 1978 s'est concentré sur des problèmes particulièrement liés à l'industrie. Ce groupe reconnaissait qu'il était nécessaire de se doter d'outils plus précis et que, par conséquent, des efforts concertés devraient encourager la fabrication et l'utilisation d'équipement électronique. Dans cet ordre d'idées, le Fonds spécial de l'électronique (FSE) a été établi cette même année comme principal instrument destiné à encourager la révolution électronique au Canada.

5. Quant aux questions de main-d'oeuvre, le gouvernement fédéral, par l'entremise de la Commission de l'emploi et de l'immigration du Canada (CEIC), a lancé un certain nombre de programmes d'adaptation de la main-d'oeuvre. Les mesures adoptées soutiennent le counselling, la formation et la mobilité de façon à répondre aux besoins généraux d'adaptation de la main-d'oeuvre, y compris ceux qui découlent des changements technologiques. Le programme d'adaptation de l'industrie et de la main-d'oeuvre (PAIM), introduit en 1981, prévoit aussi une gamme de services de soutien pour l'adaptation de l'industrie et de la main-d'oeuvre.

6. A l'automne de 1980, le DEDE a mis sur pied un groupe de travail qui réunissait des représentants du MIC, du MDC, de la CEIC, du MEST et d'autres ministères intéressés, pour étudier les répercussions de

la révolution électronique. Cette étude a mené à la préparation d'un mémoire au Cabinet intitulé "micro-électronique et technologie de l'information". Le document du DEDE avait pour objet d'énoncer les grandes lignes directrices permettant de structurer les propositions d'un programme dans le cadre duquel seraient traitées les répercussions des nouvelles technologies électroniques sur l'industrie, sur la main-d'oeuvre et sur la société.

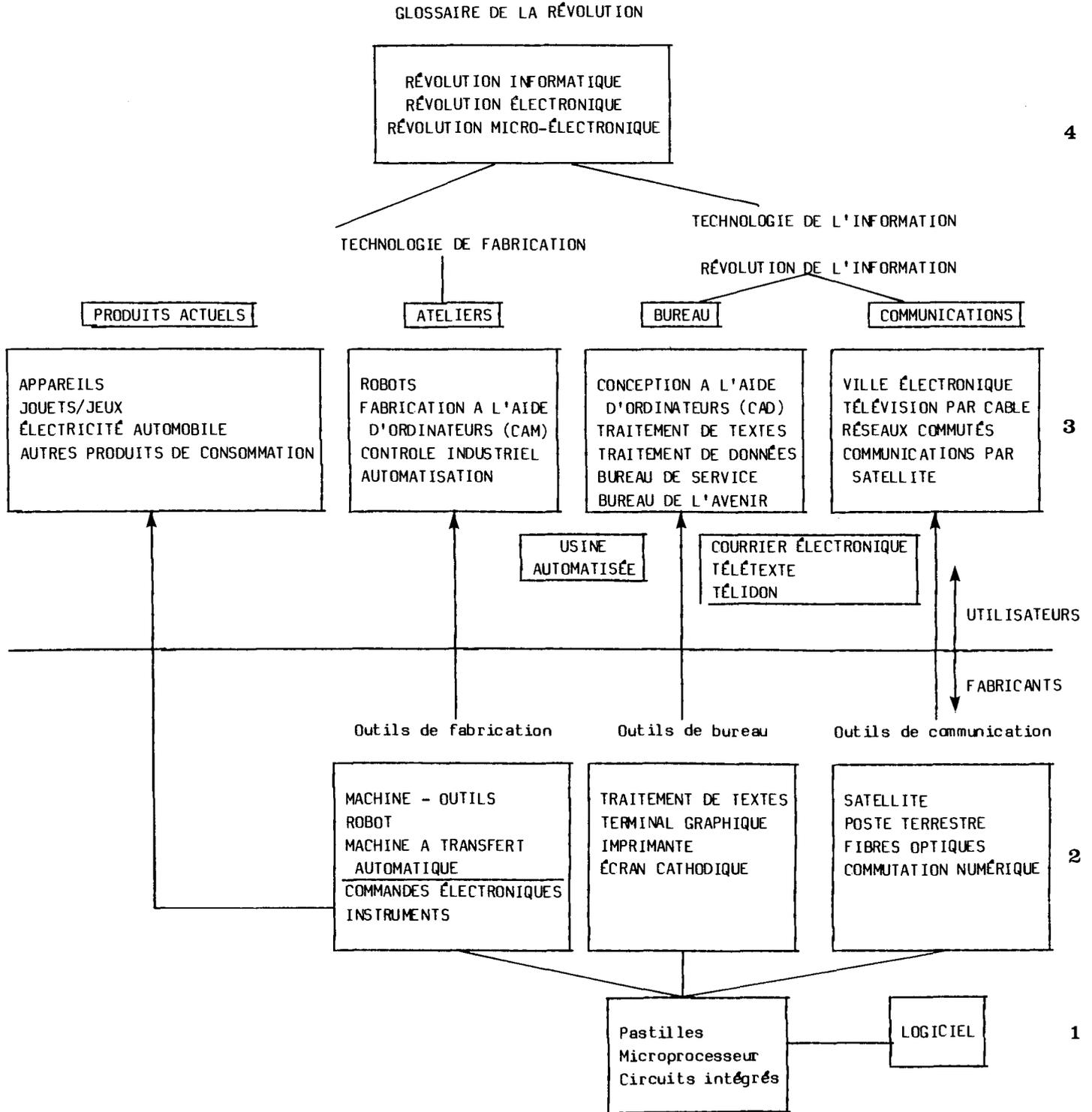
7. Le présent document se veut un complément de l'activité du DEDE. Il se limite au besoin de cerner des initiatives additionnelles en matière de politiques d'industrie et de main-d'oeuvre fondées sur l'examen de l'à-propos des programmes existants.

FACTEURS

8. L'expansion de l'électronique au Canada est importante parce qu'elle provoque une valorisation rapide des capacités de presque toutes les technologies connues et de l'efficacité de la main-d'oeuvre qui l'utilise tout en réduisant le coût et en augmentant la souplesse de la puissance de calcul. La puissance de ces technologies est telle que leur utilisation crée de nouvelles normes de performance et de compétitivité industrielles. Elle provoque des changements dans les méthodes de travail et dans la conduite du commerce international.

9. Le diagramme qui figure ci-après montre la portée de l'application de l'électronique et tente de saisir les éléments essentiels de son incidence sur l'industrie et la société.

FIGURE I



10. En commençant par la ligne du bas (ligne 1) la "puce"* est reconnue comme la technologie de base. Combinée avec un logiciel (l'intelligence humaine), la puce peut être intégrée à une variété de produits ou de systèmes comme l'indique la ligne 2. Les trois cases sur cette ligne sont en fait différents types d'outils qui, lorsqu'ils sont utilisés (ligne 3) dans des produits de consommation, dans le processus de fabrication à l'usine, dans le bureau (et au foyer), de même que dans le secteur des communications, ouvrent la voie à des changements révolutionnaires (ligne 4).

11. Le diagramme est divisé horizontalement pour mettre en évidence la distinction importante qui existe entre la nécessité pour toute l'industrie de s'adapter à l'utilisation de la micro-électronique et la nécessité d'exploiter de nouvelles perspectives de fabrication découlant de l'introduction de produits dépendant de la micro-électronique. La partie supérieure du diagramme montre les secteurs de réadaptation industrielle importante (utilisateurs): la partie inférieure comprend les principales catégories de nouvelles perspectives de fabrication (fabricants).

12. Comme l'indique clairement ce diagramme, nos technologies électroniques se répercutent sur l'économie de cinq façons principales:

- elles sont intégrées dans les produits existants de consommation et de l'industrie. Ce faisant, elles modifient ces produits; dans certains cas, elles entraînent l'introduction de nouveaux produits et elles établissent de nouvelles normes internationales de qualité et de prix;
- elles servent dans l'usine pour changer la façon dont les produits sont fabriqués par le recours à des machines plus compliquées et plus rationnelles, allant des simples mécanismes de contrôle "complémentaires" aux robots et aux

* Dans le présent document, "puce" s'emploie au même sens que "circuit intégré". La puce, un minuscule fragment de silicium, peut contenir l'équivalent de 100 000 transistors et permettre à la puissance de calcul de se répandre à bon marché dans la manufacture, le bureau et le foyer.

manufactures complètement automatisées utilisant des techniques de conception et de fabrication assistées par l'ordinateur (CAD, CAM). Utilisées de cette façon, ces technologies représentent l'étape suivante dans la longue suite historique de changements vers une automatisation plus grande et une productivité plus élevée dans tous les secteurs industriels et manufacturiers;

- elles s'appliquent dans les bureaux pour faciliter l'exécution de nombreuses fonctions d'administration et de gestion au moyen de l'utilisation de produits nouveaux qui conduiront au "bureau de demain". Ces produits, qui sont essentiellement des adaptations de technologies connues de l'ordinateur et des communications, auront sûrement une incidence dramatique sur la productivité en milieu de bureau et seront le complément des efforts déployés par les entreprises pour améliorer la compétitivité au moyen d'investissements dans un nouvel équipement de production;
- elles ouvrent la voie au perfectionnement et à l'introduction de nouvelles technologies, de nouveaux systèmes et de nouveaux services de communication qui faciliteront le mouvement et la manipulation de l'information et des données à des fins commerciales. L'accès à ces nouvelles technologies et les infrastructures compliquées de communication nécessaires à leur soutien sont essentiels si les compagnies veulent retirer les pleins avantages de leurs investissements dans la mécanisation de l'usine et du bureau;
- les industries qui fournissent l'équipement de même que le logiciel et les services connexes utilisés dans l'usine, le bureau et les communications commencent à constituer une force puissante sur le plan de la croissance, des emplois et des exportations. Elles pourraient bien constituer le secteur industriel le plus important dans l'économie mondiale en 1990, exception faite du secteur agricole.

13. Ces défis et perspectives sont étudiés plus à fond ci-dessous, du point de vue canadien. Les lecteurs qui connaissent le sujet voudront peut-être passer outre à ce qui suit et consulter la partie intitulée "Répercussions sur les politiques" à la page 24.

I UTILISATEURS

14. Toutes les industries canadiennes sont des utilisateurs éventuels de la technologie électronique. Comme l'indique la figure 1, elles doivent tenter de s'attaquer aux problèmes dans tous les secteurs principaux:

- dans les produits qu'elles fabriquent
- dans leur mode de fabrication
- dans le bureau
- dans les communications.

A) Produits existants et nouveaux

15. L'électronique permet l'élaboration de produits entièrement nouveaux et améliore la performance et la qualité des produits existants tout en réduisant le coût de la production et de l'exploitation. Les premiers secteurs à être touchés ont été ceux dont les produits génèrent de l'information et qui sont donc particulièrement sensibles aux améliorations électroniques. Certains de ces produits étaient de nature électronique en eux-mêmes, comme la radio et la télévision; d'autres étaient de nature électrique ou mécanique, comme les montres, les calculatrices et les contrôles industriels. Dans chaque cas, ils ont abouti à de nouveaux produits. Cette expérience laisse supposer que lorsque l'électronique est adaptée à un produit traditionnel, sa pénétration est rapide et complète. Les répercussions de ces changements sur les forces nationales et les compagnies individuelles, dont certaines sont considérables et bien financées, sont chose bien connue. La Suisse est un des meilleurs exemples. Dans l'espace de quelques années, l'industrie de la montre mécanique est devenue chose du passé pour devenir une industrie différente, dédiée à la fabrication de pièces électroniques d'horlogerie.

16. Tout pousse à croire que le même phénomène commence à se produire dans le secteur des produits non liés à l'information. A titre d'exemple, l'automobile passera

maintenant à l'électronique pour améliorer la performance et la durabilité, surveiller et contrôler les émissions et procurer des aspects attrayants pour le chauffeur. Les contrôles électroniques perfectionnés des grands appareils sont un autre exemple du fait que la technologie améliore le fonctionnement de la machine tout en améliorant sa fiabilité.

17. La réaction de l'industrie canadienne à ces défis n'a pas été encourageante; les compagnies ont connu des difficultés d'adaptation ou manqué des chances. Par exemple, le secteur de la consommation a connu un sérieux bouleversement; la production de calculatrices a cessé au Canada; l'industrie des pièces d'automobile n'a pas réussi, dans l'ensemble, à s'assurer la majeure partie du nouveau commerce des pièces électroniques; enfin, le secteur des contrôles industriels se fie sur les sociétés mères et les brevets pour ce qui est de la technologie relative aux nouveaux produits.

18. D'autres secteurs ne semblent pas en meilleure position pour réagir efficacement. Dans l'ensemble, il se prend au pays très peu d'initiatives en matière de conception, de développement et d'ingénierie de nouveaux produits, de même qu'il existe une dépendance vis-à-vis des sources étrangères à cet égard. Comme résultat, les compagnies du pays pourraient bien accuser un retard dans l'introduction de l'électronique et connaître plus de difficultés à s'adapter que leurs compétiteurs étrangers, même dans les domaines où le Canada est actuellement fort. Le tout pourrait entraîner la perte de ventes à l'intérieur et à l'extérieur du pays au fur et à mesure que les produits canadiens traditionnels seront surpassés par des produits de meilleure qualité venant de l'extérieur.

B) Processus de production - l'usine

19. L'utilisation de l'électronique dans le processus de production se répand au fur et à mesure que les producteurs se rendent compte que cette utilisation offre un moyen de soutenir la croissance de la productivité. L'introduction de techniques manufacturières et industrielles axées sur l'électronique n'est qu'au premier stade, mais promet d'être, semble-t-il, la prochaine étape majeure sur la voie d'une plus grande automatisation. Des ordinateurs miniatures puissants, à bas prix, combinés aux plus récentes techniques en

électromécanique, en électro-optique et en hydraulique de même que de nouveaux matériaux, entraîneront la conception de machines et de processus qui changeront toute notre façon d'aborder la fabrication. L'augmentation du rendement par heure-personne, la réduction du niveau des aptitudes requises pour la production, la réalisation d'opérations qui, actuellement, ne peuvent être faites en volumes moyens, la suppression ou la réduction de l'effet des environnements dangereux et l'amélioration de la consistance du produit pour réduire le gaspillage, voilà autant de facteurs qui réduiront les coûts.

20. L'évolution électronique aura des répercussions à la fois sur les opérations continues de la "chaîne de production" et des "lots". L'industrie de l'automobile est un bon exemple du premier cas. Une étude, citée dans The Economist, indique que des manufactures japonaises hautement automatisées produisent environ 65 voitures par travailleur annuellement, tandis que les manufactures de l'Amérique du Nord n'en produisent que 45. Les répercussions, sous forme de réussite marchande, sont indirectes, mais une partie de la compétitivité des coûts et de la qualité constante des voitures japonaises doit être attribuée à l'investissement dans l'automatisation électronique.

21. La production de biens en petites quantités ou en lots, qui constitue la majeure partie de la production et est particulièrement propre à l'environnement canadien, a été à la base, dans le passé, de la résistance opposée à l'automatisation parce que les outils spécialisés de production nécessaires n'ont pas la souplesse qu'il faut pour traiter des produits différents. C'est ainsi que, dans le passé, les compagnies devaient choisir entre un assortiment coûteux d'un équipement utilisé seulement à temps partiel ou des machines polyvalentes moins efficaces. La fabrication assistée par l'ordinateur (CAM) promet d'améliorer cette situation en permettant que l'équipement spécialisé soit adapté rapidement de façon à pouvoir servir à des conceptions ou à des modèles changeants avec des pertes d'efficacité minimales.

