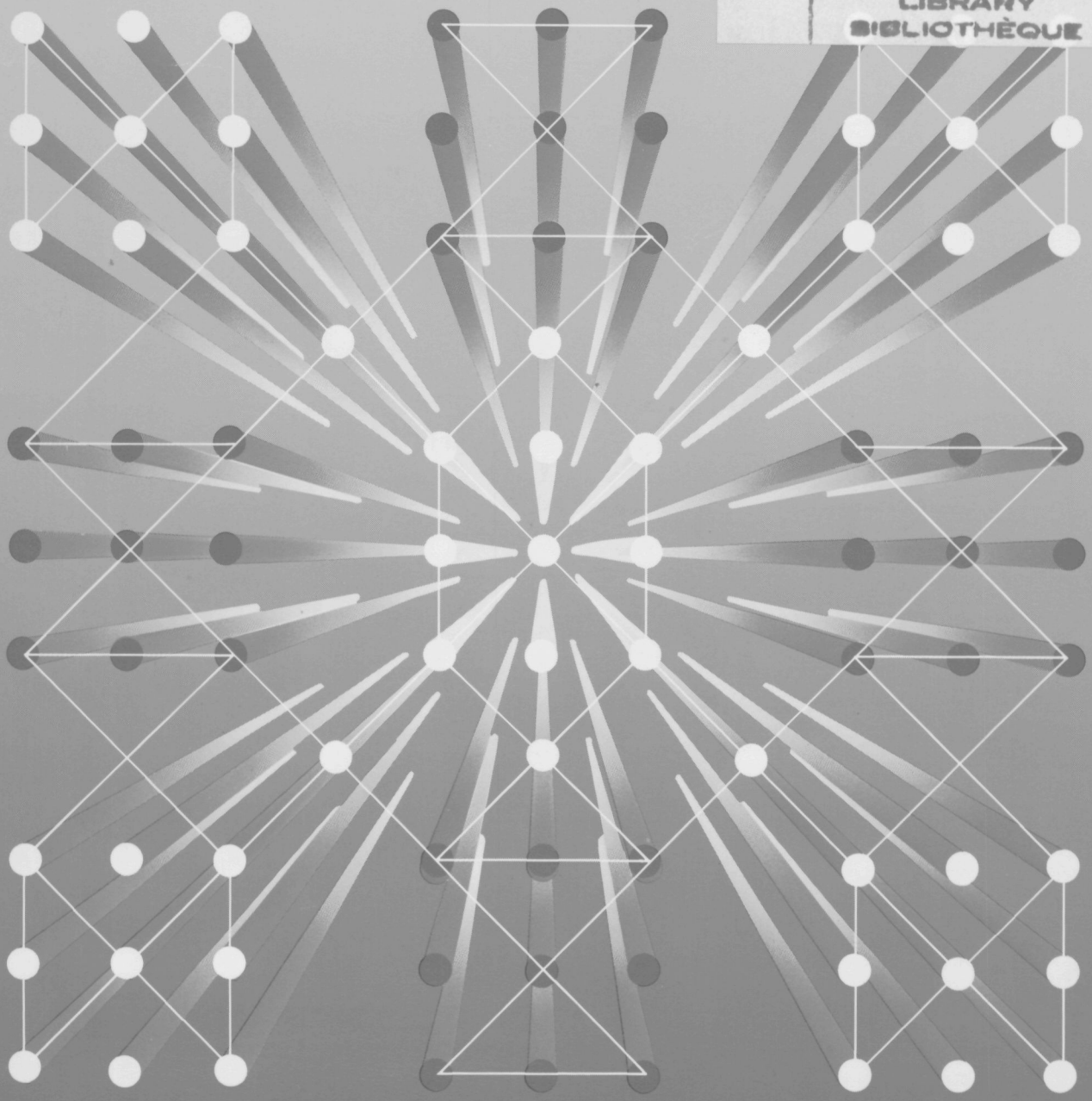
Statistique Canada
Division de la statistique des sciences et de la technologie

Statistics Canada
Science and Technology Statistics Division

Catalogue 88-504F Hors série

Les brevets en tant qu'indicateurs de l'invention

STATISTICS CANADA STATISTIQUE CANADA
JAN 15 1985
LIBRARY BIBLIOTHÈQUE



Canada

Des données sous plusieurs formes...

