

Dans ce numéro ...

DOSSIERS DE RECHERCHE

- *Les retombées de la R-D : un avantage net pour le Canada ?*
- *La technologie de l'information contribue-t-elle à enrichir la productivité ?*
- *La création de mécanismes de règlement des différends commerciaux*

PROGRAMME DES CONFÉRENCIERS ÉMINENTS

- *David Aschauer se porte à la défense des infrastructures publiques*
- *Nathan Rosenberg parle des attentes raisonnables à l'égard de la technologie*
- *Kenneth J. Arrow traite de la persistance de l'information*
- *Richard R. Nelson présente un exposé sur les licences de brevet en milieu universitaire*

ANNONCES

- *Un bref sondage pour nous aider à mieux vous servir*

PUBLICATIONS

L'INFORMATION, LE NERF DE L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE

L'information est un phénomène d'une simplicité déconcertante qui ne se conforme pas aux lois habituelles de la conservation. Elle a ceci de particulier qu'elle peut être ré-utilisée indéfiniment sans s'épuiser ou se détériorer. On peut la transmettre à quelqu'un d'autre sans pour autant en être privé. Et, contrairement aux objets, l'information ne peut se démultiplier : une tonne d'acier peut être ajoutée à une autre pour donner deux tonnes d'acier, mais le fait d'apprendre la même chose deux fois n'ajoute rien à nos connaissances.

Alors, pourquoi se préoccuper de l'information? En termes simples, l'accumulation de renseignements utiles s'appelle la connaissance et la connaissance est au coeur de l'activité économique. Ainsi, la connaissance est requise pour savoir comment produire des biens ou comment localiser les marchés où ces biens pourront être vendus. Les investisseurs acquièrent des connaissances au sujet des produits et des plans de commercialisation avant de choisir les placements qu'ils feront. Les consommateurs acquièrent des connaissances sur les prix, le contenu ou l'utilisation avant de décider des achats qu'ils feront. L'information et l'expérience – la connaissance acquise – interviennent à toutes les étapes d'une transaction économique.

La connaissance est le thème commun aux articles présentés dans ce numéro. Jeffrey Bernstein ainsi que Surendra Gera, Wulong Gu et Frank Lee s'intéressent aux idées et aux connaissances nouvelles mises au point à l'étranger et à leur impact sur la productivité au Canada. Nathan Rosenberg traite du rapport existant entre l'évolution rapide de la technologie et la croissance de la productivité. Wayne et Robert Clendenning résument les connaissances et l'expérience acquises au fil de l'évolution des mécanismes internationaux et nationaux de règlement des différends et ils décrivent comment ces connaissances pourraient servir à améliorer le mécanisme de règlement des différends en vertu de l'Accord canadien sur le commerce intérieur. Kenneth J. Arrow explore la question du rôle de l'information dans le contexte d'une théorie de l'innovation. Richard R. Nelson traite de l'octroi de brevets et de licences pour les idées et les connaissances élaborées par des chercheurs universitaires. Enfin, David Aschauer vient ajouter à notre bagage de connaissances en présentant les résultats de ses recherches sur les infrastructures publiques.



PROGRAMME DE RECHERCHE ET DE PUBLICATIONS D'INDUSTRIE CANADA

PARUTIONS RÉCENTES

COLLECTION DOCUMENTS DE TRAVAIL

N° 20 : *Technologie de l'information et croissance de la productivité du travail : analyse empirique de la situation au Canada et aux États-Unis*, Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee.

Cette étude traite du rapport entre l'investissement dans les technologies de l'information (TI) et la croissance de la productivité du travail au Canada et aux États-Unis, en mettant l'accent sur le rôle des retombées intérieures et internationales de la R-D dans le secteur des TI.

N° 21 : *Progrès technique incorporé au capital et ralentissement de la croissance de la productivité au Canada*, Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee.

Dans ce document, les auteurs se demandent si le vieillissement relatif du stock de capital du Canada, c'est-à-dire l'effet de génération, a joué un rôle important dans le ralentissement de la croissance de la productivité après 1973.

À PARAÎTRE

COLLECTION DOCUMENTS DE TRAVAIL

N° 23 : *La restructuration de l'industrie canadienne : analyse micro-économique*, par Sunder Magun.

COLLECTION DOCUMENTS HORS SÉRIE

N° 20 : *Les entreprises autochtones : caractéristiques et stratégies de croissance*, par David Caldwell et Pamela Hunt.

COLLECTION DOCUMENTS DE DISCUSSION

N° 6 : *Rivalité sur les marchés internationaux et nouveaux enjeux pour l'organisation mondiale du commerce*, par Edward M. Graham.

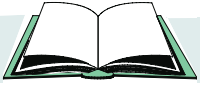
ANNONCES

UN BREF SONDAGE POUR NOUS AIDER À MIEUX VOUS SERVIR

Nous procédons à un bref sondage afin d'être en mesure de mieux vous servir. Veuillez remplir et nous retourner le questionnaire qui se trouve à la page 17 du présent numéro. Nous vous remercions à l'avance de votre collaboration.

MICRO est un bulletin trimestriel servant à diffuser les résultats des travaux de recherche microéconomique publiés par la Direction générale de l'analyse de la politique microéconomique d'Industrie Canada. Ce numéro a été produit sous la direction de Richard Cameron, qui en a aussi été le rédacteur principal. Gilles McDougall a également contribué à ce numéro. Des sommaires des documents de recherche, de même que les textes intégraux des documents de travail, des documents hors série, des documents de discussion d'Industrie Canada et de *MICRO* peuvent être consultés sur STRATEGIS, le service d'information commerciale en direct du Ministère, à l'adresse <http://strategis.ic.gc.ca>. Pour obtenir plus de renseignements ou pour passer une commande, communiquez avec la Direction générale de l'analyse de la politique microéconomique, Industrie Canada, 5e étage, tour ouest, 235 rue Queen, Ottawa (ON) K1A 0H5. Tél : 613-952-5704; télécopieur : 613-991-1261; courrier électronique : micro@ic.gc.ca. ISSN 1198-3558.

Les retombées de la R-D américaine réduisent davantage les coûts de fabrication au Canada que les retombées de la R-D intérieure.



DOSSIERS DE RECHERCHE

LES RETOMBÉES DE LA R-D : UN AVANTAGE NET POUR LE CANADA ?

Dans un document de travail récent d'Industrie Canada*, Jeffrey Bernstein s'interroge sur le caractère de bien public de l'accumulation du capital de recherche-développement, en mettant l'accent sur l'importance des retombées intersectorielles et intrasectorielles de la R-D entre les industries américaines et canadiennes. Notamment, certaines retombées de la R-D comportent la transmission de connaissances entre industries et pays. Parce que les entreprises qui font de la R-D ne peuvent s'approprier entièrement les avantages qui en découlent, certains de ces avantages profitent à d'autres producteurs. Ainsi, le stock de connaissances d'un pays dépend de ses propres investissements en R-D et des investissements en R-D des autres pays.