22. L'introduction de robots, qui font des travaux jamais encore accomplis par des machines, souligne davantage le fait que l'automatisation n'est plus seulement liée à des machines à fonction unique qui exigent un volume élevé de fabrication pour être

rentable. Les nouvelles machines automatisées intelligentes sont caractérisées par leur flexibilité et leur véritable polyvalence. Non seulement peuvent-elles accomplir une variété d'opérations de production, mais elles peuvent produire économiquement des volumes moyens. Cette flexibilité leur permet également d'être "branchées" sur de nombreuses opérations manufacturières qui sont actuellement des opérations de main-d'oeuvre.

23. La technologie électronique marque un autre progrès du fait qu'elle améliore la productivité à l'étape de la conception et de l'ingénierie (conception assistée de l'ordinateur ou CAD). La réunion de ces deux concepts, CAD et CAM, peut produire un système de conception et de fabrication du produit plus efficace et plus spontané. Sur le même pied que ces progrès réalisés dans l'utilisation de l'électronique directement dans le processus de production, figure l'évolution continue de l'application des ordinateurs à d'autres aspects du processus global de production: expédition, réception, gestion de matériel, contrôle de l'inventaire, planification de production, inspection, contrôle de la qualité, etc.

24. Les grandes compagnies, particulièrement celles qui sont engagées dans des activités de traitement continu ou celles qui ont un volume élevé de production, tirent avantage de la nouvelle technologie pour réaliser des gains sur le plan de la productivité. Non seulement ont-elles les ressources pour permettre au personnel de rester à la fine pointe de la technologie, mais elles se consacrent aussi souvent à diverses opérations qui leur permettent de mettre à l'essai une variété de méthodes. Dans d'autres pays, le Japon, l'Allemagne et les États-Unis notamment, elles ont l'appui du gouvernement qui leur permet d'élaborer des systèmes expérimentaux.

25. Les petites et moyennes entreprises trouvent qu'il est difficile de prévoir ou de prédire l'étendue des applications CAD/CAM dans les industries qui les concernent ou, fait plus important, la mesure dans laquelle ces applications pourraient être utilisées efficacement dans leurs propres opérations. Bon nombre d'entre elles ne sont pas au courant des tendances de l'industrie dans l'ensemble et ne perçoivent pas les répercussions des progrès technologiques réalisés dans l'équipement de leurs fournisseurs. En outre, elles ne possèdent pas les compétences et le raffinement

technologiques internes pour mettre en oeuvre ces nouvelles applications. Par conséquent, en dépit de la révolution dramatique qui a cours, de nombreux utilisateurs éventuels n'en sont pas conscients ou éprouvent de la difficulté à en tirer profit.

26. L'industrie canadienne, dans une grande mesure, se situe dans cette dernière catégorie. Cette situation compétitive subit les impacts des industries de capital et productrices de volumes élevés des autres pays industrialisés, d'une part, et des industries de main-d'oeuvre des pays à faible revenu en voie de développement, d'autre part. Les plus récentes techniques en automatisation de la production donnent à l'industrie canadienne la chance d'être compétitive, à supposer qu'elle se prévale rapidement de cette chance. Par contre, passer outre aux nouvelles techniques de production pendant que d'autres investissent lourdement à cette fin, placera l'industrie dans l'incapacité de répondre aux normes mondiales de compétitivité et entraînera la perte de sa part du marché intérieur et extérieur.

C) Le bureau

27. Depuis le tournant du siècle, le secteur des services a connu une croissance énorme. Pourtant, l'amélioration de la productivité a été lente parce que les investissements de capitaux, par travailleur, ont été peu considérables. Peu de nouvelles machines sont venues améliorer les capacités du travailleur. La technologie électronique sous forme de "bureau de demain" laisse prévoir qu'il y aura des effets particulièrement dramatiques sur la productivité du secteur des services parce que cette technologie améliore la capacité de la personne à travailler avec l'information, et l'information est à la base du produit et du processus du travail de bureau.

28. L'utilisation de l'électronique pour traiter les données (traitement par ordinateur) a cours depuis environ trente-cinq ans et elle a eu pour résultat d'améliorer le rendement et l'efficacité dans le domaine du traitement de ce genre d'information. La machine électronique (traitement de textes, télécopieurs, copieurs intelligents) commence à peine à servir aux fonctions moins structurées, mais simples, d'écritures et de secrétariat. On peut s'attendre à ce que des investissements de capitaux dans des machines de traitement de l'information améliorent également les

fonctions plus complexes de l'agent et du gestionnaire. Les systèmes de soutien de gestion qui intègrent les capacités modernes des sources de données, des modèles mathématiques et des ordinateurs pour en faire de puissants outils de gestion commencent à faire leur apparition. Cette évolution améliorera indubitablement la compétitivité des entreprises. Le volume et la complexité de l'information qui doit être recueillie, analysée et diffusée par une société moderne, ont connu une telle croissance que seule l'application innovatrice de la technologie électronique en permet le contrôle et la direction. Les applications s'étendent au-delà des fonctions internes du bureau des entreprises et des institutions. Ces progrès rehausseront les normes de productivité et de compétitivité des services offerts sur le marché, comme l'architecture, le traitement des données, la consultation en génie, le droit, l'assurance, les finances et les services de consultation commerciaux. Par exemple, la United Airlines prétend avoir augmenté de 8 % la productivité des vendeurs grâce à la mise en oeuvre de techniques de gestion électronique.

29. Par contraste avec l'utilisation de l'électronique dans la conception des produits et dans l'usine, l'industrie canadienne s'est adaptée assez positivement à cette évolution des technologies de bureau. Les entreprises du pays sont toutes devenues des utilisateurs importants d'ordinateurs destinés au traitement des données et se montrent tout aussi réceptives au nouvel équipement de traitement de l'information. Les manufacturiers d'équipement électronique de bureau croient, dans l'ensemble, que le raffinement et l'adaptation dans ce domaine, au Canada, se comparent à ce qui se fait aux États-Unis, qui se situent au premier rang. Les banques et les compagnies d'assurances canadiennes qui ont étendu leur action mondiale au moins en partie en raison de leur grande capacité à traiter l'information au moyen des plus récentes techniques sont des exemples particulièrement probants. Cette attitude positive semble vouloir s'étendre à l'utilisation de nouvelles machines de bureaux qui se reflètent dans des entreprises plus petites et moins complexes pour lesquelles il devient possible d'utiliser cet équipement.

30. Tout comme dans le cas de l'équipement de fabrication, les petites entreprises sont quelque peu désavantagées par rapport aux grandes entreprises lorsqu'elles introduisent l'électronique dans le bureau.

Les grandes entreprises peuvent utiliser de l'équipement spécial ou des systèmes conçus sur mesure et peuvent mettre à l'essai les dernières solutions au moyen d'une petite expérience, sans mettre en danger leurs opérations administratives. Les petites entreprises, pour leur part, doivent se contenter des solutions polyvalentes et attendre que les autres aient prouvé l'avantage des techniques plus avancées. Au fur et à mesure que la technologie progressera, ce genre de discrimination disparaîtra.

D) Communications

31. Le secteur des communications appartient vraiment aux industries de services discutées plus tôt, mais il est traité distinctement parce qu'il est au coeur de l'utilisation accrue de l'équipement électronique. Les perfectionnements des produits dans l'usine et dans le bureau entraîneront d'énormes augmentations de l'information utilisée dans la conduite des affaires. Pour tirer pleinement avantage des progrès réalisés dans ces domaines, une capacité de communication tout aussi bien élaborée doit être mise au point pour donner cohérence au tout.

32. Dans ce secteur, la force du Canada est impressionnante. Les fournisseurs de services - compagnies de téléphone, Télécommunications CNCP, Telesat Canada - comprennent l'application de la technologie et peuvent aider les utilisateurs. Le réseau de communication existant est considérable, moderne et compatible avec les nouvelles technologies. Aussi, le Canada est chef de file à l'échelle mondiale pour ce qui est de l'élaboration du matériel et des systèmes de communication. Le premier satellite canadien, la mise en oeuvre précoce de la commutation et de la transmission numériques et la place que le pays occupe au premier plan de la technologie des fibres optiques et de la télévision à deux voies sont des exemples de cette capacité.

33. Cependant, cette force et ces antécédents d'innovation réussie et continuelle ne doivent pas laisser entendre que l'avenir est sans défi. L'imprécision des frontières entre calcul et communication perturbe les rapports traditionnels d'approvisionnement. La tendance à la déréglementation aux États-Unis entraîne des changements dans les économies des télécommuni-

cations, surtout en ce qui concerne le trafic international sans cesse croissant des données.

34. Le défi, pour le Canada, consiste à maintenir la solidité de son infrastructure en télécommunications, rester au premier plan de la technologie et veiller à ce que le coût et la qualité des services de télécommunications demeurent compétitifs. De très importantes questions de réglementation, le degré de concurrence dans les télécommunications et la propriété de l'équipement terminal par l'utilisateur devront être étudiés de façon à faire en sorte que l'industrie canadienne continue à posséder non seulement les services de télécommunications dont elle a besoin, mais aussi l'industrie d'approvisionnement qu'elle mérite.

II FABRICANTS

35. Hautement internationalisé, l'électronique est une entreprise de l'ordre de \$200 milliards par an. Si le récent rythme de croissance se poursuit au cours des années 80, elle aura quadruplé en 1990. Aucune limite sérieuse à cette croissance n'est prévue. Les produits de cette industrie s'immiscent dans tous les aspects de l'activité humaine. L'innovation technologique alimente cette croissance. Dans un premier temps, cette innovation se traduit au coeur même de la technologie électronique, le circuit intégré. Une grande variété de produits électroniques et non électroniques qui obtiennent la faveur de l'industrie et des consommateurs et répondent à des besoins réels émanent des progrès réalisés dans le domaine de la technologie du semi-conducteur.

36. Dans le contexte mondial, l'industrie électronique canadienne occupe une petite place. Pourtant, elle a les mêmes possibilités que les industries dans d'autres pays de faire avancer la technologie, de percer sur le marché des services existants et de faire figure de pionnier sur les nouveaux marchés. Dans certains cas, cette capacité existe déjà au Canada et il suffit pour l'industrie de saisir les occasions. Dans d'autres cas, de nouveaux débouchés existent déjà ou se laissent entrevoir et qu'aucun compétiteur n'a encore dominés. A l'occasion, les fournisseurs peuvent créer de nouveaux marchés en introduisant des produits innovateurs.

37. La croissance de l'emploi dans les professions hautement spécialisées, l'augmentation de l'activité économique et les améliorations de la balance du commerce des produits fabriqués sont autant d'avantages directs que le Canada peut retirer s'il profite des occasions offertes en investissant dans le secteur de la technologie et de sa commercialisation. Mais la présence d'une industrie électronique saine et raffinée a des avantages indirects qui vont au-delà de ces facteurs emploi et croissance.

38. Les utilisateurs éventuels ont avantage à avoir une industrie d'approvisionnement compétente et capable de répondre à la majeure partie de leurs besoins. L'application intelligente de la technologie demande des rapports étroits entre fournisseurs et utilisateurs. Les programmes d'application ne peuvent être élaborés que par ceux qui ont une connaissance approfondie des capacités de l'ordinateur et de la structure des travaux auxquels ces programmes s'appliquent. En outre, bon nombre de ces applications ont un caractère si nouveau que ni le fournisseur ni l'utilisateur ne comprennent clairement ce qu'elles entraînent. Seuls des efforts conjugués de conception et d'ingénierie permettront de mener à bonne fin l'utilisation de bon nombre de ces applications. De même, en raison de la complexité des exigences et du raffinement des travaux électroniques, il peut souvent s'écouler une longue période de mise au point et de modification avant que le nouveau système fonctionne à la satisfaction à la fois du fournisseur et du client.

39. Néanmoins, les manufacturiers de produits électroniques du pays ne fourniront pas la gamme complète de produits, tout simplement en raison de l'étendue des perspectives qu'offre l'électronique. Le Canada devra se spécialiser dans les domaines où il est fort, où les perspectives sont bonnes et où les avantages de cette synergie utilisateur/fabricant sont les plus prometteurs. Les secteurs qui répondent à l'un ou plus de ces critères sont discutés ci-dessous. Ce sont les télécommunications, l'automatisation du bureau, les circuits intégrés, l'équipement propre au processus industriel, le logiciel et les services. L'exclusion d'un secteur, d'un sous-secteur ou d'un produit ne veut pas nécessairement dire qu'avec une bonne combinaison de circonstances, l'industrie canadienne ne pourrait être consolidée dans ces secteurs exclus.

A) Télécommunications

40. La fabrication d'équipement de télécommunications est le secteur le plus robuste de l'industrie électronique canadienne. La demande et la fabrication d'équipement de télécommunications ont connu une croissance rapide au Canada. Au cours des dix dernières années, le marché canadien a connu une croissance moyenne annuelle de 6,3 % pour s'établir à environ \$1,9 milliard en 1978.

41. L'industrie des télécommunications au Canada, comme ailleurs, subit des changements fondamentaux qui pourraient modifier considérablement la structure actuelle des manufacturiers et des entreprises de télécommunications d'équipement. Ces changements sont d'abord attribuables à l'évolution de la micro-électronique et au progrès simultané des communications par satellite, des fibres optiques, de la transmission et de la commutation numériques. Ces innovations suscitent une fusion des technologies de l'informatique et des communications et créent des possibilités de nouveaux services de communication.

42. L'apparition de ces nouvelles technologies, qui se situent dans le contexte de la révolution plus ample de l'industrie électronique, est en train de miner les frontières traditionnelles du monopole des compagnies de téléphone et d'affaiblir les barrières qui font obstacle aux nouveaux arrivés dans l'industrie manufacturière des télécommunications. La spécialisation technologique de la R et D en matière de commutation, de transmission et de télécommunications est maintenant du domaine non seulement des manufacturiers attitrés de produits de télécommunications, mais aussi de l'industrie informatique, de l'industrie aérospatiale et de l'industrie manufacturière de machines de bureaux. Des concepts et des composantes de création commune ont aussi réduit l'importance de l'intégrité technique comme facteur invoqué pour défendre la propriété des entreprises de télécommunications et le contrôle du système entier de bout en bout. Tout ce phénomène est à l'origine des fortes pressions qui s'exercent pour augmenter la concurrence dans le domaine de l'approvisionnement en équipement de télécommunications.

43. L'accroissement de la concurrence devrait procurer de nouvelles perspectives de marchés au pays à de petites

entreprises canadiennes innovatrices jusqu'alors confinées à combler sur le marché des "niches" non occupées par de grandes entreprises regroupées verticalement. Il rendra aussi le marché canadien plus accessible aux importations et aux multinationales étrangères qui possèdent, au Canada, et dans diverses mesures, des usines d'assemblage et de fabrication. Dans un tel environnement plus compétitif, l'industrie canadienne devra adopter une stratégie défensive pour conserver sa position sur le marché intérieur et une stratégie offensive pour pénétrer les marchés d'exportation qui seront la clé de la croissance. Ces deux stratégies dépendront de l'établissement et du maintien d'une position de premier plan dans la fabrication de quelques produits clés qui promettent d'être en grande demande sur les marchés tant intérieur qu'extérieur.