Statistique Canada diffuse les données sous formes diverses. Outre les publications, des totalisations habituelles et spéciales sont offertes sur imprimés d'ordinateur, sur microfiches et microfilms et sur bandes magnétiques. Des cartes et d'autres documents de référence géographiques sont disponibles pour certaines sortes de données. L'accès direct à des données agrégées est possible par le truchement de CANSIM, la base de données ordinolingue et le système d'extraction de Statistique Canada.

Comment obtenir d'autres renseignements

Toutes demandes de renseignements au sujet de cette publication ou de statistiques et services connexes doivent être adressées à:

Division de la statistique des sciences et de la technologie,

Statistique Canada, Ottawa, K1A 0T6 (téléphone: 990-9919) ou au centre de consultation de Statistique Canada à:

St. John's	(772-4073)	Sturgeon Falls	(753-4888)
Halifax	(426-5331)	Winnipeg	(949-4020)
Montréal	(283-5725)	Regina	(359-5405)
Ottawa	(990-8116)	Edmonton	(420-3027)
Toronto	(966-6586)	Vancouver	(666-3691)

Un service d'appel interurbain sans frais est offert, dans toutes les provinces et dans les territoires, aux **utilisateurs qui habitent à l'extérieur des zones de communication locale** des centres régionaux de consultation.

Terre-Neuve et Labrador	Zénith 0-7037
Nouvelle-Écosse, Nouveau-Brunswick et Île-du-Prince-Édouard	1-800-565-7192
Québec	1-800-361-2831
Ontario	1-800-268-1151
Manitoba	1-800-282-8006
Saskatchewan	1(112)800-667-3524
Alberta	1-800-222-6400
Colombie-Britannique (sud et centrale)	112-800-663-1551
Yukon et nord de la C.-B. (territoire desservi par la NorthwesTel Inc.)	Zénith 0-8913
Territoires du Nord-Ouest (territoire desservi par la NorthwesTel Inc.)	Zénith 2-2015

Comment commander les publications

On peut se procurer cette publication et les autres publications de Statistique Canada auprès des agents autorisés et des autres librairies locales, par l'entremise des bureaux locaux de Statistique Canada, ou en écrivant à la Section des ventes et de la distribution des publications, Statistique Canada, Ottawa, K1A 0V7.

5113798
BC00

Statistique Canada
Division de la statistique des sciences
et de la technologie

Les brevets en tant qu'indicateurs de l'invention

Publication autorisée par
le ministre des Approvisionnements et
Services Canada

Reproduction ou citation autorisée sous réserve
d'indication de la source: Statistique Canada

© Ministre des Approvisionnements
et Services Canada 1985

Janvier 1985
4-2231-522

Prix: Canada, $6.65
Autres pays, $7.95

Catalogue 88-504F

ISBN 0-660-91127-2

Ottawa

This publication is available in
English upon request (Catalogue
88-504E)

PRÉFACE

Ce rapport décrit l'utilisation des statistiques sur les brevets à titre d'indicateurs de l'activité scientifique et technologique pour le Canada. On examine l'état actuel de la statistique de brevets et une analyse des avantages et des limites de cette statistique; il contient une revue des divers types d'indicateurs construits à partir de la statistique de brevets et une évaluation de leur qualité et de leur utilité dans le contexte canadien; les recommandations visent enfin à guider le développement d'indicateurs de science et technologie à partir de la statistique de brevets, compte tenu de l'évaluation qu'ont pu faire les auteurs de l'utilité de ces indicateurs dans le contexte canadien.