M. Bernstein décrit trois sources de retombées de la R-D au Canada. Premièrement, il y a les retombées intersectorielles intérieures – les retombées provenant des autres producteurs évoluant sur le marché intérieur. Deuxièmement, il y a les retombées intrasectorielles provenant des États-Unis (c'est-à-dire des producteurs américains aux producteurs canadiens évoluant dans la même industrie). Enfin, il y a les retombées intersectorielles provenant des États-Unis (des producteurs américains évoluant dans d'autres industries). L'importance de ces retombées a été estimée pour la période 1966-1991 dans onze industries manufacturières canadiennes : produits chimiques, produits électriques, aliments et boissons, métaux ouvrés, outillage non électrique, minéraux non métalliques, papier et produits du papier, produits pétroliers, métaux primaires, caoutchouc et plastiques et, enfin, matériel de transport.

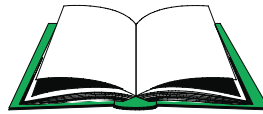
Ces retombées influent sur les coûts de production, les intensités factorielles (quantité de facteurs par unité de production) et la croissance de la productivité. M. Bernstein constate que dans huit industries étudiées, il n'y a aucune retombée intersectorielle importante en

provenance des États-Unis. Dans les trois autres industries (aliments et boissons, métaux ouvrés et caoutchouc et plastiques), on observe à la fois des retombées intersectorielles et intrasectorielles en provenance des États-Unis. Selon l'auteur, cela n'a rien d'étonnant : au niveau international, les liens sont généralement plus étroits au sein d'une industrie qu'entre industries. En outre, comme les retombées intersectorielles sur le marché intérieur sont soumises à l'influence des retombées en provenance de la même industrie aux États-Unis, les retombées intersectorielles aux États-Unis ont un lien indirect qui passe par les retombées venant de l'industrie canadienne.

Pour ce qui est des retombées de la R-D de sources intérieures, l'auteur conclut qu'une majorité d'industries manufacturières canadiennes dépendent de plus en plus du savoir. Il cite deux raisons pour expliquer cette intensité croissante du savoir. Premièrement, la connaissance se diffuse entre les industries canadiennes par le jeu des retombées intersectorielles. Deuxièmement, en réaction à ces retombées, les industries accroissent leur propre intensité de R-D.

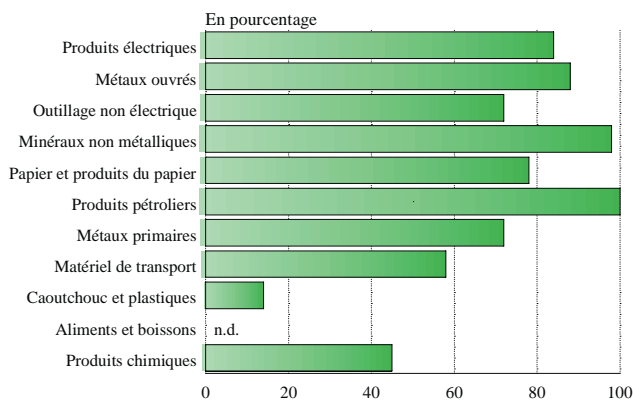
Les conclusions générales qui ressortent des résultats de l'étude des retombées de la R-D en provenance des États-Unis indiquent que ces retombées réduisent les coûts de fabrication au Canada dans une mesure plus grande que les économies attribuables aux retombées provenant du marché intérieur. Cela signifie que les gains d'efficacité liés aux retombées en provenance des États-Unis sont supérieurs aux gains d'efficacité liés aux retombées intérieures. En outre, les retombées américaines entraînent une augmentation de l'intensité du capital et une réduction de l'intensité des facteurs autres que le capital dans les industries manufacturières canadiennes. En réaction aux retombées croissantes en provenance des États-Unis, l'intensité du capital physique et du capital de R-D devient relativement plus importante, tandis que l'intensité du travail et des facteurs intermédiaires devient relativement moins importante dans les structures de production.

Une majorité d'industries manufacturières canadiennes dépendent de plus en plus du savoir.



Enfin, M. Bernstein tente de déterminer la contribution des retombées de la R-D au taux de croissance de la productivité totale des facteurs (PTF). À cette fin, l'auteur décompose le taux de croissance de la PTF en un effet de rendement d'échelle et un effet propre aux retombées.

Contribution des retombées de la R-D intrasectorielle en provenance des États-Unis à la croissance de la PTF au Canada, 1966-1991



M. Bernstein constate que les retombées intrasectorielles en provenance des États-Unis sont la principale source de gain de productivité dans la majorité des industries manufacturières canadiennes. Les retombées (définies plus largement) sont aussi la principale source de croissance de la PTF dans les autres industries, à l'exception des produits chimiques et des aliments et boissons – où la croissance de la production, grâce à un effet d'échelle, domine les éléments de la PTF. Même dans ces industries, toutefois, les retombées provenant des États-Unis contribuent à la croissance de la productivité.

** Retombées de la R-D entre industries et en provenance des États-Unis, production industrielle et croissance de la productivité au Canada*

Document de travail n° 19

Jeffrey I. Bernstein

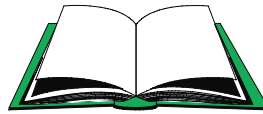
LA TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION CONTRIBUE-T-ELLE À ENRICHIR LA PRODUCTIVITÉ ?

Les répercussions de la technologie de l'information (TI) sur la croissance de la productivité ont suscité un débat considérable. Il y a peu de données empiriques indiquant que le capital de TI a contribué à accroître la production et la productivité et cela a engendré un débat autour de ce que l'on appelle le « paradoxe de la productivité ». Cette question est aussi mise en relief par la poussée de la révolution de l'information et des forces de la mondialisation dans l'ensemble du monde industrialisé et, même, des pays en développement.

Les coûts des communications et du traitement de l'information ont chuté de façon spectaculaire, accentuant le mouvement vers la mondialisation. L'internationalisation des activités commerciales a elle-même favorisé le changement technologique en intensifiant la concurrence et en accélérant la diffusion de la technologie par le jeu des échanges et de l'investissement étranger direct.

C'est sur cette toile de fond que Surendra Gera, Wulong Gu et Frank Lee ont entrepris d'examiner, dans un document de travail publié récemment par Industrie Canada*, la relation qui existe entre l'investissement en TI et la croissance de la productivité du travail au Canada et aux États-Unis, en mettant notamment l'accent sur le rôle des retombées intérieures et internationales de la R-D en provenance du secteur de la TI.

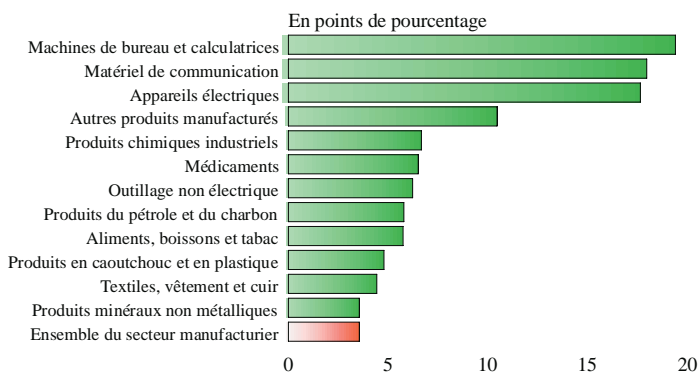
Les auteurs décrivent les tendances lourdes de l'investissement en TI et de la R-D au Canada et aux États-Unis. Dans les deux pays, la part de l'investissement en TI a augmenté depuis deux décennies, la plus grande partie de l'augmentation provenant du secteur des services. Les auteurs notent que les investissements en TI sont beaucoup plus modestes au Canada qu'aux États-Unis. Le Canada tire aussi de l'arrière sur son voisin pour le taux d'investissement en TI dans presque toutes les industries, sauf les transports et communications. En outre, le taux



Les investissements en TI et les retombées internationales, notamment celles intégrées aux importations de biens de TI, renforcent la croissance de la productivité du travail au Canada.

d'investissement en R-D est beaucoup moins élevé au Canada qu'aux États-Unis. Mais si l'on prend comme mesure l'intensité technologique totale, l'écart de développement technologique entre les industries des deux pays est moins marqué que ne l'indique le taux d'investissement direct en R-D. L'intensité technologique totale englobe ici la R-D directe, la R-D intégrée aux achats de biens intérieurs et la R-D intégrée aux achats de biens importés. Cela est tout simplement imputable au fait que la R-D intégrée – la technologie acquise – représente une part beaucoup plus importante de l'intensité technologique totale au Canada qu'aux États-Unis. Enfin, la part de la TI dans l'ensemble de la technologie acquise est en hausse au Canada mais en baisse aux États-Unis.