44. Trois produits en particulier offrent des perspectives de croissance continue de l'industrie canadienne: les fibres optiques, la commutation et les systèmes radio transportables. L'optique à fibres fournira le lien qui permettra la convergence imminente des ordinateurs et des télécommunications. Le marché éventuel des fibres optiques, pour remplacer les fils de cuivre couplés actuellement en usage dans le système téléphonique, est énorme. Les possibilités de répondre à la demande intérieure se multiplient rapidement au Canada, ce qui permettra une croissance marquée du marché d'exportation. Les grandes possibilités du marché intérieur sont le facteur clé qui influence le perfectionnement des compétences en matière de systèmes radio transportables au Canada.

45. En outre, des perspectives surgiront dans le secteur de l'équipement terminal comme résultat des tendances vers la propriété, par l'abonné, de l'équipement téléphonique terminal. L'élargissement de ce marché permettra aux entrepreneurs d'offrir des solutions innovatrices aux besoins téléphoniques des utilisateurs du milieu des affaires et à domicile. Bon nombre de ces innovations seront fondées sur le pouvoir du microprocesseur. Le succès que ces compagnies atteindront vraisemblablement exercera de plus grandes pressions sur la fabrication traditionnelle d'équipement téléphonique terminal.

B) Automatisation du bureau

46. Dans le secteur général des produits de bureau, le Canada (comme la plupart des autres pays) dépend largement des grandes multinationales sises aux États-Unis. Cependant, une technologie et une capacité d'approvisionnement propres au pays, qui prennent souvent le nom de bureau de demain, qui combinent l'équipement électronique de bureau avec un équipement de télécommunications de pointe pour fournir des produits permettant d'améliorer considérablement l'efficacité du bureau, commencent à poindre sur le marché. Ces perfectionnements comprennent des versions avancées de la machine maintenant bien connue de traitement de textes, du copieur/imprimante intelligent à laser, des calendriers personnels automatisés, des graphiques interactifs, des échanges électroniques sur branchement automatique privé (PABX) et bien d'autres. Aujourd'hui ces machines existent en bonne partie à titre de produits autonomes. Mais lorsque les opérations de chaque machine sont connectées à celles d'autres machines à l'intérieur d'un réseau de communication, le bureau de demain aura vraisemblablement des effets synergistiques sur la productivité. Les entreprises canadiennes ont le potentiel nécessaire pour devenir des facteurs importants dans la production d'un équipement électronique de bureau si elles concentrent leurs efforts dans ce domaine que les fournisseurs traditionnels internationaux ne dominent pas encore et si elles misent sur la force du Canada dans le secteur des télécommunications.

47. Les compétences canadiennes existantes, en plus des compétences en télécommunications applicables au travail de bureau, résident dans l'équipement du traitement de textes. Les compagnies AES et Micom, toutes deux de Montréal, ont joué un rôle innovateur dans le perfectionnement des machines de traitement de textes. Elles ont acquis une part dominante du marché canadien et une part importante des marchés d'exportation. Les deux compagnies sont très conscientes de la nécessité d'étendre leurs compétences au-delà des machines de traitement de textes pour atteindre d'autres aspects de l'automatisation du bureau et, en fait, des systèmes complets de bureau.

48. Bon nombre s'accordent pour dire que la clé du succès sur le marché du bureau de demain sera la capacité des fournisseurs à offrir des solutions aux problèmes de productivité du bureau, c'est-à-dire des systèmes complets, y compris le matériel, le logiciel et les

services de communications. Aux États-Unis, cela signifie que les géants IBM, Xerox et AT&T, ont l'avantage sur les autres. S'il faut établir une base d'approvisionnement canadienne, les capacités qui sont actuellement exploitées séparément dans les entreprises de télécommunications et chez les fabricants doivent aussi être regroupées en des systèmes similaires.

49. Le programme SCB du MDC, appuyé par le MIC, est une étape initiale, mais très importante, dans la réalisation de cette capacité des systèmes au Canada. Pour fournir à l'industrie un cadre à l'intérieur duquel elle peut s'organiser, le gouvernement donne un appui modeste dans trois principaux secteurs: appui technologique, aide à l'élaboration du produit et acquisitions dirigées. Le programme à trois volets prévu comprend l'élaboration de spécifications fonctionnelles d'un système de bureau avancé, des vérifications sur place dans les ministères du gouvernement, un appui au perfectionnement du produit par les compagnies et un appui à l'élaboration de techniques pour intégrer les produits en un prototype complet.

50. Le programme devrait permettre l'élaboration d'une infrastructure industrielle canadienne capable de faire concurrence sur le marché et de suivre l'évolution technologique. Le gouvernement, à titre de consommateur des systèmes du bureau de demain, tirera également profit de son expérience du travail de perfectionnement et des essais sur place.

51. Les activités du MDC, dans le perfectionnement et la promotion de Télidon, seront également intégrées à la capacité canadienne d'automatisation du bureau. Bien qu'à l'origine la vocation de Télidon ait été perçue comme un service d'information interactif au foyer, il devient de plus en plus évident que son marché initial, et peut-être le plus important, servira de base à des systèmes d'information interactifs pour le monde des affaires. Une importante capacité de production industrielle est maintenant manifeste, grâce au travail des pionniers du MDC qui a fait connaître Télidon comme système viable de recherche documentaire. Cette capacité englobe Norpak, Electrohome, AEL Microtel et peut-être NABU.

C) Circuits intégrés

52. Le troisième secteur d'intérêt et de perspective possible pour l'industrie électronique canadienne, qui s'apparente à la technologie de base qui sous-tend tous les principaux aspects des applications électroniques, est celui du circuit intégré de la microplaquette (puce). Dans le passé, il y a eu tendance à minimiser les possibilités que le Canada pouvait avoir dans la production de produits micro-électroniques en raison du prix de l'importation, de la taille des fournisseurs étrangers existants et de l'échec vers le milieu des années 70 d'une grande tentative du Canada pour percer dans le milieu. Ce pessimisme n'est peut-être pas fondé. La Northern Telecom a réussi à ressusciter ses installations micro-électroniques en se concentrant sur les applications de télécommunications sur mesure. La Mitel connaît un succès semblable au Québec.

53. Cette partie de la technologie micro-électronique évolue vers la production de microplaquettes sur "demi-mesure" qui sont de conception ordinaire, mais qui peuvent être modifiées ou adaptées pour répondre à des besoins particuliers. Ce procédé permet la fabrication plus prolongée, et à meilleur prix, de la microplaquette faite partiellement sur mesure. Par la suite, celle-ci peut être terminée en vue d'une application sur mesure utilisant seulement une partie limitée de l'équipement important. La compagnie Mitel a annoncé son intention d'autoriser la vente de sa technologie et de ses microplaquettes faites partiellement sur mesure. Ces développements laissent supposer que même un petit pays comme le Canada peut jouer un rôle dans la technologie de base de la révolution électronique. La différence entre l'élaboration, la production et la commercialisation de circuits intégrés faits totalement ou partiellement sur mesure réside dans le fait qu'il en coûte beaucoup moins cher que d'entreprendre des démarches pour obtenir des circuits standard dont le coût d'importation est élevé et où la concurrence est féroce.

54. Il est important que le Canada conserve sa place dans le commerce des circuits intégrés parce que cette situation lui donne la possibilité de concevoir de l'équipement parallèle à l'évolution des circuits intégrés et d'influencer, à son tour, le perfectionnement des circuits conformément aux besoins des utilisateurs finals. Ce rapport entre le concepteur de circuits et l'utilisateur de circuits ou le fabricant d'équipement croît en importance au fur et à mesure que les circuits

intégrés deviennent plus complexes. L'appui et l'aide accordés aux fabricants de la microplaquette deviennent une partie essentielle de la conception du produit. En plus de créer cette importante synergie entre utilisateur et fabricant, l'existence d'une capacité d'approvisionnement dans le domaine de la micro-électronique assurera en même temps l'existence d'un nombre suffisant de personnes expérimentées en micro-électronique au Canada.

D) Équipement du processus industriel

55. Deux autres secteurs de fabrication sont importants au Canada en raison du rôle critique qu'ils jouent dans la fourniture d'équipement utilisé pour les produits et les processus industriels: ce sont les secteurs de la machine-outil et du contrôle de l'instrumentation/ processus industriel. Le Canada n'est pas en position de force dans aucun de ces secteurs, bien qu'il y existe un certain nombre d'entreprises spécialisées qui sont compétitives sur le marché mondial, dans leur domaine. Dans le secteur de la machine-outil, le gouvernement a eu comme politique d'accorder la priorité, depuis le milieu des années 60, à l'utilisation d'équipement avancé de production. Par conséquent, le programme des tarifs sur les machines a permis la remise de douane sur l'importation de machinerie qui ne peut être produite au Canada, à la condition que l'opérateur s'engage à partager l'économie de cette taxe avec le consommateur canadien. Pour de nombreuses raisons, la capacité d'approvisionnement en machines modernes de production est mince. En l'absence de fabricants de machines-outils, le secteur du contrôle de l'instrumentation et des processus en subit les conséquences. Ce dernier a donc accès à un plus petit marché intérieur et il est privé des avantages de la collaboration avec les fabricants d'outils sur le plan de l'évolution technologique.

56. Les récentes tendances mondiales vers l'automatisation programmable que la micro-électronique rend possible permettent à un autre secteur de fabrication d'entrevoir d'importantes perspectives au sein de l'industrie canadienne - la robotique industrielle avancée. Les possibilités de productivité accrue, grâce à l'application de cette technologie aux opérations manufacturières, est maintenant chose bien acceptée, mais le succès dépendra largement de la compétence d'un fournisseur empressé de collaborer. Cette technologie de la robotique industrielle a son

pendant dans les capacités en voie de perfectionnement au sein du secteur de technologie de pointe de l'industrie canadienne. La possibilité de miser sur les besoins anticipés d'un marché antérieur peut fournir une base nécessaire à l'établissement d'une situation compétitive sur le marché d'exportation qui doit vraisemblablement connaître une rapide croissance.

E) Logiciel et services

57. Le lien entre fabrication et utilisation est le logiciel. Les produits décrits ci-dessus ont peu de pertinence pour les utilisateurs à moins qu'ils n'incluent le logiciel, les instructions qui disent à la machine quoi faire. La production du logiciel ou de programmes a été et est encore une activité à prédominance de main-d'oeuvre. En dépit des progrès continuels des langages d'ordinateur et des aides à la programmation, la productivité des concepteurs de logiciel n'a pas été au même diapason que la productivité des améliorations survenues dans la fabrication d'équipement. Par conséquent, le logiciel devient un élément de plus en plus considérable du coût des systèmes électroniques.

58. L'existence de programmeurs expérimentés et de concepteurs de logiciel entraîne tout autant de préoccupations que le coût du logiciel. Quelques-uns estiment qu'une pénurie mondiale de ces compétences retardera l'application de la technologie électronique moderne tant dans le bureau que dans l'usine. Le Canada compte de nombreux points forts dans le domaine du logiciel comme en font foi ses capacités d'utilisation avancées dans le bureau et dans les télécommunications. Sa force est moins grande dans le domaine des applications de la fabrication. La question de savoir s'il y aura pénurie d'experts au Canada et quelle proportion cette pénurie pourrait prendre reste obscure. La situation dépend des habiletés de nos universités et de nos collègues techniques à former un nombre de plus en plus grand de programmeurs et dépend également des installations accessibles aux ingénieurs et techniciens qui travaillent déjà dans l'industrie pour effectuer la transition au travail de programmation de même que de la bonne volonté de ces ingénieurs et techniciens.

59. La pénurie de concepteurs expérimentés de logiciels pourra peut-être accélérer la tendance des utilisateurs à

acheter des ensembles standard de logiciel plutôt que de continuer à perfectionner un logiciel fait sur mesure ou à passer les contrats pertinents. Bien qu'un ensemble standard de logiciel puisse ne pas répondre parfaitement aux besoins de l'utilisateur, la différence du prix entre ce genre et un logiciel fait sur mesure peut avoir un rapport de un à dix ou davantage. Le temps d'installation peut être considérablement plus court.

60. Si, en fait, la tendance est à l'achat d'ensembles, les perspectives pour le Canada se situent dans l'élaboration d'une industrie indépendante du logiciel. Il est estimé que 140 entreprises au Canada, dirigées en prédominance par des Canadiens, dérivent leur principale augmentation de revenus de logiciel et de systèmes de traitement des données conçus à des fins spéciales. Le fournisseur de logiciel dispense typiquement un ou plusieurs des services suivants :

- l'élaboration d'un logiciel fait sur mesure pour répondre aux besoins d'un client unique;
- l'acquisition, l'intégration et l'installation d'un système informatique pour des contrats clés en main;
- la fourniture d'ensembles de logiciel de marque déposée (par exemple, contrôle des coûts, administration hospitalière, location, transactions bancaires en direct, etc.);
- la formation des utilisateurs d'un ordinateur du client.

61. En fait, l'entreprise indépendante de logiciel est devenue un service de gestion tout comme une firme de comptables, un cabinet d'avocats ou un conseiller en placement qui prêtent leur assistance à ceux qui ont des besoins de gestion de l'information.

62. L'industrie de production de logiciel croîtra rapidement au cours des cinq prochaines années. Un certain nombre de facteurs contribuent à cette croissance éventuelle et à la compétitivité des entreprises canadiennes. De moins en moins, les utilisateurs peuvent-ils justifier la création de leur propre capacité d'élaboration de logiciel. La nouvelle technologie du matériel (mini-ordinateur, traitement décentralisé, etc.) dépend largement des ensembles de logiciel orientés vers

l'utilisateur. Au contraire du secteur du matériel, le marché du logiciel n'est pas caractérisé par l'existence de puissances compétitives fortes et virtuellement dominantes.

63. L'élaboration et la commercialisation d'ensemble de logiciel peuvent devenir un élément important de l'industrie croissante des services qui émanent de l'utilisation accrue des ordinateurs. D'autres éléments de cette industrie comprennent les services de télécommunications, les services de traitement des données, les services de gestion d'installations, les services de conception, les services de banques de données et une variété de services de consultation. L'existence de ces fournisseurs de services sera essentielle à la prospérité de l'industrie électronique intérieure et aux utilisateurs canadiens de l'électronique dans la fabrication de leurs produits et l'utilisation de leurs processus.

64. D'autres études s'amorcent sur les perspectives du logiciel et des services tant du point de vue de l'élaboration d'une industrie compétitive que du point de vue de la réaction à la pénurie de compétences. Un autre document traitera à fond des problèmes et des perspectives de l'industrie du logiciel, y compris les secteurs d'activités connexes des services informatiques, des réseaux de l'information et des approvisionnements de base de données commerciales.

RÉPERCUSSIONS SUR LES POLITIQUES

65. Le message qui se dégage de tous ces changements est simple.

Pour les utilisateurs L'industrie doit commencer à utiliser la technologie à la fois dans ses produits et dans ses processus à un rythme au moins comparable aux pratiques qui ont cours dans les pays compétitifs.