Les indicateurs de la science et technologie peuvent être définis comme des statistiques mesurant les aspects quantifiables de la création, de la diffusion et de l'application de la science et de la technologie. À ce titre, les indicateurs devraient permettre la description du système scientifique et technologique afin de mieux comprendre sa structure, l'incidence des politiques et des programmes sur le système même et l'incidence du système scientifique et technologique sur la société et sur l'économie.

Cette publication est l'une d'une série de documents sur les indicateurs de l'activité scientifique et technologique qui seront diffusés par Statistique Canada. L'objet de cette série est de décrire les développements théoriques, les limites et les applications faites à partir de diverses données statistiques proposées comme indicateurs de la science et de la technologie.

Les indicateurs courants de l'activité scientifique et technologique comprennent:

- Les dépenses en recherche et développement,
- les activités scientifiques de l'administration fédérale,
- le personnel travaillant en science et technologie,
- la production de la recherche au Canada (citations),
- les inventions canadiennes brevetées,
- les recettes et les paiements internationaux pour la technologie,
- le commerce de certains produits de fabrication.

Les totalisations statistiques des indicateurs seront publiées dans le résumé annuel **Indicateurs de l'activité scientifique et technologique** (nº 88-201 au catalogue), **Statistiques sur la recherche et le développement industriels** (nº 88-202 au catalogue) (annuel), **Ressources consacrées à la recherche et au développement au Canada** (nº 88-203 au catalogue) (annuel), **Activités scientifiques fédérales** (nº 88-204F au catalogue) (annuel) et dans un bulletin de service mensuel **Statistique des sciences** (nº 88-001 au catalogue).

Le lecteur trouvera, à la fin de la présente publication, la liste des documents de base. Les opinions exprimées dans ces documents sont celles des auteurs, et pas nécessairement celles de Statistique Canada. Nous invitons tous nos lecteurs à faire part de leurs commentaires à Humphrey Stead de la Division de la statistique des sciences et de la technologie.

Ce rapport a été préparé par Louise Séguin Dulude, professeur, Institut d'économie appliquée, École des hautes études commerciales et Fernand Amesse, professeur, Service de marketing, École des hautes études commerciales.

Martin B. Wilk
Le statisticien en chef du Canada

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	7
Chapitre	
1. La statistique de brevets comme indicateur de l'activité scientifique et technologique	9
Pourquoi un intérêt renouvelé pour la statistique de brevets?	9
Les forces et les faiblesses de la statistique de brevets	11
Conclusion	20
2. Évaluation de l'utilité de la statistique de brevets au Canada	23
Comment tirer avantage des forces de la statistique de brevets au Canada?	23
Quelques précisions préalables à l'examen de séries statistiques de brevets au Canada	23
Diverses catégories d'indicateurs de l'activité scientifique et technologique à partir de la statistique de brevets	25
3. Sommaire des recommandations	37
Bibliographie	41
Annexe	47
Banques de données	
Publications sur les indicateurs de l'activité scientifique et technologique	53
Publications statistiques	53

INTRODUCTION

De tout temps, les sociétés ont eu besoin de mieux connaître les activités qui sont à la source de leur dynamisme et de leur bien-être. C'est en saisissant mieux la nature de ces activités, leur ordre de grandeur, leur évolution et, par comparaison, leur intensité qu'on en vient à mieux comprendre l'impact qu'elles ont et les conditions de leur vitalité. Il en va bien ainsi pour l'activité scientifique et technologique au XXe siècle. On pressent trop bien qu'elle est au coeur des changements que nous connaissons.

Pourtant, notre connaissance de cette activité demeure encore très limitée parce qu'il est difficile de la circonscrire et de produire des mesures qui puissent en révéler le dynamisme.

L'activité scientifique et technologique est un processus complexe d'échanges continus d'informations entre la recherche scientifique, le développement, la production et le marketing pour en arriver, sous des contraintes économiques, à des résultats spécifiques et utiles. Quand on veut mesurer cette activité, il faut donc s'en remettre à des observations sur des éléments tangibles de ce processus.