Évolution de la part de l'investissement réel en TI dans les industries manufacturières canadiennes, 1971-1990



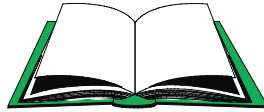
Afin d'évaluer l'importance de ces facteurs de productivité sous-jacents, les auteurs mettent en relation la croissance de la productivité du travail et l'investissement en TI et diverses mesures de la technologie, par exemple la R-D effectuée et les retombées de la R-D. Dans ce dernier cas, ils traitent les industries productrices de TI (ordinateurs et machines de bureau et matériel de communication) séparément des autres industries (celles qui ne produisent pas de TI).

Les données produites par Gera, Gu et Lee appuient sans équivoque l'hypothèse selon laquelle les investissements en TI et les retombées internationales, notamment celles intégrées aux importations de biens de TI, contribuent à renforcer la croissance de la productivité du travail dans les industries canadiennes. Selon leurs calculs, le taux annuel de rendement privé sur l'investissement en TI varie entre 27 et 36 p. 100. Les résultats obtenus pour les États-Unis concordent généralement avec ceux du Canada, bien qu'ils soient un peu moins robustes. En outre, les retombées de la R-D internationale sont beaucoup plus importantes que les retombées de la R-D intérieure au Canada, tandis que les retombées de la R-D internationale intégrée aux importations de TI font une contribution plus importante à la croissance de la productivité que celles liées aux importations d'autres biens.

Mais les auteurs font une mise en garde : la présence d'importantes retombées internationales ne devrait pas nous amener à conclure qu'elles peuvent remplacer la R-D intérieure. Il se peut que la R-D interne et les retombées de la R-D soient complémentaires, ce qui voudrait dire que les entreprises doivent investir elles-mêmes en R-D afin de profiter de la R-D des autres entreprises et de celle réalisée à l'étranger. En conclusion, l'importance des investissements en TI et des retombées de la R-D internationale intégrée aux importations de TI pour la croissance de la productivité au Canada incite les auteurs à penser que les politiques industrielles et commerciales devraient être axées de plus en plus sur ces industries afin d'aider les Canadiens à s'appropriier les idées et connaissances nouvelles conçues à l'étranger pour améliorer leur position concurrentielle.

** Technologie de l'information et croissance de la productivité du travail : analyse empirique de la situation au Canada et aux États-Unis
Document de travail n° 20
Surendra Gera, Wulong Gu et Frank C. Lee.*

Le commerce interprovincial au Canada est plus développé que le commerce entre États américains de taille et de proximité comparables.



LA CRÉATION DE MÉCANISMES DE RÈGLEMENT DES DIFFÉRENDS COMMERCIAUX

L'Accord sur le commerce intérieur (ACI) constitue un moyen évident de libéraliser le commerce, l'investissement et la diffusion du savoir et d'améliorer la mobilité de la main-d'oeuvre au Canada. L'ACI est apparu par suite de la difficulté persistante à renforcer l'union économique canadienne. Notre constitution renferme des dispositions sur la réglementation du commerce interprovincial des biens mais elle passe sous silence les questions commerciales liées aux barrières non tarifaires, au capital, aux services ou à la main-d'oeuvre, des aspects qui ont été au centre de nombreuses restrictions au commerce interprovincial.

Il faut dire que le Canada a fait des progrès considérables sur la voie de l'harmonisation interne et de l'interdépendance des échanges, des politiques budgétaires et des systèmes juridiques. Selon les données disponibles, le commerce interprovincial (exportations et importations confondues) est important – il atteignait plus de 314 milliards de dollars en 1995. Les échanges commerciaux entre les régions du pays sont beaucoup plus développés qu'entre États de taille et de proximité comparables aux États-Unis. Mais on pourrait faire beaucoup plus en vue de libéraliser les flux commerciaux. Les appels en faveur d'une reprise des efforts de consolidation de l'union économique, fondés sur l'engagement des gouvernements envers le libre-échange, ont jalonné le paysage politique depuis déjà un certain temps, atteignant leur apogée au début des années 90.

C'est dans ce contexte qu'est apparu l'Accord canadien sur le commerce intérieur. La ronde de négociations qui a mené à la signature de l'ACI visait à traiter simultanément de tous les obstacles au commerce interprovincial. L'Accord renferme des dispositions sur le règlement des différends. Les procédures sont largement inspirées de celles adoptées dans le cadre du GATT/OMC et de l'ALENA, ce qui devrait nous rassurer sur le bien-fondé

de la démarche et la grande crédibilité du mécanisme de résolution des différends. Mais attention ! La question du mécanisme de règlement des différends établi en vertu de l'ACI est beaucoup plus complexe, selon E. Wayne Clendenning et Robert J. Clendenning. Dans une large mesure, l'ACI demeure un projet inachevé qui laisse une large place à l'amélioration des modalités de règlement des différends par la négociation et des accords supplémentaires. C'est le thème central d'une étude récente de ces auteurs* qui ont examiné l'évolution récente et les changements survenus dans les mécanismes de règlement des différends aux niveaux national et international, ainsi que leurs conséquences pour le mécanisme de règlement des différends prévu dans l'Accord canadien sur le commerce intérieur.

Les auteurs ont mis en contraste cinq exemples : le modèle de l'Union européenne (UE), le prototype de l'Organisation mondiale du commerce (OMC), le mécanisme prévu dans l'Accord de libre-échange Canada-États-Unis et, celui qui lui a succédé, l'Accord de libre-échange nord-américain (ALE/ALENA), la Constitution australienne, et le mécanisme de règlement des différends qui figure actuellement dans l'Accord canadien sur le commerce intérieur. Les mécanismes internationaux, notamment, ont évolué en réaction aux nouvelles exigences imposées, à la mondialisation croissante des activités des particuliers et des entreprises et à l'expérience acquise dans l'application de ces mécanismes au fil des années. À leur niveau le plus fondamental, tous les accords internationaux visent à prévenir un retour à l'unilatéralisme et à réduire la tentation de gérer plutôt que de libéraliser les échanges. Pour relever ce défi, il faut concevoir et constamment rajuster un mécanisme de règlement des différends qui assure un équilibre entre des mesures d'application crédibles et le règlement informel des différends.

Des différences profondes sont apparues dans la structure et le fonctionnement des divers mécanismes, qui vont des mécanismes fondés sur une procédure judiciaire, assortis de structures et de formalités très légalistes, à des systèmes plus informels faisant appel à des groupes spéciaux.