Pour les fabricants Les secteurs canadiens de l'électronique et de la machinerie doivent investir lourdement dans un équipement de production moderne et dans la recherche et le développement s'ils veulent pouvoir offrir les produits et les

services connexes qui seront en demande sur le marché et requis dans l'usine, dans le bureau et dans les nouvelles installations de communications.

Pour la main-d'oeuvre En raison des changements rapides apportés par la technologie à la nature des travaux de bureau et de production, certaines compétences et professions deviendront redondantes tandis que d'autres seront créées, ce qui exigera plus de planification de la part du secteur privé s'il veut utiliser efficacement la main-d'oeuvre existance.

Pour le gouvernement Le manque d'adaptation de l'industrie aurait des conséquences graves. La compétitivité serait réduite, il y aurait perte d'une part du marché qui augmenterait les déficits commerciaux, le chômage serait plus répandu, l'agitation de la main-d'oeuvre s'intensifierait et des perspectives de croissance économique seraient perdues. En fin de compte, un manque d'adaptation contribuerait à réduire la qualité de la vie de même que le niveau de vie des Canadiens.

66. Au Canada, les dépenses engagées dans les domaines de la R et D industrielle sont faibles comparativement aux normes internationales et, à l'exception des secteurs des ressources et de certains secteurs de technologie de pointe où les initiatives du gouvernement ont créé une place sur le marché pour les fournisseurs canadiens, l'industrie canadienne a tendance, sur le plan technologique, à suivre plutôt qu'à montrer la voie. Un certain nombre de caractéristiques de notre industrie sont souvent mentionnées lorsqu'il s'agit d'expliquer ce manque d'efforts innovateurs. La majeure partie de l'industrie canadienne étant constituée de succursales condamne peut-être aussi les compagnies à se fier aux technologies avancées distribuées parcimonieusement aux

filiales au gré des entreprises étrangères qui contrôlent le rythme du progrès technologique au sein de compagnies d'envergure mondiale.

67. Au cours des années 70, ces caractéristiques ont contribué au malaise ressenti dans de nombreux secteurs (notamment la fabrication secondaire, la construction de navires, les textiles, l'assemblage automobile) à mesure que la tendance à la libération du commerce exposait l'industrie canadienne plus complètement aux rigueurs de la concurrence internationale. La " révolution économique " accélère maintenant le pas dans le domaine de l'innovation, elle pose des défis compétitifs, de façon plus envahissante, dans toute l'économie et rend les conséquences du manque d'adaptation plus brutales et plus définitives.

68. En dépit de ces conséquences claires et pénibles, des forces puissantes et énergiques continuent à dissuader les utilisateurs d'adopter le nouvel équipement industriel et manufacturier et d'empêcher l'industrie d'exploiter les nouvelles perspectives de fabrication et de faire échec aux efforts déployés pour prévoir et planifier les adaptations de la main-d'oeuvre dans l'usine. D'abord, toutes les anciennes contraintes exercées sur l'innovation industrielle demeurent. En outre, la nature spécialisée des investissements dans l'électronique comporte de nombreuses exigences qui sont difficiles à respecter dans le contexte canadien actuel.

69. L'investissement en électronique est un problème unique d'investissement de capital. Même les plus simples applications représentent souvent l'abandon radical des technologies que les gens d'affaires ou les compagnies ont toujours utilisées. Par conséquent, ils ne comprennent pas la technologie, ne savent pas comment l'utiliser efficacement et sont souvent sceptiques devant la nécessité de changer. Ils ont tendance à attendre pour voir si le nouvel équipement sera utilisé profitablement ailleurs avant de prendre eux-même la décision.

70. Ce problème est exacerbé par les lourds fardeaux que ces investissements placent sur les capacités de planification analytique et d'ingénierie des entreprises individuelles. Plus particulièrement, le processus d'adaptation à ces technologies pour répondre aux besoins d'utilisateurs individuels entraîne généralement l'élabo-

ration d'un logiciel, processus coûteux qui exige les services d'ingénieurs et de techniciens compétents. Il existe des secteurs où l'industrie canadienne est faible. Les petites et moyennes entreprises, les filiales tronquées des MN et les entreprises qui ne sont pas au coeur de la région industrielle peuvent éprouver de la difficulté à canaliser ce genre de capacité dans leurs installations. Les connaissances en cause sont hautement spécialisées, les besoins sont irréguliers et peu de compagnies ont le moyen de s'adapter. Par conséquent, elles se fient davantage sur des conseils obtenus de l'extérieur, mais, au Canada, ces sources ne sont pas toujours facilement accessibles. Les fournisseurs d'équipement traditionnel peuvent ne pas avoir les connaissances ni l'objectivité requises, les firmes de consultation sont novices dans le domaine et les universités et autres institutions de savoir commencent seulement à s'établir.

71. Si la majorité des utilisateurs industriels éventuels ne sont pas actuellement familiers avec les technologies électroniques et s'ils prévoient activement leur introduction, il est évident que la question de la planification de l'adaptation de la main-d'oeuvre qui accompagne ce changement a reçu peu d'attention. La planification de cette adaptation doit tenir spécialement compte des caractéristiques uniques de chaque usine individuelle, de la nature spécifique des nouvelles technologies employées et du mélange des compétences, de la structure et même de la personnalité des travailleurs de l'usine. La nature délicate de cette question de main-d'oeuvre ajoute une autre dimension au problème. Les membres de la direction hésitent souvent à faire part à leurs employés de leurs intentions d'investissement en raison de l'incertitude de leurs réactions, ce qui fait entrave à la bonne planification. Les contraintes de l'offre de la main-d'oeuvre viennent s'ajouter au problème. Elles portent sur la capacité des programmes de formation en institution et en emploi de former suffisamment de personnes dans les compétences nouvelles. C'est ainsi que la nervosité générale et l'incertitude qui entourent la façon de trancher les problèmes éventuels de main-d'oeuvre découlant de l'utilisation de ces technologies peuvent faire dévier les décisions d'investir ou entraîner l'utilisation moins bonne de l'équipement de pointe.

72. Les "fabricants" canadiens de ces technologies et produits dans les secteurs de l'électronique et de la machinerie connaissent bien les répercussions de la révolution électronique tant pour la société canadienne que pour eux-mêmes. Cependant, les compétiteurs étrangers qui luttent pour les marchés de l'électronique ont habituellement de nombreux centres d'opération, ils sont des producteurs d'envergure mondiale depuis longtemps établis et sont fortement appuyés par leur gouvernement (voir annexe A). Si le Canada veut conserver une place importante sur ces marchés, il doit demeurer compétitif tant du point de vue des prix que de celui du raffinement des produits, par rapport aux firmes étrangères. A cette fin, l'industrie électronique canadienne doit être disposée à planifier, financer et administrer d'ambitieux programmes de croissance rapide qui comportent des investissements importants et stables dans la recherche et le développement et dans des usines et dans un équipement nouveau et moderne. Les firmes au Canada, sous domination étrangère, qui sont généralement les plus grandes compagnies, éprouvent souvent de la difficulté à convaincre la société mère qu'elles devraient être autorisées à faire ces investissements au Canada. Le segment de l'industrie dirigé par des Canadiens est entravé par la petite taille des compagnies individuelles et leur incapacité à financer les investissements d'envergure qui sont requis.

73. Résumé de ce qui précède:

- les utilisateurs éventuels canadiens de la technologie sont empêchés d'investir suffisamment rapidement parce que l'information qu'ils possèdent au sujet de la technologie est insuffisante;
- la préplanification est insuffisante au niveau de chaque usine pour répondre aux besoins d'adaptation de la main-d'oeuvre; et
- les fabricants canadiens éventuels n'ont pas le capital de spéculation ni les ressources financières nécessaires pour profiter des perspectives de nouveaux produits qui s'offrent à eux.

74. Si le Canada veut éviter les conséquences de se laisser dépasser par d'autres pays, le gouvernement doit

aider l'industrie et la main-d'oeuvre à surmonter ces contraintes.

I Cadre de la politique actuelle

75. La réaction actuelle du gouvernement fédéral à cette gamme de besoins précis se traduit par le Fonds spécial de l'électronique et certains programmes de main-d'oeuvre du Canada. D'autres mesures générales, comme les programmes de stimulants et les mesures fiscales mentionnées précédemment, apportent un appui, mais ne portent pas spécifiquement sur les besoins des entreprises et de la main-d'oeuvre qui doivent réagir aux besoins suscités par l'électronique.

76. Le programme de soutien micro-électronique du FSE, axé sur les besoins de l'utilisateur, propose un programme de sensibilisation, six centres de technologie de pointe en micro-électronique et prévoit la prestation de subventions pour de petites études de faisabilité et des projets de mise en oeuvre. Le Fonds répond surtout aux besoins des fabricants par l'entremise de la partie de son programme affecté aux projets majeurs. En outre, des contributions pour appuyer la conception de microplaquettes faites totalement et partiellement sur mesure sont aussi accessibles. Les activités éducatives des centres de micro-électronique veillent en partie aux besoins en formation de la main-d'oeuvre. Le gouvernement fédéral a aussi établi deux programmes de soutien à l'intention des technologies électroniques spécifiques, le Télidon et les systèmes de communication de bureau.

77. Sensible aux nombreuses inquiétudes de la main-d'oeuvre observées ci-dessus, le gouvernement fédéral a lancé, par l'entremise de la CEIC, un certain nombre de programmes d'adaptation. Ces mesures comprennent un service exhaustif de consultation de la main-d'oeuvre qui aide les compagnies à redéployer leur effectif, des programmes de recyclage en institution ou au sein de l'industrie pour aider les travailleurs à acquérir de nouvelles compétences et un programme national de mobilité de la main-d'oeuvre pour aider ceux qui doivent se déplacer à trouver de l'emploi. En outre, le programme de l'adaptation de l'industrie et de la main-d'oeuvre (PAIM) aide des communautés spécifiques où la relocalisation entraîne de graves répercussions économiques et sociales. Le programme prévoit des

prestations de retraite anticipée, le transfert des subventions salariales pour les travailleurs plus anciens, des projets additionnels de création d'emplois et des incitations plus grandes à la formation et à la mobilité.

78. Finalement, le gouvernement fédéral et certaines provinces étudient des propositions visant à améliorer le cheminement de l'information vers les utilisateurs éventuels de l'électronique, particulièrement en ce qui a trait à la technologie CAD/CAM. Le CNR a élaboré une proposition de l'ordre de \$23 millions pour établir un institut de recherche en sciences manufacturières et en technologie de la production au Manitoba. Le MIC s'est vu attribuer des fonds au cours du mois de mai 1981, au titre du développement économique pour établir un centre CAD/CAM national qui servirait de chambre de compensation pour diffuser l'information sur la technologie et pour faciliter la coordination et la communication entre les autres centres et avec le secteur privé. Le gouvernement de l'Ontario a fait connaître son intérêt en établissant une installation de \$50 millions pour le perfectionnement de la technologie CAD/CAM et les effets de la robotique en vue d'aider à l'élaboration, à la conception et à l'installation de cet équipement de même qu'un centre de la micro-électronique, d'un coût semblable, qui assure des services dans la conception de la microplaquette et des services de consultation, surtout à l'industrie électronique. Le Nouveau-Brunswick et l'Alberta considèrent également l'établissement de centres pour encourager le perfectionnement et l'application de la technologie électronique.

SOLUTIONS POSSIBLES

79. Le gouvernement doit d'abord faire un choix fondamental: celui de tenter de supprimer ou non les contraintes à l'utilisation complète de l'électronique dans l'industrie canadienne. Étant donné le niveau élevé d'interventions dans le processus par d'autres pays (annexe A), les conséquences sérieuses pour l'économie du manque à relever le défi et le fait que le gouvernement a pris une décision il y a deux ans en mettant en oeuvre FSE, le reste du présent document suppose qu'une certaine mesure de participation gouvernementale est appropriée.

80. Le système fiscal soutient déjà suffisamment bien l'investissement de capitaux dans les secteurs de la

fabrication et de la transformation. Tout effort déployé en ce sens pour attirer des investissements spécifiques en électronique aurait à surmonter le formidable problème des définitions (c'est-à-dire quels seraient les investissements admissibles), ce qui limiterait l'utilisation de ce mécanisme dans les domaines de préoccupation. Aussi, en supposant que les problèmes de définitions puissent être résolus, l'amplification des mesures de soutien fiscal pourrait coûter cher. A titre d'exemple, l'industrie canadienne investit \$20 milliards par an dans l'achat de nouvelle machinerie de production. Si seulement 5 % de ces achats étaient susceptibles d'amélioration grâce à la technologie électronique et si le gouvernement partageait un quart des frais, les débours seraient de l'ordre de \$250 millions par an.

81. Cette réalisation réduit les possibilités lorsqu'il s'agit de l'utilisation des programmes financés. Le choix est double: refinancer le FSE sans modifier les structures du programme ou intégrer les éléments du programme actuel à une initiative plus exhaustive qui comblerait les lacunes du FSE et qui porterait plus efficacement sur la question de l'adaptation de la main-d'oeuvre dans l'usine. Ce dernier choix s'appelle aide à l'accroissement de la productivité au moyen de techniques (AAPT). Ces choix sont étudiés ci-dessous.

I Refinancement du FSE

82. Cette possibilité a plusieurs avantages. Le coût, pour le gouvernement, serait inférieur à celui de l'AAPT puisque son action est moindre. Elle permettrait d'évaluer davantage le besoin d'intensifier les éléments du programme de même que ses structures. Le refinancement du FSE prouverait que la question préoccupe le gouvernement.

83. D'un autre côté, la mesure continuerait de ne répondre que partiellement aux besoins reconnus du programme. Ces lacunes du programme diminueraient l'incidence éventuelle des initiatives gouvernementales. Aussi, le fait que la portée du programme est d'abord orientée vers les besoins des petits utilisateurs et de ceux qui y ont recours pour la première fois est particulièrement préoccupante.

84. La prestation de \$10 000 pour des études de faisabilité et de jusqu'à 75% des frais de mise en

oeuvre, jusqu'à un maximum de \$100 000, pour les utilisateurs qui ont recours au programme pour la première fois, est une incitation très utile et très attrayante, mais seulement pour une portion limitée de la population. Elle est restreinte aux néophytes et est appliquée aux projets simples et de peu d'envergure. Bien que les avantages pour les utilisateurs individuels puissent être très considérables, l'incidence globale est limitée.

85. Restreindre le fonds des projets majeurs à l'industrie électronique constitue un désavantage pour les fabricants. Bien que la micro-électronique soit en évolution, la plupart des réalisations qui améliorent la productivité ont lieu en dehors de l'industrie électronique. Tel qu'il est constitué, le FSE ne s'applique pas à l'industrie de la machinerie d'où émaneront la plupart des innovations en automatisation manufacturière.

86. Une autre limite importante du FSE est l'absence de coordination avec les programmes gouvernementaux d'adaptation de la main-d'oeuvre. Bien que les programmes de la CEIC puissent certainement s'appliquer à de nombreuses situations où le FSE intervient, il n'y a aucun moyen de garantir que les questions de main-d'oeuvre sont étudiées en vertu du FSE tel qu'il est constitué actuellement.