On a, depuis quelques décennies, accordé une grande importance aux ressources humaines et financières formellement engagées dans ce processus. Plus récemment, on s'est intéressé à d'autres mesures telles les citations d'articles scientifiques et les brevets.

Le brevet constitue, en effet, un témoin intéressant de cette activité scientifique et technologique. Par définition, il témoigne formellement d'un résultat scientifique nouveau et utile. Cependant, ce n'est pas sans réserve qu'on peut l'utiliser en vue de construire des indicateurs valables de l'activité scientifique et technologique.

Cette étude a précisément comme objectif de faire le point sur l'utilisation de la statistique de brevets dans le contexte canadien. On s'attardera d'abord à considérer la statistique de brevets en général afin d'en comprendre la portée. On définira ce qu'est le brevet et l'on identifiera les forces et les limites de la statistique de brevets. Par la suite, on s'adonnera à un examen des divers types d'indicateurs de l'activité scientifique et technologique qu'on peut construire à partir de cette statistique. L'objet de cet examen sera d'identifier les indicateurs les plus susceptibles de faciliter l'analyse de l'activité scientifique et technologique au Canada. Les recommandations visent enfin à guider le développement d'indicateurs de science et technologie à partir de la statistique de brevets, compte tenu de l'évaluation qu'ont pu faire les auteurs de l'utilité de ces indicateurs dans le contexte canadien.

Malgré l'abondance des travaux en matière de mesure de l'activité scientifique et technologique sur la base de la statistique de brevets, il y a lieu de signaler que le nombre d'études portant sur la mesure en contexte canadien demeure très limité et que certains travaux mériteraient d'être poursuivis pour mieux éclairer le développement possible d'indicateurs. C'est le cas pour l'activité inventive des particuliers au Canada.

Les auteurs remercient enfin particulièrement M. H. Stead, M. L. McCabe, M. P. Hanel et M. Y. Fabian pour leurs commentaires éclairés et précieux lors de la rédaction finale du rapport.

Chapitre 1

LA STATISTIQUE DE BREVETS COMME INDICATEUR DE L'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

Pourquoi un intérêt renouvelé pour la statistique de brevets?

Il y a eu un énorme chemin de parcouru depuis l'époque où la statistique de brevets était peut-être le seul indicateur disponible de l'activité scientifique et technologique jusqu'aux développements plus récents d'une gamme d'indicateurs de cette activité.

En ce domaine, il est toujours bon de se rappeler que l'intérêt des administrations gouvernementales, comme d'ailleurs celui des chercheurs, pour la mesure et l'analyse de l'activité scientifique et technologique est somme toute relativement récent. Les premières enquêtes nationales sur la dépense et le personnel de recherche et développement (R-D) datent du milieu des années 50 et les efforts de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) pour normaliser et rendre comparables de telles mesures remontent au milieu des années 60.

L'apparition de séries statistiques sur les ressources consacrées à la R-D a rendu en partie désuète la statistique de brevets comme mesure de l'activité scientifique et technologique. Ceux qui y ont eu recours l'ont fait avec prudence et en faisant généralement valoir le fait qu'il s'agissait là de la seule mesure disponible au niveau même de l'entreprise, compte tenu des règles de confidentialité qui ont généralement prévalu quant à la divulgation de l'information sur les budgets de R-D des entreprises. En somme, pendant toute une époque, la mesure la plus achevée de l'activité scientifique et technologique a été la mesure des intrants au processus et la statistique de brevets n'a joué qu'un rôle d'appoint.