Certains éléments de l'Accord sur le commerce intérieur ne sont peut-être pas suffisamment développés pour établir le bien-fondé et les critères applicables à certains différends.

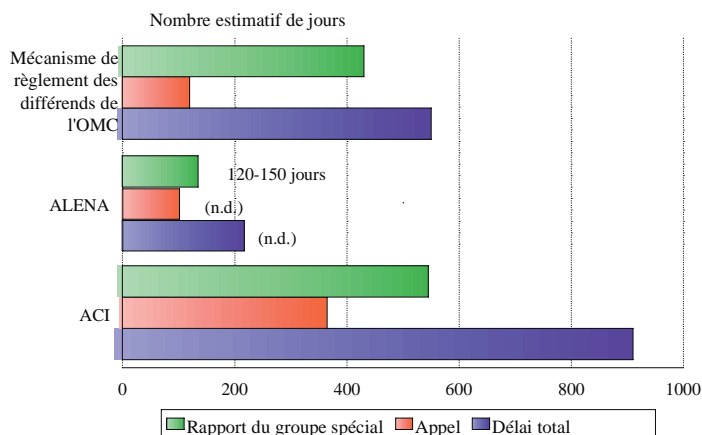
Tous les modèles de règlement des différends internationaux, sauf celui de l'Union européenne, sont articulés autour du principe des groupes spéciaux.

L'efficacité d'un mécanisme de règlement des différends dépend de quatre facteurs clés : sa portée, c'est-à-dire son application à des différends touchant une gamme étendue d'activités économiques, sa fréquence d'utilisation, la crédibilité de ses décisions et jugements et, enfin, sa capacité de faire respecter les décisions et jugements par les parties à un différend commercial.

Plusieurs changements apportés au mécanisme de règlement des différends lors de la transition du GATT à l'OMC pourraient influencer sur l'évolution du mécanisme prévu dans l'ACI. Le mécanisme du GATT ne s'appliquait pas aux services avant l'Uruguay Round. Bien que la portée de l'ACI s'étende aux différends impliquant le commerce tant des biens que des services, certains éléments de l'Accord pourraient ne pas être suffisamment développés pour établir le bien-fondé et les critères applicables à certains différends, comme ceux ayant trait à des restrictions commerciales découlant de l'application d'une réglementation gouvernementale non harmonisée.

Le mécanisme de l'OMC montre également un virage vers un système fondé sur des règles, où les termes ambigus et mal définis font place à des lignes directrices explicites qui s'appliquent aux diverses étapes du processus. Une approche uniforme au règlement des différends pour tous les secteurs, le principe de l'automaticité aux fins de la sélection des groupes spéciaux, l'adoption de rapports et les droits de reprécisions constituent d'autres changements positifs à cet égard. L'OMC a tenté de régler la question de l'impartialité des membres des groupes spéciaux en veillant à ce qu'il n'y ait pas de liens inopportuns entre ceux-ci et les parties à un litige. Un autre élément primordial est la nouvelle instance d'appel, chargée d'entendre les appels portés contre les décisions des groupes spéciaux. Il faudrait examiner ces développements au niveau de l'OMC au moment de chercher des moyens d'améliorer et de renforcer le mécanisme de règlement des différends de l'ACI.

Comparaison des délais survénant dans le règlement des différends commerciaux



Certains changements institués lors de la mise en place du mécanisme de règlement des différends de l'ALENA s'inscrivent dans le sillage de l'évolution du mécanisme de l'OMC, notamment en ce qui a trait à l'automaticité du processus et à la sélection des membres des groupes spéciaux. Encore une fois, ces éléments font ressortir la nécessité de revoir l'ACI, selon les auteurs.

En outre, les mécanismes de l'UE et de l'Australie recèlent d'autres leçons pertinentes pour l'ACI, entre autres l'accès élargi accordé aux entreprises et aux particuliers. Un accès plus direct au mécanisme peut lui assurer un plus grand appui auprès des électeurs et exercer des pressions plus fortes sur les gouvernements pour qu'il soit utilisé et appliqué de façon efficace. Les efforts de l'Australie en vue d'élaborer une solution de rechange moins formelle au système judiciaire pour régler ce genre de différends devraient aussi être pris en compte au moment d'examiner les diverses façons d'améliorer et de renforcer le mécanisme de l'ACI.

** Analyse des mécanismes de règlement des différends commerciaux internationaux et conséquences pour l'Accord canadien sur le commerce intérieur*

Document hors série n° 19

E. Wayne Clendenning et Robert J. Clendenning

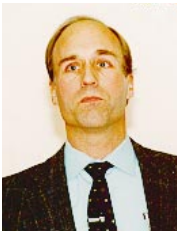


Il y a place pour une augmentation des dépenses publiques en immobilisations qui produirait des effets positifs importants sur la croissance économique.



LE PROGRAMME DES CONFÉRENCIERS ÉMINENTS

DAVID ASCHAUER SE PORTE À LA DÉFENSE DES INFRASTRUCTURES PUBLIQUES



La véritable contribution des dépenses en immobilisations publiques à la croissance économique à long terme reste à établir, selon David Aschauer, professeur Elmer W. Campbell d'économie et directeur du département d'économie au

Collège Bates, à Lewiston, au Maine. Dans une allocution récente prononcée dans le cadre du Programme des conférenciers éminents, ce dernier a fait part aux chercheurs d'Industrie Canada des résultats de ses recherches sur l'importance des immobilisations publiques pour la performance à long terme de l'économie.

Deux grandes approches permettent d'établir un lien entre l'évolution des infrastructures publiques et de la productivité – les modèles déterministes simples (statiques) et les modèles dynamiques plus complexes – de même que plusieurs méthodologies d'estimation de ce lien, affirme le professeur Aschauer. La méthode la plus répandue est celle de la fonction de production : on estime la sensibilité de la capacité productive aux changements observés dans les infrastructures publiques, ce que les économistes appellent l'élasticité de la production par rapport aux immobilisa-

tions publiques; on multiplie ensuite cette estimation par les variations observées dans le taux de croissance des immobilisations publiques afin d'obtenir la part de l'écart de productivité attribuable aux changements observés dans les infrastructures publiques. Mais le conférencier fait une mise en garde : l'établissement d'un lien direct entre infrastructures publiques et production privée à l'aide d'une telle méthode soulève certains problèmes.

On peut aussi employer une approche axée sur la fonction de coût ou de bénéfice, où la production devient une variable explicative supplémentaire dans l'estimation de l'impact des immobilisations publiques sur les coûts de production ou les bénéfices des entreprises.

La revue de la documentation faite par le professeur Aschauer révèle que de nombreuses formules d'estimation ont été employées jusqu'à maintenant. Ainsi, dans des

- *Des études portant sur divers pays ont montré presque sans équivoque que les immobilisations publiques jouent un rôle important dans la performance de l'économie.*
- *Il se peut que les effets initiaux relativement modestes des infrastructures publiques sur la production puissent avoir un impact beaucoup plus important sur le niveau de productivité.*
- *Les augmentations permanentes des immobilisations publiques entraînent des hausses permanentes de la production et de l'emploi.*
- *Les effets cumulatifs des immobilisations publiques sont sensiblement réduits lorsqu'on tient compte de leur source de financement : les taux de croissance initiaux sont moins élevés et la convergence plus rapide.*

études réalisées pour divers pays on a utilisé des données temporelles, des données recueillies par panel et, même, des données au niveau du pays, de l'État et de la région métropolitaine. Les résultats ne sont pas toujours limpides. Le conférencier note que les quelques études fondées sur la méthode de la fonction de production n'ont fait ressortir aucun impact des infrastructures publiques sur la production. Mais les études axées sur les coûts et les bénéfices ont montré, sans équivoque, que les immobilisations publiques jouaient un rôle important dans la

performance de l'économie.