II Introduire l'AAPT

87. Cette possibilité entraîne l'élargissement et l'intensification des éléments du FSE pour permettre au programme de s'appliquer à toute la gamme des besoins de l'utilisateur et du fabricant qui ont été observés ci-dessus. Aussi, elle renferme un mécanisme pour coordonner les éléments de soutien de l'industrie avec les éléments d'adaptation de la main-d'oeuvre des programmes de la CEIC. Le paragraphe suivant cerne les lacunes du FSE plus en détail et indique la nature des propositions plus exhaustives envisagées par l'AAPT.

A) Utilisateurs

i) Éducation industrielle

88. Les changements au programme de sensibilisation de l'AAPT s'attacheraient à élargir la portée du programme pour y inclure les aspects de la main-d'oeuvre et la

participation des représentants de la main-d'oeuvre aux colloques. Cette mesure aiderait à sensibiliser le monde des affaires et la main-d'oeuvre aux questions en cause et encouragerait le dialogue. En deuxième lieu, il pourrait être utile d'aller au-delà de la sensibilisation et jusqu'à l'éducation industrielle. Les colloques deviendront plus pertinents et plus efficaces à mesure qu'ils deviendront plus spécifiquement sectoriels. A cette fin, et pour maintenir une bonne représentation régionale, il faudrait un plus grand nombre de colloques peut-être plus petits tenus sur une période plus longue, ce qui entraînerait vraisemblablement une plus grande diversité de formats et de contenus. Il pourrait être aussi assez important d'approfondir la question davantage que ne pourraient le faire des colloques de sensibilisation d'une journée. Des colloques/travaux pratiques/ateliers de trois à cinq jours, tenus à l'intention des gestionnaires intermédiaires et généraux peuvent, dans une mesure importante, transmettre des connaissances sur les avantages, les coûts, les écueils des investissements dans la nouvelle technologie et, fait plus important, donner confiance aux intéressés dans ce domaine. En plus du besoin d'approfondir la question, il y a peut-être aussi celui de déployer quelques efforts ou susciter l'intérêt dans les "semaines de la micro-électronique et de l'informatique" lancées en France et au Japon et au fait que le Royaume Uni a déclaré 1982 l'année des technologies de l'information. Des mises de fonds plus considérables, à l'égard de l'éducation industrielle sur plusieurs années seraient requises. Bien que l'augmentation fût peu considérable, peut-être de \$2,5 millions, elle aiderait considérablement à précipiter les décisions quant à l'application de l'électronique. Seulement un ou deux investissements modestes de plus engendreraient un accroissement bien supérieur au coût du programme d'éducation industriel tout entier.

ii) Information sur l'investissement

89. Les rubriques Facteurs et Répercussions sur les politiques du présent document ont fait valoir l'importance de la cueillette de l'information, de l'analyse et de la planification. L'acquisition d'information suffisante qui permet de faire un placement intelligent en technologie électronique a été cerné comme étant un des plus grands besoins de l'utilisateur.

90. Les programmes actuels du FSE sont utiles pour les entreprises et les projets peu considérables. Cependant, en ce qui concerne toutes les autres applications moins simples, le processus est complexe et coûteux.

91. Il est évident qu'à mesure qu'un projet prend de l'ampleur, une étude de faisabilité de \$10 000 perd rapidement sa pertinence à titre d'incitation à l'investissement. Fondamentalement, elle permettra à l'utilisateur éventuel de déterminer s'il doit ou non acheter de simples détecteurs ou contrôles micro-électroniques complémentaires. Dans le cas d'applications plus considérables, et pour tirer le maximum d'avantages de l'utilisation d'un nouveau matériel industriel, il peut être nécessaire de réorganiser les processus de production et d'élaborer des systèmes manufacturiers complets qui coûtent des millions de dollars. Dans ce contexte, les études de faisabilité deviennent plus exhaustives, prennent plus de temps et sont plus coûteuses. En fait, les études de faisabilité peuvent devenir suffisamment coûteuses pour décourager les compagnies d'examiner à fond les mérites d'une technologie de rechange. Ce phénomène entraîne à son tour une expérimentation mal informée, faite à une seule fin, de même que l'utilisation moins bonne de la machinerie.

92. La complexité des solutions électroniques peut aussi augmenter rapidement avec l'augmentation de l'envergure du projet. En effet, une étude de faisabilité a tôt fait de devenir la première étape d'une décision d'investissement. Plutôt que de prescrire une solution claire et définitive, l'étude de faisabilité tracera simplement la voie que devra suivre l'investisseur éventuel. Cette évaluation initiale doit être suivie d'études détaillées de conception et d'ingénierie, d'élaboration et de mise à l'essai de logiciel, de modifications à la disposition de l'usine et peut-être d'une période de mise au point du nouvel équipement. Les changements apportés au processus industriel peuvent aussi affecter le volume de production, ce qui exige d'autres analyses des stratégies de commercialisation et des opérations d'ensemble de la compagnie.

93. C'est pourquoi les gestionnaires doivent étudier le processus d'investissement étape par étape, où interviennent de nombreux éléments de décision. Chacun de ces éléments exige la cueillette et l'évaluation de

données en plus de celles que fournit l'étude initiale de faisabilité. Au cours de toutes ces étapes de suivi, même les plus grandes compagnies continueront de dépendre de sources extérieures pour obtenir des avis et des conseils d'experts. Ces sources de conseils doivent être utilisées à bon escient si les compagnies peuvent être raisonnablement assurées de pouvoir se servir efficacement des nouvelles technologies et d'obtenir les gains de productivité escomptés.

94. La question de l'adaptation de la main-d'oeuvre occupe une place d'importance stratégique dans la planification de l'introduction de technologies électroniques dans l'usine. Il y a la question d'apaiser la main-d'oeuvre qui craint de devenir excédentaire et celle de l'accès à un personnel bien formé pour gérer et exploiter le nouvel équipement. La capacité de l'industrie à gérer le processus de l'adaptation de la main-d'oeuvre au niveau de l'usine intéresse considérablement le gouvernement dans le contexte général de l'adaptation de la main-d'oeuvre. Si les problèmes de main-d'oeuvre au niveau de l'usine sont administrables au moyen de l'enrichissement des compétences des travailleurs existants et des efforts de relocalisation, les questions plus importantes et à long terme du déplacement de la main-d'oeuvre seront peut-être moins onéreuses.

95. Le présent document ne porte pas sur l'appui général des industries des services liés à l'ordinateur. Toutefois, certaines compagnies qui reposent lourdement sur la technologie CAD et particulièrement celles qui voient à la prestation de services échangés internationalement relèvent effectivement du secteur d'activité économique que les propositions du présent document tentent d'encourager. C'est ainsi que ces entreprises pourraient aussi être considérées comme récipiendaires éventuels d'une aide gouvernementale, peut-être à titre exceptionnel.

96. A la lumière de ce qui précède, l'efficacité de l'aide gouvernementale sera intensifiée si elle est donnée dans un ordre et dans une forme qui suivent les étapes de la séquence d'investissement tout entière et si elle encourage la bonne planification de l'adaptation de la main-d'oeuvre au niveau de l'usine.

97. Un programme échelonné d'aide gouvernementale pour l'évaluation de la faisabilité et la mise en oeuvre d'un projet chez les plus grands utilisateurs industriels de technologie manufacturière moderne et dans certaines entreprises de services pourrait inclure les deux éléments suivants qui seraient un complément aux contributions de faisabilité actuelles de \$10 000 et d'aide à la mise en oeuvre de \$100 000:

- 1) une aide plus considérable aux études de faisabilité (jusqu'à \$100 000 partagés également avec les compagnies individuelles)
- 2) une autre contribution allant jusqu'à \$1,5 million partagés également pour contrebalancer les frais de mises en oeuvre, y compris
 - les coûts augmentés pour les services professionnels liés au projet (par exemple élaboration du logiciel, conception technique, recherche du marché, consultants),
 - R et D et élaboration et mise à l'essai de la technologie pertinente, et
 - certains des frais inhérents à l'adaptation de la main-d'oeuvre en milieu de travail et aux programmes de recyclage.

98. Le moyen le plus efficace de gérer la question de l'adaptation de la main-d'oeuvre au niveau de l'entreprise sera peut-être l'établissement d'un comité constitué de représentants de la direction, des travailleurs et du gouvernement pour surveiller les changements proposés et pour concevoir conjointement les programmes requis, soit pour recycler, soit pour déplacer les travailleurs touchés par l'introduction des nouvelles technologies. La CEIC offre déjà des programmes spécifiques pour soutenir l'adaptation de la main-d'oeuvre. Ces programmes doivent servir à compléter les mesures de soutien de l'investissement discutées plus tôt. Les façons dont les programmes du MIC et de la CEIC peuvent être intégrés sont décrites plus loin dans la partie C.

99. Ces éléments supplémentaires de programmes devraient certainement encourager la planification efficace et complète au sein des compagnies en vue de l'introduction d'un nouvel équipement électronique de production. Ils pourraient renforcer ou intensifier la

planification et les capacités techniques de l'entreprise. Ils pourraient servir d'élément catalyseur pour attirer l'attention de la direction sur les avantages, pour la productivité et le contrôle de la qualité de l'équipement moderne, de fournir une évaluation objective des besoins en équipement, d'évaluer les avantages et les coûts de restructuration des processus industriels et de procurer une aide technique supplémentaire au cours des changements. Quant à la main-d'oeuvre, ils pourraient assurer des emplois pour le plus grand nombre possible d'employés actuels grâce à une aide au recyclage et au déplacement. En encourageant l'évaluation critique et la planification, ce genre de soutien donnerait également une influence considérable au gouvernement, ce qui se traduirait en programmes d'investissement de plusieurs millions de dollars.

100. Une fois pleinement fonctionnelle, cette partie élargie du programme pourrait soutenir trente études de faisabilité annuellement qui pourraient peut-être susciter 10 ou 15 projets admissibles à une aide supplémentaire de mise en oeuvre. Le coût supplémentaire du soutien de l'industrie, pour permettre à celle-ci de recueillir les données nécessaires à l'investissement, pourrait éventuellement s'élever à environ \$20 millions par an. Pareil programme serait une innovation de la part du gouvernement fédéral, mais il serait peut-être préférable d'accorder un financement inférieur pendant quelques années pour mettre à l'essai la validité du programme.

iii) Centres micro-électroniques

101. Les centres micro-électroniques établis par le gouvernement seront une source de conseils et d'information concernant spécifiquement l'investissement. Bien qu'à l'étape de la formation, ces centres ont attiré des commentaires favorables des gouvernements provinciaux et du secteur privé. Il sera peut-être désirable d'augmenter le nombre de ces centres pour faire en sorte que toutes les entreprises au Canada puissent avoir accès à leurs services. Il y aurait peut-être particulièrement lieu d'établir trois autres centres dans la région de l'Atlantique, vu le niveau inférieur de services de soutien des affaires qui existe en cet endroit et les besoins plus grands de compagnies plus petites et moins raffinées. Il faudrait peut-être aussi prévoir un centre en Saskatchewan pour répondre aux besoins des secteurs de

l'agriculture et des ressources. Ainsi, il existerait un centre dans chaque province. Le coût additionnel de ces centres s'établirait à \$800 000 par an pour cinq ans.

iv) Circuits sur mesure

102. Le programme de petites contributions pour la conception de circuits intégrés faits totalement ou partiellement sur mesure a de la valeur, mais les coûts croissants des microplaquettes sur mesure, qui sont de l'ordre de \$750 000, font que la contribution de \$100 000 n'est plus une incitation appropriée. Par conséquent, il serait peut-être désirable d'établir un nouveau maximum de \$500 000 pour la contribution, le gouvernement se chargeant de 75 % des coûts.

103. Un maximum de 5 microplaquettes sur mesure pourrait recevoir l'appui gouvernemental chaque année si des contributions plus petites, mais éventuellement plus nombreuses, étaient versées pour l'adaptation de la microplaquette conçue partiellement sur mesure. Les coûts supplémentaires estimatifs de ce changement seraient de l'ordre de \$2 à 3 millions par an.

B) Fabricants

104. Comme il a déjà été dit, sans une base continue de financement pour la portion des projets majeurs du FSE, le Canada pourrait perdre un certain nombre de projets attrayants. En outre, une bonne partie de l'argent investi dans Télidon et SCB pour la recherche, la commercialisation, l'élaboration de normes, etc., pourrait être gaspillée, du point de vue des avantages pour l'industrie, à moins que les fournisseurs de cette technologie puissent avoir accès à un fonds de ce genre.

105. En raison de sa stricte orientation électronique, le FSE peut actuellement faire très peu pour soutenir la capacité d'approvisionnement de la nouvelle technologie manufacturière. Pour cette raison, il serait également désirable d'étendre l'accessibilité du Fonds pour comprendre les projets importants d'automatisation manufacturière, y compris le contrôle numérique avancé, les machines-outils conduites électroniquement, les conceptions assistées de l'ordinateur et la robotique manufacturière. Cette façon d'agir prouverait clairement que le gouvernement a l'intention d'encourager le perfectionnement de l'équipement technologique avancé de

production au Canada et servirait également à renforcer et à restructurer certains secteurs de l'industrie de la machinerie.

C) Main-d'oeuvre

106. Pour compléter les mesures de soutien industriel, il faut être sûr que les questions d'adaptation de la main-d'oeuvre sont bien traitées au niveau de la compagnie lorsque celle-ci planifie et met en oeuvre des applications électroniques. Pour parvenir à cette fin, il faudrait exiger un déploiement d'efforts appropriés en matière d'adaptation de la main-d'oeuvre comme condition de la réception des incitations du gouvernement dans le domaine des nouvelles technologies. Il a été fait brièvement mention de cette question dans les parties précédentes où les programmes pertinents de soutien de la main-d'oeuvre sont indiqués. Pour mettre toutes ces suggestions dans leur bonne perspective, la façon dont cette question de l'adaptation de la main-d'oeuvre serait traitée, si toutes les propositions d'un programme énoncé dans les deux parties précédentes étaient mises en vigueur, est résumée dans les points suivants:

- a) Le besoin d'une bonne planification pour traiter des questions d'adaptation de la main-d'oeuvre et l'accessibilité de l'aide de la CEIC et du MIC pour faciliter la réalisation de cet objectif, serait souligné dans le programme général de sensibilisation, et la main-d'oeuvre serait invitée à participer à des colloques de sensibilisation.
- b) Pour faire en sorte que la planification de l'adaptation de la main-d'oeuvre soit amorcée au début du cycle de planification
 - les compagnies qui recherchent des subventions de \$10 000 pour mener des études de faisabilité seront encouragées à insérer un élément d'évaluation dans les limites de leurs études là où le nombre potentiel de travailleurs affectés le justifie (généralement ces petites subventions s'appliqueront à de simples applications électroniques où seulement quelques travailleurs seront affectés, rendant ainsi peu pratique et peut-être inutile la planification détaillée de la main-d'oeuvre);

- l'aide accordée aux études de faisabilité plus considérables serait conditionnelle à l'inclusion d'un élément de main-d'oeuvre conçu de façon à indiquer l'ampleur des besoins d'adaptation éventuelle de la main-d'oeuvre.
- c) Les contributions subséquentes d'aide à des projets de mises en oeuvre seront conditionnelles à la réception d'un engagement, pris par l'entreprise auprès de la CEIC, d'élaborer et de mettre en oeuvre un plan adéquat d'adaptation de la main-d'oeuvre. Les planifications devraient se faire avec la pleine participation de la main-d'oeuvre existante et devraient comprendre les aspects du recyclage et du déplacement. Cette condition a pour objet de faire en sorte que les projets encouragés en vertu de ce programme fassent figure de modèle pour le reste de l'industrie en matière d'adaptation de la main-d'oeuvre.
- d) Pour ce qui concerne ces projets plus considérables, l'aide gouvernementale envers les coûts de conception et de mise en oeuvre d'un plan de main-d'oeuvre interne sera fournie par l'intermédiaire des programmes existants de la CEIC dans les cas où les travailleurs intéressés et leur employeur peuvent consentir à collaborer. (Ce programme en vertu duquel 50% des frais connexes sont remboursés est actuellement en vigueur à la CEIC.)
- e) Si la main-d'oeuvre et la direction ne peuvent, de bonne foi, consentir à collaborer, la CEIC pourrait recommander que le MIC utilise ces contributions d'aide à la mise en oeuvre pour couvrir jusqu'à 25% des frais de conception d'un plan d'adaptation. La CEIC pourrait ensuite surveiller la mise en oeuvre.