Or, depuis quelques années, les points de vue ont évolué de telle sorte que la statistique de brevets comme indicateur d'une facette de l'activité scientifique et technologique est de plus en plus considérée comme une mesure tout à fait acceptable et même unique dans certaines de ses utilisations. Cette évolution des points de vue a plusieurs causes dont les principales seraient:

- l'importance accrue accordée à l'analyse des diverses facettes de l'activité scientifique et technologique;
- l'évolution de la pensée en matière de mesure de l'activité scientifique et technologique;
- le développement de diverses banques de données informatisées qui rendent l'information plus accessible et de façon plus complète;
- l'impulsion donnée par divers pays (dont les États-Unis) et divers organismes (OCDE) à l'utilisation de la statistique de brevets comme indicateur de science et de technologie.

Chacune de ces causes mérite d'être brièvement commentée puisqu'elles éclairent les conditions de l'utilisation de la statistique de brevets.

Il est nul doute que les diverses administrations gouvernementales accordent une importance accrue à l'analyse des diverses facettes de l'activité scientifique et technologique. En effet, puisque nombre d'évidences permettent de penser que cette activité garantit la productivité et le caractère concurrentiel d'une économie, on y consacre de plus en plus de ressources et l'on se préoccupe donc de plus en plus de l'allocation efficace de ces ressources. Dans ce contexte, les mesures traditionnelles d'intrants à l'activité scientifique et technologique apparaissent insuffisantes et il y a un urgent besoin de recourir à des mesures permettant davantage la comparaison et l'évaluation des **résultats** de l'activité scientifique et technologique.

Or ce besoin d'une information plus complète sur l'activité scientifique et technologique s'accompagne d'une évolution de la pensée en matière de mesure de cette activité. S'il fut un temps où l'on s'interrogeait sur la meilleure mesure à utiliser, aujourd'hui on s'entend plutôt pour dire qu'il n'y a pas de mesure complète et satisfaisante. D'ailleurs, on préfère de plus en plus le terme "indicateur" au terme "mesure", conscient de ne disposer que de mesures indirectes du phénomène scientifique et technologique, chacune susceptible de révéler l'état d'une partie de ce phénomène.

Dans un rapport présenté au **National Science Foundation,** en 1978, Pavitt accepte d'emblée cette perspective:

> The basic assumption of this paper is that both R&D and patent statistics show different aspects of the same process of industrial innovation. This is somewhat different from the normal assumption that since patents by definition involve novelty, and

> since invention is defined by novelty, patents capture and measure the earlier stages of a process that leads from novelty/invention throught development, testing, engineering, to full scale innovation. [Pavitt (1978) p. 64]

Le rapport de l'atelier IV de la conférence sur les indicateurs de science et de technologie, organisée par l'OCDE en 1980, va dans le même sens:

> Indicators usually have to be examined in groups or bunches which taken together may throw light on the phenomenon under review of which taken individually, they could give only a very partial picture. [OCDE (1980d) p. 2]

En somme, la complexité de l'activité scientifique et technologique interdit toute mesure directe et complète du phénomène. Les analystes semblent opter de plus en plus pour une gamme d'indicateurs, qui en reflète les diverses facettes, plutôt que pour une seule ou quelques séries statistiques. Tantôt ces indicateurs vont dans le même sens et confirment certains traits structurels et certaines tendances de l'activité scientifique et technologique, tantôt ils sont en contradiction et forcent, de ce fait, l'analyste à mettre en évidence des particularités de l'activité scientifique et technologique ou du moins à approfondir davantage ses conclusions.

Le développement des banques de données et les travaux de l'OCDE et du **National Science Foundation** favorisent aujourd'hui la recherche de nouveaux indicateurs et l'intérêt pour la statistique des brevets. Pendant longtemps le recours à cette statistique a été tributaire des données administratives des bureaux de brevets nationaux, essentiellement des principaux totaux sur les demandes et les octrois de brevets. Tout effort pour tirer de la masse d'informations contenues dans un document de brevet les renseignements utiles à une meilleure connaissance de l'activité scientifique et technologique devait se faire au prix d'un patient travail de dépouillement et de classement des brevets. Classées par industrie, les séries chronologiques de brevets de Jacob Schmookler(1) en sont sans doute l'exemple le plus frappant.