Le niveau des immobilisations publiques correspondant à une croissance maximale est d'environ 60 p. 100 du niveau du stock de capital privé.

Tel que noté, l'approche statique nous éclaire peu sur l'importance véritable des immobilisations publiques pour la croissance à long terme de l'économie, de l'emploi et d'autres variables économiques fondamentales, affirme le professeur Aschauer. Même si elle signifie que les immobilisations publiques sont l'un des principaux déterminants de la performance économique, cette approche ne résout pas la question des effets dynamiques d'un accroissement des investissements publics. Comment se comportent les taux de croissance transitoires lors du passage de l'économie d'un état stationnaire à un autre ?

Il est possible, poursuit Aschauer, que les effets initiaux relativement modestes des infrastructures publiques sur la production ou les coûts/bénéfices puissent se transformer en impacts beaucoup plus importants sur le niveau de productivité ou le revenu par habitant si le choc initial engendré par les immobilisations publiques a un effet très persistant sur l'économie. Il importe donc de distinguer l'effet initial de l'effet plus durable en étudiant l'impact des infrastructures sur l'économie.

Le professeur Aschauer a indiqué que, dans ses travaux, il abordait ce problème de trois façons. Son premier objectif est simplement de départager les effets initiaux des effets durables. Le second est d'inclure dans l'étude d'autres facteurs de production importants – déterminer non seulement l'impact des infrastructures publiques sur la production, le revenu ou la productivité, mais étudier leurs répercussions éventuelles sur la croissance de l'emploi, par exemple. Enfin, il faut s'intéresser aux effets non linéaires. À cette fin, le conférencier a présenté un modèle dynamique simple à deux équations intégrant des rapports plus complexes entre certaines variables.

La relation non linéaire entre les immobilisations publiques, d'une part, et la production et l'emploi, de l'autre, suppose qu'il existe un niveau d'immobilisations publiques permettant de maximiser la croissance, affirme Aschauer. Il a ainsi constaté que le niveau des immobilisations publiques aux États-Unis correspondant à une croissance maximale est d'environ 60 p. 100 du niveau du stock privé de capital (du point de vue tant de la pro-

duction que de l'emploi). Cependant, le niveau réel du stock de capital public aux États-Unis n'est que d'environ 45 p. 100 du niveau du stock de capital privé. Le professeur Aschauer en conclut qu'il y aurait place à une augmentation des dépenses consacrées aux immobilisations publiques qui aurait des effets positifs importants sur la croissance économique. Il note également que les augmentations permanentes des immobilisations publiques entraînent des hausses permanentes de la production et de l'emploi.

En conclusion, le professeur Aschauer a indiqué que les effets cumulatifs des immobilisations publiques sont sensiblement réduits lorsqu'on tient compte de leur source de financement. Les immobilisations publiques doivent être financées par des emprunts et/ou des impôts et ces deux formes de financement ont un effet négatif sur la performance économique : les taux de croissance initiaux s'en trouvent réduits et la convergence est plus rapide.

NATHAN ROSENBERG PARLE DES ATTENTES RAISONNABLES À L'ÉGARD DE LA TECHNOLOGIE



Qu'est-il arrivé des scooters de l'espace, des chiens-robots, de la colonisation de Mars et de la semaine de travail de 15 heures qui, en 1965, étaient sur le point de se concrétiser ? Pourquoi les ordinateurs personnels, le télécopieur et l'Internet ont-ils échappé à l'attention des futuristes des années 60 ? Les scientifiques semblent peu doués pour prédire les innovations futures et l'économie est une science beaucoup moins exacte que la physique. Lors d'un exposé présenté dans le cadre du Programme des conférenciers éminents, Nathan Rosenberg, professeur Farleigh S. Dickinson, Jr. de politiques publiques à l'Université Stanford, a traité des difficultés que posent l'explication et la prévision des liens existant entre progrès technologique et gains de productivité.

Les activités « inventives » les plus importantes pourraient être celles axées sur la découverte de nouvelles applications à des technologies existantes.



Il y a plusieurs raisons importantes pour lesquelles nous ne pouvons associer des taux élevés de productivité à des taux de changement technique rapides, affirme le professeur Rosenberg. Dans un bref survol des principales technologies apparues au 20^e siècle, il a indiqué que certaines technologies présentaient des éléments d'incertitude purement technique. En d'autres termes, personne ne pouvait dire avec certitude que la technologie fonctionnerait. Ainsi, personne n'était sûr que l'on pouvait faire voler des engins plus lourds que l'air jusqu'à ce que les frères Wright réussissent à le faire. Non seulement il y avait au départ des incertitudes énormes quant aux applications éventuelles, mais ces incertitudes ont persisté même après que les technologies aient été utilisées pendant des décennies ou plus longtemps, selon le professeur Rosenberg.

Les nouvelles technologies entrent généralement sur le marché dans une forme plutôt primitive. Pour comprendre leur impact éventuel sur un élément aussi fondamental que la productivité, il est nécessaire de bien comprendre la trajectoire de leur amélioration, selon le conférencier. La situation se complique du fait que certaines nouvelles technologies ont des caractéristiques particulières qui, dans certains cas, peuvent avoir des répercussions économiques particulièrement profondes. Parfois, deux technologies auparavant distinctes peuvent se combiner d'une façon qui accroîtra de façon spectaculaire l'efficacité de l'une d'elles; parfois encore, la combinaison donne naissance à une plate-forme qui ouvre toute une gamme de possibilités commerciales. En termes économiques, il y a un rapport de complémentarité lorsqu'une amélioration apportée à une technologie permet d'accroître la performance (et, on peut le supposer, la demande) de l'autre technologie. Dans le jargon des

économistes, ce sont des technologies d'application générale. Songeons que lorsque l'ordinateur électronique numérique est apparu en 1945, il offrait des perspectives limitées parce qu'il était constitué de tubes à vide et que le fonctionnement simultané de dizaines de milliers de tubes à vide soulevait de sérieux problèmes. La grande révolution cybernétique est survenue une quinzaine d'années plus tard lorsque le transistor électronique a été substitué au tube à vide dans les ordinateurs. Cette substitution a

engendré une synergie spectaculaire entre deux technologies distinctes et, en apparence, non reliées; depuis, elle a ouvert de nouveaux champs d'application technologique et commerciale qui n'existaient pas auparavant.

Seules quelques technologies entrent dans cette catégorie exclusive. Parmi celles-ci, selon le professeur Rosenberg, il y a la turbine à vapeur, les machines-outils, l'électricité, le transistor et l'ordinateur. Il croit également que la technologie du laser est en voie de rejoindre les rangs de ce groupe d'élite.