107. Un aspect final de la conception du programme dont l'intention est d'intégrer les deux éléments de soutien est la décentralisation considérable de l'administration du programme de l'utilisateur industriel vers les bureaux régionaux du MIC. Comme les programmes de main-d'oeuvre sont déjà administrés localement, cette mesure devrait faciliter la mise en place d'un ensemble complet de mesures d'assistance. Elle permettrait aussi de rendre le programme plus accessible aux petites entreprises et augmenterait les répercussions du programme dans les régions à l'extérieur du Canada central.

108. La CEIC est d'avis qu'elle aura besoin de fonds additionnels pour répondre aux besoins de formation et de planification dans le domaine de l'adaptation de la main-d'oeuvre et qu'il faudra effectuer certains changements internes d'administration et de conception pour améliorer la souplesse et l'application du programme. Cependant, seule l'expérience peut aider à définir plus précisément ces besoins.

D) Résumé - éléments de l'AAPT

I Utilisateurs

- a) Intensification du programme d'éducation industrielle
- b) Pour ceux qui utilisent pour la première fois la micro-électronique:
 - des contributions allant jusqu'à \$10 000 pour des études de faisabilité;
 - des contributions allant jusqu'à \$100 000 (part gouvernementale d'au plus 75%) pour aider à la mise en oeuvre des projets;
 - méthodes administratives simples.
- c) Pour les utilisateurs éventuels de l'électronique dans le processus de production:
 - contribution allant jusqu'à \$100 000 pour les grandes études de faisabilité (contribution du gouvernement d'au plus 50%);
 - jusqu'à \$1,5 million en contribution (part du gouvernement d'au plus 50%) pour contrebalancer les frais de mise en oeuvre des plus grands projets;
 - critères d'admissibilité plus rigoureux.
- d) Centres de micro-électronique:
 - jusqu'à dix centres régionaux de micro-électronique (une augmentation de quatre de plus que prévu dans le programme actuel).

e) Microplaquettes sur mesure:

- jusqu'à \$500 000 de contributions, la part du gouvernement étant de 75%, en vue des frais de conception de microplaquettes faites totalement et partiellement sur mesure.

II Fabricants

- Refinancer et étendre le fonds des projets majeurs pour aider aux producteurs de l'équipement de l'électronique de pointe et du processus industriel.

III Main-d'oeuvre

- Exiger la préparation de plans de main-d'oeuvre interne comme condition d'une aide accrue aux études de faisabilité et à la mise en oeuvre des projets;
- jusqu'à 50% des contributions de la CEIC ou du MIC pour élaborer des plans de main-d'oeuvre internes et pour couvrir les frais d'un comité de surveillance formé de l'industrie et de la main-d'oeuvre;
- tirer davantage profit des programmes supplémentaires de la CEIC dans les domaines de la consultation, de la planification, de la formation et de la mobilité.

IV Administration

- Décentraliser l'administration des éléments de soutien industriel aux bureaux régionaux du MIC. Collaboration étroite dans les régions entre le MIC et la CEIC pour permettre l'application du programme en une seule fois.

E) Répercussions

109. La plupart des mesures comprises dans l'AAPT comportent des contributions égales de la part du récipiendaire industriel. En fait, dans le cas des projets majeurs, l'on s'attend à ce que les contributions de l'État soient inférieures à 25% du coût total du projet. Ainsi, lorsqu'il sera pleinement opérationnel en 1985-1986, le projet de dépenses de \$25 millions du gouvernement engendrerait environ \$100 millions en

investissements industriels. Les aspects du programme qui ont trait aux applications et aux études de faisabilité connaîtront au début de faibles investissements industriels, mais pourront engendrer des investissements majeurs par la suite, peut-être de l'ordre de \$125 millions. Le programme d'éducation industrielle pourrait engendrer d'autres investissements d'un même ordre. Les investissements du secteur privé, de \$350 millions, pourraient donc être à la base d'investissements de \$40 millions de la part de l'État.

110. Ces \$350 millions d'investissement dans le secteur privé représentent près de 4% des investissements actuels du secteur privé dans les industries manufacturières de machinerie et d'équipement nouveaux. Ainsi, le gouvernement pourrait prendre le crédit pour avoir encourager une augmentation importante de la capacité productive au Canada. Cette augmentation se situe à la fine pointe de la technologie et représentera la partie la plus compétitive de l'industrie canadienne, ce qui entraînera une croissance importante dans la fabrication de produits exportés et dans le remplacement des produits importés. Lorsqu'ils seront pleinement opérationnels, des investissements annuels de cette importance pourraient réduire substantiellement les déficits commercial du Canada dans le secteur des biens fabriqués.

111. Il est extrêmement difficile d'arriver à une estimation des répercussions du point de vue de la main-d'oeuvre. Les deux grands projets financés jusqu'à présent par le FSE devraient vraisemblablement produire un emploi pour chaque \$25 000 d'aide gouvernementale. Étendu à un programme continu de \$25 millions par an, cette aide pourrait créer 1 250 nouveaux emplois chaque année. Le coût élevé de la création d'emplois traduit le fait que bon nombre de ces postes sont hautement rémunérés, la profession hautement spécialisée exigeant des investissements de capitaux considérables. Il est clair que les programmes d'aide aux utilisateurs aideront à préserver et à valoriser les emplois, surtout s'ils sont administrés conjointement avec les programmes de main-d'oeuvre. D'un autre côté, les programmes créeront une demande importante pour la prestation des services connexes, mais il est impossible de mesurer avec précision les gains réalisés dans ce domaine sous forme d'emploi.

RELATIONS FÉDÉRALES-PROVINCIALES

112. L'investissement dans les industries de technologie de pointe, surtout l'électronique, intéresse toute les provinces. L'industrie électronique est actuellement concentrée en Ontario et au Québec, mais il existe des centres d'activité dans d'autres provinces. En raison de la nature de l'industrie, surtout de la diversité des produits et des perspectives de spécialisation, bon nombre d'aspirations d'amener d'autres provinces à faire de plus grands investissements électroniques peuvent être réalisées.

113. Outre une plus grande participation à l'élaboration et à la production de biens électroniques, toutes les provinces s'intéressent à l'utilisation de l'électronique. Tout comme le Canada traîne derrière les autres pays industrialisés dans l'application de la technologie électronique au processus de production, il existe une disparité régionale de cette application au sein même du Canada. Ces facteurs tendent tous à retarder l'application précoce d'une technologie moderne de production. Les mesures prises dans le cadre du FSE et les extensions qui sont proposées ici représentent une façon de colmater cet écart.

114. En dépit de l'intérêt manifesté, aucune province n'a encore mis en oeuvre des programmes destinés à encourager soit la fabrication de produits électroniques, soit leur utilisation. Au nombre des programmes généraux en place, le mieux connu est le programme BILD de l'Ontario. Ce programme est définitivement axé sur la technologie de pointe et comprend des propositions en vue de l'établissement d'un centre du développement de la micro-électronique, d'un centre CAD/CAM et d'un centre de biogénie. D'autres provinces ont exprimé un intérêt particulier et un désir de collaborer avec le gouvernement fédéral. La concurrence entre les provinces pour obtenir des centres de technologie micro-électronique indique bien leur intérêt.

115. Lorsqu'il a été annoncé, le FSE a généralement été bien accepté. Certaines provinces, y compris la Nouvelle-Écosse, le Québec, la Saskatchewan, le Manitoba et la Colombie-Britannique, ont indiqué leur volonté de participer à des projets mixtes fédéraux-provinciaux.

CONSIDÉRATIONS INTERMINISTÉRIELLES

116. Le présent document a été rédigé par les fonctionnaires du ministère de l'Industrie et du Commerce avec l'appui et l'apport de la CEIC. D'autres ministères ont été consultés pour ce qui est de l'élaboration de l'analyse et des choix de politiques, y compris les Travail, des Communications, des Finances et de l'Expansion économique régionale, le département d'État au développement économique et le ministère d'État aux sciences et à la technologie, le Conseil du Trésor et le Bureau du Conseil privé.

RÉCAPITULATION

117. La "révolution" électronique est en cours. Ses effets sur l'industrie canadienne et sur la main-d'oeuvre ne peuvent être arrêtés à la frontière. Tous les secteurs industriels doivent accepter la technologie dans la fabrication de leurs produits, dans l'usine et au bureau, ou risquer de perdre leur place sur le marché à des compétiteurs plus désireux d'exploiter sur les plans de la qualité et la productivité qui sous-tendent l'utilisation des nouvelles technologies électroniques. Les adaptations nécessaires de la main-d'oeuvre doivent être faites pour conserver des emplois dans des entreprises compétitives et pour tirer profit des nouvelles perspectives d'emplois créées dans le secteur de la fabrication des produits électroniques et des services connexes.

118. Le processus de réadaptation représente pour les utilisateurs, les fabricants et la main-d'oeuvre des contraintes d'adaptation rapide et positive. A leur tour, ces contraintes créent une variété de besoins auxquels les initiatives du gouvernement peuvent répondre, pour la plupart. Les programmes actuels répondent aux besoins d'une façon limitée, mais ils sont restreints sur le plan de leurs objectifs, de leur niveau de financement et de leur durée.

119. Le gouvernement a le choix entre retarder son action en attendant une analyse plus définitive ou employer les programmes conçus spécialement pour traiter de l'adaptation de la main-d'oeuvre et de l'industrie que nécessitent les applications électroniques. Si ce dernier choix est retenu, les possibilités sont le refinancement du FSE ou l'expansion et l'intégration des éléments du FSE et des mécanismes d'adaptation de la main-d'oeuvre pour former un programme plus exhaustif d'aide à l'accroissement de la productivité au moyen de techniques (AAPT).

AIDE GOUVERNEMENTALE A L'INDUSTRIE ÉLECTRONIQUE DANS LES
PAYS INDUSTRIALISÉS

Un relevé des programmes de soutien des secteurs électroniques dans les plus importants pays producteurs met en évidence la conception que se font les autres gouvernements du rôle stratégique de l'industrie et de leur volonté d'investir des sommes considérables pour encourager l'industrie à réaliser les objectifs qui lui sont fixés. Bien que ce relevé s'attache davantage à l'aide gouvernementale directe accordée au secteur électronique, cette industrie dans les pays industrialisés tire profit, à divers degrés, d'une variété de mécanismes d'appui industriels plus généraux, y compris:

- une politique gouvernementale d'acquisition
- la prestation de capitaux de spéculation
- le financement de la R et D
- des mesures financières et fiscales pour promouvoir le perfectionnement et l'utilisation des nouvelles technologies
- des barrières tarifaires
- l'utilisation de normes pour promouvoir les intérêts nationaux
- le financement par le gouvernement de programmes de formation
- une aide aux exportations
- l'établissement d'institutions publiques de recherche pour faire des recherches fondamentales et appliquées et transférer les nouvelles technologies au secteur privé.

La majeure partie de l'information fournie ici prend une forme descriptive. Les données quantitatives ne sont pas facilement accessibles concernant l'importance de l'aide communément accordée au secteur électronique en vertu des politiques gouvernementales d'acquisition, des mesures fiscales générales, des programmes de nationalisation et des politiques de développement régional. Les données disponibles ont été recueillies auprès d'une variété de sources sur une période prolongée. Les données numériques ont souvent subi des conversions en une ou plusieurs devises à des époques différentes. Par conséquent, elles sont exactes seulement du point de vue de leur portée générale et il convient de les citer avec prudence.

États-Unis

Jusqu'à très récemment, les États-Unis n'ont pas eu une stratégie délibérée de soutien de l'électronique; l'aide financière a plutôt été versée dans le contexte des travaux du gouvernement pour atteindre d'autres objectifs, particulièrement dans le domaine de la défense. Toutefois, le niveau de soutien fourni a été si élevé qu'il est devenu un facteur dominant dans le développement de l'industrie américaine à l'échelle mondiale, remplaçant substantiellement les conditions compétitives normales et les critères commerciaux. L'absence de tels soutiens précoces et massifs de l'industrie ailleurs dans le monde (à l'exception partielle des Japonais dans les domaines de certains biens électroniques à la consommation) signifie que les entreprises électroniques non américaines ne pouvaient songer à être compétitives sur un pied d'égalité, d'où la position prédominante des compagnies américaines.

L'appui du gouvernement américain à l'industrie a été canalisé dans deux voies principales: l'acquisition directe, y compris des fonds pour l'élaboration du produit et le financement (largement militaire) de la recherche de base et de la recherche appliquée. On estime qu'au cours de la période allant de 1958 à 1969, le gouvernement américain a financé directement plus d'un quart de la R et D effectué par l'industrie du semi-conducteur. L'acquisition de ces biens a constitué une autre source substantielle de fonds pour soutenir l'activité technologique dans ce secteur. En fait, il est difficile de sous-estimer l'importance des activités d'acquisition du gouvernement américain vers la fin des années 50 et au cours des années 60. Vers le milieu des années 60, les organismes du gouvernement américain constituaient la majeure partie du marché pour bon nombre, sinon la plupart, des produits électroniques de technologie avancée. Cette poussée a joué un grand rôle dans la création d'une synergie industrielle dynamique entre les producteurs électroniques expérimentant de nouvelles technologies et des organismes du gouvernement appliquant et étendant l'utilisation de la nouvelle technologie.

La fin de la guerre au Viêt-Nam, la diminution des expériences spatiales et l'application croissante de l'électronique au secteur privé ont amené le déclin du rôle relatif et véritable du gouvernement américain à

- 3 -

titre de stimulateur et de directeur de l'évolution de l'industrie électronique. Néanmoins, le soutien que le gouvernement américain a continué à donner à l'industrie excède de beaucoup celui des autres pays. Le budget fédéral total au titre de la R et D aux États-Unis au cours de l'année financière 1978 s'établissait à \$26,3 milliards dont \$14 milliards allaient aux entreprises industrielles, surtout pour soutenir l'activité de perfectionnement. Une autre somme de \$270 millions est à la disposition des entreprises qui veulent investir dans des usines de R et D. Si l'on en juge d'après les tendances de l'industrie de la R et D, il serait raisonnable de supposer que presque un cinquième de ce financement, c'est-à-dire plus de \$2,5 milliards, serait fourni aux entreprises électroniques. Ce soutien s'ajoute aux aides fiscales, comme les annulations de dépenses et les crédits d'impôt.