Les technologies d'application générale offrent à d'autres technologies la possibilité de progresser. Elles peuvent ainsi jouer un rôle essentiel pour la croissance de la productivité. Même si la technologie et les principes scientifiques sous-jacents sont les mêmes pour toutes les applications, il est difficile d'établir un lien entre les caractéristiques propres à diverses technologies et la diversité des contextes économiques et sociaux où elles peuvent servir de plate-forme à l'activité innovatrice au niveau tant des produits que des services. Néanmoins, une technologie d'application générale permet un accroissement de la productivité des activités de recherche et de développement dans les secteurs de l'économie situés en aval. À mesure

- *Les nouvelles technologies entrent généralement sur le marché dans une forme plutôt primitive; pour comprendre leur impact éventuel sur la productivité, il importe de bien comprendre le cheminement de leur amélioration.*
- *Certaines nouvelles technologies ont ceci de particulier que, combinées à une autre technologie distincte, elles accroissent de façon spectaculaire l'efficacité de l'une d'elles; parfois, la combinaison engendre une plate-forme qui ouvre toute une gamme de possibilités commerciales.*
- *Certaines technologies comportent des éléments d'incertitude purement technique; non seulement y a-t-il des incertitudes au départ, mais celles-ci persistent parfois pendant des décennies.*



Les économistes ont été trop préoccupés par la mise au point de nouvelles technologies et pas assez par la façon dont elles peuvent être utilisées par la suite.

que progresse une technologie d'application générale, elle élargit le champs des activités qui s'offrent pour d'autres applications en aval et la connaissance de ces possibilités engendre un effet de rétroaction sur les stimulants à la R-D dans le secteur de la technologie d'application générale et les secteurs en aval. En d'autres termes, il y a interaction dynamique entre la recherche axée sur une technologie d'application générale et les secteurs où elle est appliquée. Les possibilités d'utilisation à grande échelle d'une telle technologie deviennent la base d'éventuelles améliorations de la productivité de vaste portée.

Selon le professeur Rosenberg, les activités « inventives » les plus importantes pourraient porter sur la découverte de nouvelles applications de technologies existantes. Cette caractéristique est inhérente à toutes les technologies d'application générale. Cela signifie aussi que la diffusion à grande échelle et, par conséquent, l'impact d'une technologie d'application générale sur la productivité dépend du succès des efforts de recherche axés sur la mise au point d'applications particulières.

L'histoire montre que ce processus demande beaucoup de temps, affirme le professeur Rosenberg. En prenant pour exemple l'électricité, il affirme qu'il a fallu environ 40 ans pour que la disponibilité de l'électricité à une échelle commerciale se traduise par des améliorations mesurables de la productivité aux États-Unis. L'invention complémentaire fondamentale à l'époque a été le moteur électrique, qui a joué un rôle essentiel dans l'électrification des usines et de beaucoup d'autres domaines d'activité. On peut donc penser que les avantages des ordinateurs (c.-à-d. leurs répercussions sur la productivité) pourraient commencer à se manifester bientôt, selon le conférencier. Il s'est écoulé environ 25 ans depuis l'invention du micro-processeur, l'invention complémentaire clé de l'ordinateur.

Pourtant, il y a d'autres raisons qui expliquent pourquoi les améliorations de la productivité ne sont pas plus visibles, ajoute le professeur Rosenberg. Tout d'abord, les mesures habituellement employées réussissent beaucoup mieux à saisir les réductions de coût que les améliorations de la qualité. Les méthodes établies ne parviennent pas à

déceler les répercussions des nouveaux produits en temps opportun, notamment les importantes baisses de prix et les gains de productivité concomitants qui surviennent habituellement aux premières étapes du cycle d'un produit. Selon les pratiques en usage, on mesure le prix d'un bien sans tenir compte de façon adéquate de l'augmentation du volume de services découlant de ces biens. En outre, l'économie où l'on applique ces mesures est aujourd'hui à très forte prépondérance de services plutôt qu'une économie manufacturière. L'application des méthodes traditionnelles à ce nouveau contexte est beaucoup plus complexe et subtile que dans une économie de fabrication. Enfin, le conférencier est d'avis qu'une grande partie de l'amélioration non mesurée de la productivité prend la forme d'un surplus pour les consommateurs; en d'autres termes, le processus concurrentiel dans un monde de haute technologie permet un accès beaucoup plus étendu à une gamme plus vaste de biens et de services de consommation qu'il n'en serait autrement; cela a pour effet d'abaisser les prix de nombreux biens et services, de sorte que les consommateurs peuvent les acquérir à un prix bien inférieur à celui qu'ils seraient disposés à payer.

La notion de technologie d'application générale fait ressortir certaines conclusions, affirme le professeur Rosenberg. D'abord, les économistes ont été trop préoccupés par la mise au point de nouvelles technologies et pas assez par la façon dont elles peuvent être utilisées par la suite. De plus, ils ont sous-estimé la complexité du problème sous l'angle de la mesure de la productivité.

La notion d'information en tant qu'élément du système économique ne date pas d'hier.



KENNETH J. ARROW TRAITE DE LA PERSISTANCE DE L'INFORMATION



Il est faux de penser que nous vivons à une époque sans précédent, dominée par l'information, selon le professeur Kenneth J. Arrow, de l'Université Stanford, récipiendaire du Prix Nobel d'économie en 1972. La notion d'information en tant qu'élément du système économique ne date pas d'hier. Depuis des millénaires, en remontant au moins jusqu'à la domestication des animaux, nous pouvons observer une évolution constante dans la façon dont fonctionne le système économique – les biens produits, les facteurs requis – par suite de l'accumulation des connaissances, dont les exemples les plus frappants sont les innovations. En outre, depuis au moins la révolution industrielle, le flux d'information n'a cessé de s'accélérer.

Alors pourquoi l'information est-elle si importante, se demande le professeur Arrow ? Sa réponse comporte plusieurs facettes. L'information est importante parce qu'elle permet de prédire l'avenir ou d'exercer un meilleur contrôle sur les possibilités qui s'offrent. Elle a des propriétés qui se rapprochent de celles des biens : elle est coûteuse à produire et possède une valeur dans la mesure où d'autres sont disposés à payer pour l'acquérir. Pourtant, l'information possède aussi certaines propriétés que n'a pas un bien économique ordinaire : on peut la transmettre à quelqu'un d'autre tout en la conservant intégralement et elle peut être réutilisée indéfiniment sans s'épuiser.

L'information au sujet de la technologie ne représente qu'une petite fraction du continuum de l'information, selon le conférencier. On peut distinguer plusieurs types d'information. Ainsi, il y a l'information technologique, qui sert à la production des biens. Il y a aussi l'information sur le fonctionnement des systèmes économiques, par exemple la localisation des marchés et la connaissance des liens en amont et en aval dans la chaîne commerciale. Un autre exemple est l'information de routine, c'est-à-dire celle qui a un caractère répétitif : les statistiques sur le hockey, le baseball et les autres sports, par exemple.

Il faut faire des distinctions entre les divers types d'information au moment de formuler une théorie de l'innovation, affirme le professeur Arrow. Il critique la plupart des travaux publiés sur l'information et l'économie du savoir parce qu'ils négligent de faire ces distinctions.

Selon lui, de nombreux commentateurs mêlent les notions en présence : ils confondent le savoir requis au sujet des nouveaux produits ou procédés et la capacité de transmettre des connaissances en général. Si l'on réfléchit à ce que l'on appelle les industries de l'information à notre époque, par exemple les télécommunications, l'essentiel de l'information transmise est nouvelle, selon le conférencier, mais elle est de nature répétitive ou routinière et n'a pas un caractère innovateur. Cette observation suppose qu'un autre type d'information – la connaissance tacite – n'est pas transmissible. La connaissance tacite est une forme de savoir qui, pour l'essentiel, ne peut être exprimée et que l'on acquiert par la pratique et l'expérience.

- *L'information est importante parce qu'elle permet de mieux prédire l'avenir ou d'exercer un meilleur contrôle sur les possibilités qui s'offrent.*
- *Il y a plusieurs formes d'information, par exemple l'information technique, l'information sur le fonctionnement des systèmes économiques, l'information de routine, c'est-à-dire répétitive, et la connaissance tacite.*
- *L'information a, à la fois, des propriétés qui se rapprochent de celles des biens et des propriétés que n'a pas un bien économique ordinaire.*
- *Le coût d'obtention de l'information pour un niveau de précision donné est indépendant de l'échelle d'activité; le rendement obtenu, toutefois, dépend de l'échelle de l'investissement.*



L'une des manifestations du rôle joué par l'information est la présence de rendements croissants.

Le rôle de l'information au niveau des comportements a été l'un des thèmes de l'allocution prononcée récemment par le professeur Arrow dans le cadre du Programme des conférenciers éminents. Celui-ci a livré ses réflexions sur l'élaboration d'une théorie de la demande d'information et de ses conséquences pour l'acquisition et l'utilisation de l'information par un particulier. Essentiellement, la demande d'information dépend du choix du signal à observer – en d'autres termes, de la quantité d'information que l'on souhaite acquérir. À son tour, ce choix est influencé par des facteurs tels que la nature du processus et le coût, qui déterminent les avantages découlant de l'acquisition de l'information.

Si l'on doit acheter l'information parce qu'elle peut être utilisée de façon répétée, cela influe sur le comportement, d'affirme le professeur Arrow. Ainsi, l'une des manifestations du rôle joué par l'information est la présence de rendements croissants. Prenons, par exemple, l'application de l'information au choix d'un portefeuille d'investissement dans lequel une personne répartit son avoir entre divers titres de placement. Cette personne peut consacrer une partie de ses ressources à acquérir de l'information, plus particulièrement de l'information sur la probabilité que différents titres de placement donnent un rendement positif. Bien entendu, si l'investisseur savait quels titres allaient rapporter, il saurait où investir. Il ne le sait pas, mais il peut modifier la distribution des probabilités en faisant l'acquisition d'un signal (information) avant de faire ses placements.

En un sens, il y a des rendements d'échelle croissants, où l'échelle représente le niveau initial de l'avoir, de poursuivre le professeur Arrow. Il en est ainsi parce que les investisseurs parviennent à une plus grande précision à meilleur coût. Ainsi, lorsqu'un investisseur a un avoir plus important qu'un autre investisseur, il peut atteindre une plus grande précision et, partant, mieux investir son avoir simplement en dépensant la même proportion de son avoir initial, en comparaison de l'investisseur dont l'avoir initial est plus modeste. Il aura consacré plus de ressources, en termes absolus, pour obtenir des signaux. Cela suppose des rendements d'échelle croissants. En d'autres termes, le

coût de l'obtention d'un niveau donné de précision est indépendant de l'échelle à laquelle opère l'investisseur; cependant, les avantages dépendent de l'échelle de l'investissement. Il s'ensuit que les inégalités initiales dans la répartition du revenu pourraient être accentuées par l'acquisition d'information parce que ceux qui ont plus de ressources à investir pour acquérir de l'information profiteront beaucoup plus de leur investissement additionnel.

RICHARD R. NELSON PRÉSENTE UN EXPOSÉ SUR LES LICENCES DE BREVET EN MILIEU UNIVERSITAIRE



Selon l'impression qui prévaut, les universités cultivent depuis longtemps l'image de bastions de la recherche fondamentale où l'on ne se soucie guère des applications pratiques. Cela est faux, affirme Richard R. Nelson, professeur

George Blumenthal d'affaires publiques et internationales à l'Université Columbia. La notion voulant que l'université soit une tour d'ivoire relève en grande partie du mythe, ajoute-t-il. Dans plusieurs universités américaines, les travaux de recherche ont depuis longtemps des objectifs passablement pratiques et nombre d'institutions ont tissé des liens étroits avec l'industrie. Cela est notamment vrai des universités créées grâce à des concessions de terrains et de leurs stations agricoles expérimentales, ainsi que des écoles de médecine et de génie.

Pourtant, le qualificatif de tour d'ivoire a persisté et non sans raison : avant 1990, les universités américaines recevaient globalement moins de 250 brevets par année – moins de 1 p. 100 de tous les brevets accordés aux États-Unis. Mais, depuis une quinzaine d'années, le nombre de brevets octroyés annuellement à des universités a augmenté considérablement. Aujourd'hui, il dépasse 1 500, soit environ 2,5 p. 100 de l'ensemble des brevets accordés et la tendance semble se poursuivre. Une infrastructure institutionnelle est maintenant en place – les bureaux de licences

La Bayh-Dole Act a été un facteur clé de la hausse du nombre de brevets et licences dans les universités américaines.



et de transfert de technologie –, d'ajouter le conférencier. Ces derniers passent au peigne fin le matériel brevetable, ils déposent des demandes de brevets et accordent des licences pour les innovations qui découlent des travaux de recherche universitaires.

Dans une allocution prononcée dans le cadre du Programme des conférenciers éminents, le professeur Nelson a présenté les résultats d'une étude qu'il a faite sur les raisons expliquant la hausse significative du nombre de brevets obtenus par des universités et l'interaction croissante entre l'université et l'industrie.

Il a identifié deux grands facteurs liés aux droits de propriété intellectuelle. Premièrement, il y a la *Bayh-Dole Act* de 1980. Avant l'adoption de cette loi, on supposait généralement que les avantages sociaux de la recherche effectuée dans les universités américaines avec des fonds publics se trouvaient maximisés si les résultats de ces travaux entraient dans le domaine public en étant publiés librement. Selon l'une des principales thèses ayant mené à l'adoption de cette loi, lorsque les résultats de la recherche ou les inventions au stade embryonnaire entrent dans le domaine public, l'industrie n'est pas incitée à les développer et à les commercialiser. Malgré une argumentation plutôt faible et insuffisamment nuancée, ce point de vue a prévalu, note le professeur Nelson. Au lendemain de l'adoption de la *Bayh-Dole Act*, on s'attendait à ce que les universités se précipitent pour utiliser les brevets et les licences en vue de stimuler les applications commerciales. Ce texte de loi était représentatif d'une tendance de plus vaste portée dans le droit public américain touchant aux droits de propriété intellectuelle. Depuis quelque temps, on intervient pour renforcer la protection juridique accordée aux logiciels.

Le second élément lié aux droits de propriété intellectuelle est le jugement clé rendu dans la cause *Diamond v. Chakrabarty*, 477 U.S. 303 (1980). Ce jugement a établi que les résultats de la recherche en biotechnologie pouvaient être brevetés. Un pourcentage élevé des brevets demandés et des licences accordées par les universités se trouve dans ce domaine. S'ajoutait à ces facteurs la crainte que l'époque du financement relativement illimité de la recherche à même les fonds publics tirait à sa fin. De fait, la part de la recherche universitaire financée par des fonds gouvernementaux a diminué, passant d'environ 65 p. 100

au début des années 70 à 60 p. 100 en 1995. Mais loin de régresser, l'apport financier de l'État a augmenté en termes absolus et, dans plusieurs domaines, de façon importante. De plus en plus, toutefois, on s'attend à ce que les projets soutenus débouchent sur une commercialisation rapide, ce qui représente un changement d'orientation par rapport au passé. De même, le gouvernement fédéral et les États ont commencé à financer des initiatives en milieu universitaire, par exemple des centres

d'ingénierie, à la condition que des entreprises commerciales participent activement à la sélection des projets et/ou à l'évaluation globale du programme.