Les conditions du soutien à la R et D aux États-Unis sont aussi très généreuses. Par exemple, un contrat de R et D fournira un financement de 110 %, couvrant les coûts entiers de l'entreprise qui fait les travaux et garantissant des profits de 10 %. Comme résultat de cette façon de procéder, les entreprises aux États-Unis peuvent dépenser d'immenses sommes d'argent sur la R & D, dont une partie importante provient du gouvernement. En 1975, les compagnies américaines ont dépensé \$15,1 milliards de leur propre argent sur la R et D et \$9,1 milliards de l'argent du gouvernement. En ce qui concerne les industries qui produisent des biens et des services en grande partie pour le secteur public (et l'électronique est un bon exemple), le rapport des financements publics et privés est encore plus élevé. Par exemple, en 1975, l'ITT a dépensé \$263 millions de l'argent du gouvernement américain et \$219 millions de son argent pour la R et D; la Boeing a dépensé, pour un avion STOL en concurrence avec le DASH-7, la somme de \$95,2 millions de l'argent du gouvernement et \$41 millions de son propre argent.

En dépit de ce généreux financement de l'électronique, on s'inquiète aux États-Unis du fait que ce niveau d'aide, particulièrement dans le domaine de l'électronique, soit au ralenti. L'établissement simultané de programmes importants financés par le gouvernement pour appuyer l'activité électronique au Japon et dans plusieurs pays d'Europe pour "rattraper" les États-Unis, ajoute à cette préoccupation.

- 4 -

Certaines indications font croire que les États-Unis réagissent en augmentant les contrats de perfectionnement de la défense. Pour prendre un exemple des technologies des fabrications, les projets gouvernementaux, en grande partie afferchés, comprennent un projet intégré de fabrication assistée de l'ordinateur de \$100 millions de l'aviation américaine à l'intention des compagnies aérospatiales; un programme intégré de planification de la conception aérospatiale de l'Administration nationale de l'aéronautique et de l'aérospatiale (NASA) à vocation CAD; un programme de conception et de construction assistées de l'ordinateur de navires pour la marine américaine et bien d'autres encore. Dans le domaine des circuits intégrés, le ministère de la Défense finance un programme de \$150 millions pour élaborer des circuits ayant des capacités de traitement cent fois supérieures aux mécanismes existants.

En outre, la Detroit Cooperative Generic Technology Center Inc. a été choisie par le ministère américain du Commerce pour créer et exploiter des installations de recherche dans le domaine de la fabrication électronique intégrée, à l'aide d'une subvention de \$1 million en plus d'une subvention de \$5 millions à des fins d'installations et d'équipement.

Japon

Le Japon, comme les États-Unis, a toujours accordé de grandes sommes d'argent pour soutenir l'industrie électronique. La différence entre ces deux pays réside dans le fait que le Japon a reconnu dès le début que l'électronique était l'une des industries critiques de l'avenir où il désirait occuper une place prépondérante. A cette fin, il a poursuivi une stratégie de soutien et d'encouragement délibéré de l'industrie, en mettant particulièrement l'accent sur la création d'une importante synergie entre les chercheurs, les producteurs et les utilisateurs. Cette stratégie qui a commencé au début des années 50 a été prévoyante, soutenue, consistante et très substantiellement financée. La gamme la plus étendue des mesures gouvernementales a été utilisée pour aider l'industrie: le financement de la R et D et d'autres activités des compagnies, les prêts, l'aide à l'exportation, une grande protection contre les importations, les préférences d'acquisition, l'utilisation d'instruments choisis, une planification

- 5 -

intelligente et l'appui aux cartels, le transfert forcé de technologies de filiales étrangères aux compagnies japonaises, des restrictions sur l'investissement étranger et des restrictions sur le taux de change.

Le programme actuel de soutien de l'industrie électronique a été établi avec l'entrée en vigueur, en 1971, d'une loi temporaire pour renforcer certaines industries d'équipement électronique. La loi définissait une série d'objectifs technologiques destinés à réduire l'écart entre le Japon et les États-Unis. Le budget affecté à ce projet était de \$1,4 milliard sur sept ans dont les deux tiers allaient aux ordinateurs, un cinquième aux systèmes électroniques industriels et le reste aux circuits intégrés, aux composantes et au matériel. Même ce programme généreux a connu des additions. En 1976, le gouvernement japonais a annoncé ses plans pour dépenser environ \$1 milliard au cours des quatre années suivantes pour perfectionner la Very Large Scale Integration (VLSI) destinée aux applications de l'informatique et des télécommunications. Le coeur du programme est la VLSI elle-même.

A cette fin, le ministère du Commerce international et de l'Industrie a appuyé la formation d'une association de recherches technologiques VLSI comprenant cinq compagnies électroniques japonaises (et excluant la plus importante, IBM, qui est propriété étrangère). L'association avait un programme de R et D de quatre ans, et de 70 milliards de yens (\$375 millions) qui comprenait 30 milliards de yen (\$161 millions) sous forme de subventions du gouvernement. Toute une série de mesures sont étroitement liées à ce projet, y compris un plan de \$150 millions à l'intention de la société nippone de télégraphie et de téléphone dédiée au perfectionnement et à la production de nouveaux mécanismes de télécommunications fondés sur les composantes VLSI.

D'autres exemples récents d'aide gouvernementale comprennent une somme de \$80 millions qui doit être répartie sur 5 ans et affectée au perfectionnement de logiciel de pointe, une somme de \$100 millions affectée au perfectionnement d'usines non surveillées et une autre somme de \$60 millions pour soutenir les technologies manufacturières d'usines hautement automatisées.

L'un des plus importants aspects des efforts déployés par le Japon dans le domaine de l'électronique

- 6 -

(ou, en fait, dans tout autre secteur) est peut-être le rapport étroit qui existe entre le gouvernement et l'industrie et entre les diverses compagnies. En plus du nombre habituel de comités interactifs de consultation et de coopération, le ministère du Commerce international et de l'Industrie est autorisé à exempter toute portion de l'industrie électronique de la loi anti-monopole. Les cartels pour le contrôle de la production, la R et D et les matériaux bruts sont non seulement autorisés, mais ils sont fortement appuyés par le gouvernement. En fait, une des préoccupations actuelles des responsables du ministère du Commerce international et de l'Industrie au Japon est la tendance déroutante vers la compétition au sein de l'industrie électronique. La constitution en cartels d'une grande partie de l'activité des industries électroniques donne au Japon un grand avantage en éliminant le double emploi parmi les compagnies et en encourageant les rapports de coopération synergistiques qui sous-tendent l'avancement rapide des nouvelles technologies et de leur application. Cet aspect, combiné au financement considérable disponible, donne au Japon un programme très puissant.

Un autre aspect des efforts déployés par le Japon, particulièrement pertinent pour le Canada, est l'exclusion presque complète de filiales à propriété étrangère. Cet aspect va au-delà d'un simple programme de préférence pour les compagnies nationales dans le domaine des acquisitions ou de l'aide gouvernementales pour aboutir à une politique qui consiste à décourager activement les sociétés étrangères de s'établir au Japon et à continuer les efforts pour "chasser" les compagnies à propriété étrangère qui existent déjà au Japon. Un bon exemple de cette politique est la compagnie IBM Japon qui, au cours des années, a été obligée de fabriquer ses produits les plus avancés au Japon et d'autoriser simultanément le transfert de sa technologie à ses compétiteurs japonais, a été exclue des programmes d'acquisition du gouvernement, a été restreinte sur le plan de la part du marché qu'elle peut occuper et exclue des comités de coopération et de planification qui regroupent des représentants du gouvernement et de l'industrie.

Toutefois, il convient de noter qu'au fur et à mesure que le Japon a réussi à atteindre une situation compétitive sur la scène internationale dans les secteurs de la technologie de pointe, un bon nombre des mécanismes

de soutien direct ont disparu ou ont décliné. Les subsides directs à l'industrie ont diminué, les quotas d'importation ont été relâchés ou ont disparu, les préférences d'acquisition gouvernementales se sont affaiblies et l'investissement étranger est permis.

Royaume-Uni

Depuis le début des années 60, le R.-U. a adopté comme politique d'appuyer l'industrie électronique. Au début, son intention était d'aider l'industrie britannique à se maintenir à la hauteur de la technologie, surtout dans le domaine des circuits intégrés, et de construire des entreprises à propriété britannique ayant des capacités compétitives en électronique. Le premier grand projet gouvernemental des technologies de pointe portait sur le financement partagé également de la R et D. Vers la fin de la décennie, le gouvernement a encouragé la formation d'une compagnie nationale d'informatique (ICL) et lui a donné son appui par le biais de préférences en matières d'acquisitions et de soutien financier à la R et D et à la commercialisation. Comme résultat, en 1980, l'ICL a atteint 35 % du marché intérieur de même que des ventes importantes sur les marchés internationaux. Cependant, cette bonne performance n'a pas empêché la compagnie de subir des pertes substantielles en 1980 et en 1981. A la suite de plusieurs mois d'efforts par le gouvernement pour trouver un sauveur dans le secteur privé pour l'ICL, le gouvernement britannique a annoncé un prêt garanti de 200 millions de livres pour prévenir la faillite de la compagnie.

D'autres activités dans le domaine du traitement de l'information comprennent le perfectionnement et la commercialisation de Prestel, un système vidéotex commercial, et la promotion sur les marchés étrangers d'un logiciel spécialisé.

Cependant, plus récemment, le gouvernement a indiqué que la poursuite d'une telle stratégie entraînait un manque à investir suffisamment d'argent, et en grande quantité, et ne contribuait pas suffisamment à promouvoir les échanges faits entre les chercheurs, les producteurs et les utilisateurs. Devant cet état de choses, il a élaboré une stratégie pour axer les efforts du milieu des affaires et du gouvernement sur un secteur électronique spécialisé - la micro-électronique et la VLSI en

- 8 -

particulier - comme point de départ et comme base de développement futur. Cette stratégie a trois objectifs: établir une capacité compétitive mondiale dans le secteur de la microplaquette ordinaire, devenir une force dans le domaine de la microplaquette spéciale faite sur mesure et encourager les utilisateurs à perfectionner les applications. Les plus récentes prévisions laissent entendre que l'engagement financier total du gouvernement dans ces trois domaines pourrait atteindre un milliard de dollars sur une période de cinq ans.

En ce qui concerne les deux premiers objectifs, le gouvernement a établi un projet de soutien des industries micro-électroniques qui s'étale sur cinq ans et qui représente \$160 millions. Ce projet prévoit le remboursement de 50 % des frais des projets de recherche et des subventions de 25 % (allant jusqu'à 50 % dans des cas spéciaux) pour couvrir les frais de perfectionnement des produits et des processus. Ces versements et ces subventions peuvent être recouverts au moyen d'une taxe sur les produits et ventes connexes. En outre, le gouvernement accorde des subventions de 25 % à l'égard d'investissements dans des installations de production. Ces programmes s'ajoutent aux programmes existants de soutien à la technologie et à la R et D dans l'industrie électronique, ce qui représente environ \$11 millions par an.

Pour compléter cet ensemble de projets d'aide technologique, le gouvernement a institué un programme d'investissements directs et considérables dans l'industrie électronique par la National Enterprise Board, une société quasi publique analogue à la CDC au Canada. L'investissement le plus important fait par cette commission a été l'engagement d'environ \$115 millions pour la constitution de l'INMOS, une nouvelle compagnie qui produit des microplaquettes standard VLSI. L'INMOS a commencé de produire aux États-Unis mais elle transférera sa production au Royaume-Uni. Ce dernier a fait cet investissement considérable et très risqué parce qu'il s'inquiétait de la capacité de l'industrie à survivre au Royaume-Uni sans la synergie créée par un grand producteur de VLSI standard. Il croyait également que la proximité géographique d'un grand producteur de VLSI standard aiderait du point de vue des applications, grâce au mouvement des gens entre le producteur et les utilisateurs. En plus de la l'INMOS, la NEB a investi presque

- 9 -

autant sur une période de deux ans, c'est-à-dire 1977 et 1978, dans les compagnies de produits électroniques.

Pour aider à la création de l'importante synergie entre les utilisateurs et les producteurs, le gouvernement britannique a établi en juillet 1978 un projet des applications du microprocesseur (MAP). L'expérience vécue par le gouvernement dans l'application de ce programme est un bon exemple, sinon quelque peu dramatique, de la façon extravagante des gouvernements d'aborder la question du soutien électronique dans plusieurs pays. (La France, l'Allemagne et l'Italie et la Suède ont toutes élaboré des programmes d'envergure semblable.)

A l'origine, \$30 millions, pour une période de deux ans, ont été affectés au projet pour encourager l'application et l'utilisation des microprocesseurs dans d'autres secteurs. A l'automne de 1978, le gouvernement ajoutait plusieurs autres millions de dollars pour financer un projet triennal de publicité pour prouver à l'industrie le potentiel du micro-ordinateur dans l'automatisation de la production et des services, dans la mise à jour des produits et dans l'obtention de nouveaux produits. Plus tard cette même année, le premier ministre britannique a annoncé l'expansion massive du programme, c'est-à-dire l'affectation d'une somme supplémentaire de \$750 millions sur une période de trois ans, pour aider aux producteurs et aux utilisateurs de la microplaquette, pour aider de nouvelles usines et pour promouvoir des programmes de communication, d'éducation et de formation. Environ \$200 millions ont été distribués immédiatement; plus de \$80 millions ont été attribués au MAP, \$70 millions à des initiatives éducationnelles et plus de \$50 millions à la formation et au recyclage.

Tous ces programmes d'encouragement s'ajoutent à une variété de programmes plus généraux d'aide à l'activité technologique qui s'apparente aux programmes généraux offerts au Canada. Ils comprennent:

Un programme de perfectionnement du produit et des processus (environ \$40 millions par an d'aide à frais partagés semblable au PEE).

Un programme d'investissements sélectifs.
Répartition initiale d'environ \$230 millions sous

- 10 -

forme de subventions pour alléger les intérêts sur les grands investissements nouveaux dans le secteur de la fabrication qui n'auraient pas eu lieu autrement.

Les R & D Requirements Boards (semblables aux commissions régionales PEE ayant un mandat de partager également les projets de R et D).

Une société nationale de développement de la recherche (société publique semblable au CNR qui offre le partage des coûts de la R et D, du capital de spéculation pour l'équité et les prêts à de nouvelles compagnies pour exploiter de nouvelles technologies et des prêts de capital de roulement).

Annulations fiscales à 100 % des dépenses liées au capital et à la technologie courante.

Incitations dans les domaines de l'expansion (un programme semblable à celui du MEER qui offre des subventions, des prêts et des déductions fiscales spéciales aux compagnies. Elles couvrent également la recherche scientifique.)