Simultanément, de nombreuses entreprises commerciales ont commencé à s'intéresser davantage aux interac-

- *La Bayh-Dole Act et des facteurs connexes sont à l'origine de la création des bureaux de licences et de transfert de technologie dans les universités.*
- *D'importants changements au niveau des droits de propriété intellectuelle ont touché les secteurs du logiciel et de la biotechnologie, où se retrouve une part considérable des brevets et des licences universitaires.*
- *Au lendemain de l'adoption de la Bayh-Dole Act, on s'attendait à ce que les universités se précipitent pour utiliser les brevets et les licences.*
- *Le gouvernement fédéral et les États ont commencé à financer certains projets à la condition que des entreprises commerciales participent activement à la sélection des projets et/ou à l'évaluation du programme.*
- *La participation à la recherche universitaire est devenue attrayante pour les entreprises, notamment lorsqu'elles peuvent exercer un certain contrôle sur les résultats commercialisables.*



Jusqu'à maintenant, la Bayh-Dole Act et les droits de propriété intellectuelle connexes n'ont pas nui sérieusement à la recherche fondamentale dans les universités américaines.

tions avec le milieu de la recherche universitaire et cela pour plusieurs raisons. Il leur était de plus en plus difficile de soutenir un programme de recherche fondamentale dans leurs laboratoires devant la concurrence plus intense venant notamment des entreprises étrangères; en outre, les sociétés américaines constataient de plus en plus que leurs travaux de recherche profitaient presque autant à leurs rivales. Cela rendait attrayante la participation à la recherche universitaire, notamment lorsque les entreprises pouvaient exercer un certain contrôle sur les résultats commercialisables de ces travaux. Enfin, les nouveaux domaines de recherche qui s'ouvraient dans les universités faisaient miroiter la promesse de rendements commerciaux aux entreprises qui étaient en mesure de les exploiter – par exemple le développement d'appareils électroniques et/ou de logiciels appliqués à la recherche en biotechnologie.

Le produit de ces multiples forces est un système de déclaration des inventions, en l'occurrence les bureaux de licences et de transfert de technologie des universités. Les chercheurs rédigent un rapport d'invention en décrivant l'innovation, son financement, ses utilisations, etc. Le professeur Nelson a brossé un tableau succinct du système de déclaration des inventions de l'Université Columbia, en remontant à ses débuts, soit à l'adoption de la *Bayh-Dole Act*. Columbia arrive au deuxième rang parmi les universités américaines pour ce qui est des droits de licences perçus annuellement. Elle a enregistré une hausse rapide du nombre de rapports d'invention produits par des universitaires depuis les années 80, dont un grand nombre concernent le domaine médical. Il y avait très peu de demandes/octrois de brevets au début des années 80, lorsque la tendance à la hausse s'est amorcée. Dans une large mesure, les données sur les brevets suivent, avec un retard d'environ trois ans, celles sur les rapports d'invention. De même, les données sur les licences de technologie suivent la tendance des données sur les brevets avec un certain décalage.

Ces données montrent de façon concluante que la *Bayh-Dole Act* a été un facteur clé de la hausse du nombre de brevets et licences demandés ou octroyés à l'Université Columbia et dans d'autres universités américaines, affirme

Nelson. La loi a eu deux effets : d'abord, elle a radicalement changé la philosophie qui prévalait sur la suite à donner aux résultats utilisables de la recherche universitaire; en outre, elle a facilité la mise en place des mécanismes nécessaires à la divulgation des innovations universitaires qui pourraient être brevetées ou permettre une exploitation commerciale viable.

Une question essentielle est la mesure dans laquelle la *Bayh-Dole Act* a contribué à déplacer l'accent mis auparavant sur la recherche fondamentale. Rien n'indique qu'il y a eu un glissement vers la recherche appliquée, selon les articles parus dans les périodiques considérés comme des publications consacrées à la recherche fondamentale, a observé le professeur Nelson. Dans quelle mesure cette loi a-t-elle contribué à faciliter les transferts de technologie ? Il n'est pas facile de répondre à cette question : de nombreuses technologies nécessitent des développements supplémentaires avant d'être commercialement viables, tandis que d'autres donnent lieu à un grand nombre de licences et auraient été exploitées rapidement peu importe les circonstances. Cependant, la *Bayh-Dole Act* pourrait faire obstacle au développement de nouvelles technologies, signale l'universitaire de Columbia. Parce que les droits de propriété intellectuelle remontent de plus en plus dans le domaine scientifique (par exemple au niveau des techniques de recherche), il se peut que les coûts de transaction liés aux travaux scientifiques augmentent si les chercheurs universitaires sont forcés d'obtenir l'autorisation des détenteurs de la propriété intellectuelle pour utiliser divers matériaux, techniques, etc. qui, autrement, seraient entrés dans le domaine public. Cela n'a pas encore posé un problème pour les chercheurs universitaires, mais la menace se profile à l'horizon, selon le conférencier. Il en conclut que, jusqu'à maintenant, la *Bayh-Dole Act* et les modifications connexes n'ont pas nui sérieusement à la recherche dans les universités américaines.



Micro



NOTES

NOTES



COMMENT POUVONS-NOUS MIEUX VOUS SERVIR ?

Afin de mieux vous servir, nous avons apporté deux modifications dignes de mention au Bulletin. Premièrement, nous avons réservé exclusivement une adresse de courrier électronique afin de vous permettre de communiquer plus facilement avec nous sur divers sujets, notamment les commentaires et les changements d'adresse. Vous pouvez nous rejoindre à <micro@ic.gc.ca>.

Deuxièmement, nous souhaitons être mieux renseignés sur la perception qu'ont les lecteurs de notre publication. Nous vous demandons de prendre quelques instants pour remplir ce bref questionnaire.

1. Les articles publiés dans *MICRO* sont-ils trop longs ? _____ Trop courts ? _____ De la bonne longueur ? _____
Y a-t-il trop de détails ? _____ Pas assez de détails ? _____ Juste assez de détails ? _____
2. Les articles publiés dans *MICRO* ont-ils un contenu trop technique ? _____
Trop journalistique ? _____ Sont-ils clairs, concis et faciles à lire ? _____
3. Avez-vous déjà commandé des publications de recherche auprès d'Industrie Canada après avoir lu un article dans *MICRO* ? Oui _____ Non _____
4. Avez-vous déjà utilisé *MICRO* comme outil de référence dans le cadre de votre emploi ?
Oui _____ Non _____
5. Y a-t-il autre chose que vous jugez utile de porter à notre attention ?

Nous vous remercions d'avoir rempli ce questionnaire. Nous apprécions votre collaboration. Veuillez retourner le formulaire rempli par télécopieur au 613-952-1936 ou, par courrier, à

M. Richard Cameron, rédacteur principal
MICRO
Industrie Canada
235, rue Queen, 5e étage ouest
Ottawa (Ontario) K1A 0G5