Une politique d'acquisition s'applique également au soutien de l'industrie électronique. Jusqu'à la mise en vigueur de l'accord GATT, le gouvernement achetait tous ses ordinateurs de l'ICL. La politique d'acquisition et les programmes de subventions ont ceci en commun que le ministère de l'Industrie fait explicitement preuve de discrimination à l'égard des firmes étrangères, ce qui traduit le sentiment des ministres en faveur du contrôle intérieur des compagnies, surtout dans un secteur d'importance stratégique comme celui de l'électronique. L'établissement de l'INMOS met en relief cet aspect de la politique. D'autres programmes consistent à soutenir autant que possible les compagnies britanniques.

France

La stratégie de la France par rapport au secteur électronique a connu deux thèmes principaux: premièrement, l'accent a été mis sur la constitution d'une capacité compétitive internationale dans plusieurs sous-secteurs électroniques et deuxièmement, l'accent a très fortement porté sur la conservation de la propriété française de l'industrie, en fait, de toutes les

- 11 -

industries de technologie de pointe. Au cours des années 60 et au début des années 70, la France tendait à la réalisation de ces deux objectifs dans les domaines de l'informatique et des télécommunications. Dans les deux secteurs, le gouvernement a eu recours à une aide substantielle sous forme d'assistance financière, d'investissement direct et d'acquisition dirigée pour assurer la présence française.

Au moins dans le cas des ordinateurs, la France a connu peu de succès par rapport aux sommes substantielles qu'elle a engagées. Plusieurs restructurations de compagnies que le gouvernement a entreprises vers la fin des années 60 et au début des années 70 ont échoué. En vertu de son "plan informatique" actuel, le gouvernement a fusionné les deux principales compagnies françaises, la compagnie internationale pour l'informatique (CII) et la Honeywell-Bull pour former la CII-HB, une seule compagnie majoritairement française. A l'appui de cette fusion, le gouvernement français a versé plus de \$700 millions et a pris des engagements financiers jusqu'à 1981.

En 1979, la France a mis un accent particulier sur les réseaux et les nouveaux services de télécommunications, surtout certains services intérieurs de données, comme le système vidéotex Antiope, le courrier électronique et un annuaire téléphonique électronique. Par ses efforts dans ces domaines, le gouvernement français espérait stimuler son industrie pour la placer dans une situation dominante sur le marché futur des services intérieurs.

Dans le domaine de l'équipement de télécommunications, le gouvernement français a forcé la vente de deux compagnies de propriété étrangère (ITT et Ericsson-France) au groupe Thompson-CSF. Les politiques d'acquisition de la PTT française ont naturellement servi au soutien de l'industrie intérieure.

Le septième plan économique de la France, pour la période allant de 1976 à 1980, cernait six projets pilotes clés qui seraient au coeur de la transformation de la structure industrielle française au cours des vingt prochaines années. Trois de ces projets sont électroniques: les circuits intégrés; les communications, l'information informatisée et les aides audiovisuelles; la technologie spatiale pour la télévision et la

- 12 -

transmission des données. Le gouvernement a fourni un premier montant de \$2,7 milliards pour la mise en oeuvre de tous les six projets.

Actuellement, le gouvernement fait porter ses efforts dans le secteur électronique sur une stratégie qui a pour objet d'assurer une présence française dans l'industrie des circuits intégrés, surtout dans le domaine LSI et VLSI. Comme pour le cas des ordinateurs et des télécommunications, les instruments du gouvernement sont une aide financière importante, l'investissement direct, des acquisitions dirigées de certains instruments et une préférence marquée pour un contrôle français, bien que des entreprises étrangères soient autorisées à posséder des actions minoritaires substantielles. Comme en Grande-Bretagne, le gouvernement français accorde beaucoup d'attention au perfectionnement des microplaquettes standard et faites sur mesure et, du même coup, il applique cette même mesure pour stimuler l'utilisation des microplaquettes dans une grande variété d'industries, afin de générer une très importante synergie entre producteurs et utilisateurs.

Au coeur de la stratégie, se situe une entreprise à risques partagés entre la Motorola et l'EFCIS (un instrument français choisi actuellement dans le domaine LSI sur mesure) pour ériger un producteur compétitif mondial de circuits intégrés LSI et VLSI standard. L'investissement initial est de \$75 à \$100 millions, le gouvernement fournissant un peu moins de la moitié de cette somme. La Motorola se portera vraisemblablement acquéreur de son équité en investissant ses connaissances technologiques. La prochaine étape, dont la planification est déjà amorcée, est l'élaboration d'une seconde opération manufacturière IC, appuyée par les principaux utilisateurs intérieurs de circuits tels des entreprises de produits électriques, de voitures et d'ordinateurs. Cette entreprise serait établie sur la Secinmos qui rechercherait un partenaire américain pour lui fournir la technologie de démarrage. Sur une période de cinq ans, le gouvernement français prévoit dépenser un minimum de \$25 millions par an à l'appui de l'industrie IC.

Dans le domaine LSI sur mesure, la France appuie trois instruments choisis qui reçoivent de l'aide sur le plan des acquisitions et de la R et D. Les trois compagnies administrent des programmes de recherches,

- 13 -

étalés sur les prochaines cinq années, coûtant plus de \$250 millions, la part du gouvernement étant environ la moitié de cette somme. Ces compagnies recevront de l'aide en vertu des programmes industriels IC, mais il semble que cette aide viendra s'ajouter au financement existant des projets R et D.

Cet examen de certaines des mesures plus importantes prises par le gouvernement français dans le domaine de l'électronique n'est pas complet; la France offre, tout comme les autres pays industrialisés, une gamme d'incitations fiscales pour la R et D et les nouveaux investissements. Les divers programmes spécifiques mentionnés ci-dessus comportent diverses sortes d'engagements financiers de la part du gouvernement, de sorte qu'il serait difficile de faire le bilan des dépenses réelles. Néanmoins, il est possible de dire sans se tromper que le gouvernement français a engagé près de un milliard de dollars dans l'industrie électronique sur une période de cinq ou six ans.

Allemagne de l'Ouest

La politique gouvernementale concernant le secteur des ordinateurs de l'industrie électronique s'est fondée sur deux principes: la "germanisation" de la fabrication des ordinateurs et la recherche visant à perfectionner des applications pour les marchés d'exportation. En 1967, le gouvernement a établi un premier programme quinquennal à l'appui de l'industrie des ordinateurs. A partir de cette époque jusqu'en 1970, le financement du gouvernement s'est établi à environ 88 millions DM par an. Un deuxième plan couvrirait la période allant de 1971 à 1975 et le financement s'est établi à 362 millions DM par an. Le principal objectif du deuxième programme était de stimuler l'utilisation efficace des ordinateurs au moyen de programmes de formation et du soutien des applications. Le financement de la recherche et du soutien pour l'élaboration des produits dans les entreprises allemandes ont absorbé 40 % du budget. Le gouvernement a aussi adopté une politique d'acquisitions publiques qui donnait la préférence aux produits allemands. Le financement direct par l'entremise d'actions gouvernementales détenues dans le capital des firmes intérieures a constitué un autre outil de soutien.

- 14 -

L'objectif du troisième programme de perfectionnement de l'ordinateur en Allemagne était de stimuler l'industrie du traitement des données située en plusieurs centres en appuyant la R et D industrielle. Le gouvernement a aussi donné son appui pour les applications dans des domaines comme les systèmes d'information, la télé médecine, l'éducation, la conception assistée par l'ordinateur, le contrôle des processus et l'appui aux utilisateurs. Ce programme avait un budget de quatre ans de quelque \$150 millions par an.

Ces stimulants ont encouragé la diffusion des ordinateurs partout dans l'industrie allemande. Bon nombre ont été utilisés dans les applications CAD/CAM. Un total de \$180 millions a été attribué pour le perfectionnement de la technologie CAD/CAM et le contrôle automatique des processus. Le perfectionnement de la technologie CAD/CAM est poussé davantage grâce à un système étendu de centres et d'instituts qui emploient des milliers de scientifiques et d'ingénieurs et qui mettent l'accent sur les aspects du génie mécanique.

Le gouvernement a également mis sur pied un programme spécial pour doter le pays d'une capacité manufacturière des circuits VLSI (circuits intégrés de grande envergure). Le coût de ce programme est, estime-t-on, de \$120 millions par an, sur une période de cinq ans. Le financement de la recherche industrielle sur les projets approuvés est partagé également.

Comme dans d'autres pays, les répercussions de la technologie de l'information sur la société dans son ensemble viennent tout récemment de se manifester et l'Allemagne tente actuellement d'élaborer une politique nationale. En septembre 1979, le gouvernement de l'Allemagne de l'Ouest a annoncé un programme de \$600 millions à l'intention du secteur de la technologie de l'information, pour la période allant de 1980 à 1983. Il tente ainsi d'améliorer la compréhension des répercussions sociales de la technologie, d'augmenter la capacité du pays en matière de compétences requises pour utiliser la technologie et d'encourager l'établissement nécessaire d'une infrastructure des communications.

Une partie essentielle de la stratégie globale en électronique de l'Allemagne de l'Ouest consiste en la prestation d'une aide substantielle aux compagnies

- 15 -

compétitives sur le marché international comme la Siemens et la Nixdorf. Au début, des entreprises individuelles, comme la Siemens, ont perfectionné leur propre capacité technologique en produisant d'abord, en vertu d'un brevet, pour une entreprise américaine, puis, progressivement, elles parvenaient à l'autonomie. Actuellement, les opérations de la Siemens sont lourdement financées par le ministère de la Recherche et de la Technologie. Le ministère, qui dispose de 3 milliards de dollars par an, choisit certains domaines de recherche. Ensuite, l'entreprise privée demande du financement et, si celui-ci est approuvé, 50 % des dépenses sont financées.

Pays-Bas

En 1980, le gouvernement hollandais annonçait qu'il avait mis de côté 18 millions de livres pour appuyer la micro-électronique. Les plans hollandais comprenaient un programme de soutien industriel de 5 millions de livres qui à son tour devait comprendre des activités de sensibilisation, des services de consultation et la promotion des applications par l'entremise d'un nouveau centre micro-électronique que le gouvernement devait établir.

Toujours à l'appui de ces perfectionnements, le gouvernement hollandais a aussi annoncé l'attribution de 2 millions de livres à des programmes de recherche sur la micro-électronique, dans les centres existants d'éducation supérieure et dans le nouveau centre de la micro-électronique.

Norvège

Jusqu'à récemment, la Norvège n'a reconnu aucun secteur particulier comme étant prometteur, et a permis à l'industrie de déterminer d'elle-même quelles étaient les activités à encourager. Cependant, au cours de l'année passée, la Norvège a établi un programme spécial à l'appui de l'évolution micro-électronique, au prix de \$1,8 million.

Suède

En encourageant les secteurs de croissance, la Suède tente d'éliminer les obstacles qui font entrave au développement rapide des industries de technologie de pointe. La banque suédoise d'investissement est

- 16 -

particulièrement active dans le financement des investissements à risques élevés. Elle peut fournir du capital souscrit jusqu'à \$72 millions. Une société de portefeuille d'État, l'AB Statsforetag, a investi dans certaines compagnies évolutives reconnues.

En 1979, les subventions versées aux secteurs des ordinateurs et de l'électronique s'élevaient à \$59 millions. L'industrie aérospaciale a reçu \$43 millions.

Suisse

La Suisse a, jusqu'ici, financé modestement des secteurs comme celui des microprocesseurs (\$3 millions) et celui des composantes de montres électroniques (\$5,3 millions).

Canada

Comme les États-Unis, le Canada, jusqu'à récemment, n'a pas instauré de programme spécifiquement destiné à l'industrie électronique. Par conséquent, la majeure partie de l'appui accordé à cette industrie provient de programmes généraux d'innovation et de soutien de la technologie. Les deux programmes les plus utilisés par l'industrie ont été le programme d'expansion de l'entreprise et le programme de productivité de l'industrie du matériel de défense. Les deux programmes prévoient des contributions pour le perfectionnement des produits. Dans le cas du second, les produits mis au point doivent avoir un potentiel sur le marché d'exportation de la défense. Il peut aussi subventionner l'acquisition de machinerie avancée de production par les entrepreneurs de la défense. L'industrie de l'électronique a reçu \$14 millions en vertu de ses programmes en 1979, \$21 millions en 1980 et recevra probablement \$44 millions en 1981.

En 1979, le gouvernement a établi le Fonds spécial de l'électronique, comme partie du PEE, disposant de \$50 millions de financement sur trois ans pour appuyer la production et l'utilisation de l'électronique de pointe. Environ \$20 millions ont été mis de côté pour les programmes destinés aux utilisateurs, sensibilisation, centres technologiques, circuits sur mesure, études de faisabilité/ applications. Les fabricants canadiens qui n'ont pas auparavant incorporé les mécanismes micro-électroniques à leurs produits ou à leurs processus sont

- 17 -

admissibles à une prestation d'aide en vertu de chacun des aspects du programme (faisabilité et applications ou mise en oeuvre), à la condition que le projet soit commercialement viable et qu'il n'aurait pu survivre sans l'aide du gouvernement. Les critères concernant l'absence d'expérience antérieure ne s'appliquent pas aux projets qui ont trait à la conception et à l'application de circuits intégrés sur mesure. Dès septembre 1981, 28 études de faisabilité, pour un total des contributions de l'État de l'ordre de \$245 000, avaient été approuvées ou attendent de l'être. Deux projets de mise en oeuvre ont également été approuvés et reçu une contribution de l'État de \$160 000. Un projet de mise en oeuvre et un projet de circuit sur mesure étaient à l'étude.

Une somme de \$30 millions a été mise de côté pour les projets majeurs. Le financement de ces projets est semblable à l'appui accordé en vertu du programme de productivité de l'industrie du matériel de défense en ce sens que les dépenses d'investissement et celles de la R et D peuvent faire l'objet d'une aide. Des entreprises commercialement viables qui entreprennent des projets d'envergure susceptibles d'augmenter la production électronique ou les activités de R et D sont admissibles à cette aide. Pour être admissible, un projet doit représenter des avantages importants pour le Canada mais qui, sans l'aide du gouvernement, ne pourrait aller de l'avant.

Deux projets majeurs ont été approuvés jusqu'à présent. Le premier et le plus important des deux, est celui de la Mitel qui a reçu un financement de \$21 millions. Le but du financement était d'appuyer l'expansion des opérations de semi-conducteurs de la Mitel à Bromont et à Ottawa et pour veiller à ce que cette plus importante partie de l'entreprise Mitel demeure au Canada. Bien que le projet ait progressé plus lentement qu'il n'avait été prévu, à raison de problèmes d'approvisionnement en équipement aux États-Unis et des difficultés de la main-d'oeuvre de construction au Québec, il répond néanmoins aux attentes. Le secteur des circuits intégrés de l'entreprise Mitel croit en importance et comporte un aspect technologique qui rend ses produits de télécommunications si prospères.

Le second projet majeur, dont le financement s'établit à \$7 millions, est celui de la Sentrol. Le premier but était de convertir l'équipement

- 18 -

électromécanique et autres équipements analogues pour l'inspection de la fabrication du papier en équipement électronique et numérique. Ce qui est plus important le financement devrait permettre à la compagnie d'élargir sa capacité, de consolider sa force technologique et de devenir le premier fournisseur au Canada de produits d'automatisation des processus de fabrication.

(This publication is also available in English)