À la suite de son étude, Firestone en arrivait à circonscrire certaines limites traditionnelles de la statistique de brevets:

> Canadian patents statistics are not collected on the standard industry and product classification as is the case for statistics by the Dominion Bureau of Statistics. The data obtained by the patent office serve satisfactorily its administrative needs.
>
> But the statistics cannot be related to the host of other economic data collected by the Dominion Bureau of Statistics on a comparable industry and product basis, an essential requirement for economic analysis. [Firestone (1971) p. 311]

Puis, sous le coup de trois principaux développements en matière de données sur les brevets et de traitement de l'information, les limites traditionnelles à l'élaboration de la statistique de brevets ont largement disparu.

- La création de banques privées de données scientifiques et technologiques sur le brevet à l'intention des agents de brevets, des entreprises et des bureaux de brevets permet maintenant l'accès à la masse d'information contenue dans les documents de brevets. Parmi ces banques de données, on peut retenir celles de Derwent Publication Ltd, Search Check Inc. et de IFI Plenum Data Co. (Claims U.S. Citation, Claims U.S. Patent Abstracts). Leurs logiciels permettent plusieurs stratégies de recherche sur l'ensemble de l'information relative aux brevets et plus particulièrement sur leur contenu scientifique et technologique. Bien que jusqu'ici ces logiciels aient surtout permis aux professionnels de la prise de brevets d'effectuer plus facilement leur recherche d'antériorité et l'évaluation de leur stratégie de brevets en regard de la concurrence, on peut noter que certains chercheurs les ont aussi utilisés afin de développer des indicateurs d'activité dans des filières technologiques précises [Campbell (1982)] ou encore des indicateurs de la qualité des brevets par le recours aux citations de brevets ou au nombre de réclamations contenues dans un brevet [Narin (1982b)].

- Des banques de données économiques sur le brevet ont par ailleurs été créées pour répondre aux besoins des spécialistes intéressés par l'impact économique de la propriété intellectuelle ou de l'activité scientifique et technologique, et désireux d'établir un lien entre le brevet et d'autres paramètres économiques. Ces banques sont surtout le fait d'organismes gouvernementaux tels le **Office of Technology Assessment and Forecast (OTAF)** et le Bureau de la propriété intellectuelle au

(1) On trouvera un exemple de ces séries dans le recueil des travaux de J. Schmookler, édité par Z. Griliches et intitulé **Patents, Invention and Economic Change.**

(2) D'autres organismes gouvernementaux nationaux ont développé ou développent peut-être des banques de nature semblable.

Canada(2). Pour les deux organismes, la création de telles banques a essentiellement consisté à relier le brevet à des aspects du système économique, notamment à la classification des activités. Le **National Science Foundation** a, dès 1974, mis au point une table de concordance faisant le lien entre la classification américaine des brevets et celle des activités économiques de manière à produire des statistiques permettant l'analyse de l'activité (délivrance et/ou demande) de brevets par groupe de produits ou par activité économique. La Division de l'analyse économique du Bureau canadien des brevets a poursuivi sensiblement la même initiative en créant la banque PATDAT(3), qui essentiellement ajoute à l'information traditionnelle sur le brevet un ensemble d'informations de nature économique telles que l'industrie éventuellement manufacturière ou utilisatrice de l'invention brevetée. Pour l'instant, c'est ce second développement qui, en raison de la finalité des banques, présente le plus de possibilités d'élaborer des indicateurs de science et de technologie sur la base du brevet.

- Enfin, non négligeable à cause de son caractère international, le troisième développement consiste en la production de séries statistiques internationales sur les demandes et les octrois de brevets dans les divers pays. Un tel effort s'est concrétisé par les publications statistiques annuelles de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) et par la création de la banque INPADOC du Centre international de documentation sur les brevets. Dans l'un et l'autre cas, les statistiques et autres données disponibles résultent de l'effort des bureaux nationaux de brevets pour fournir l'information et la rendre compatible par le recours à la classification internationale des brevets. Ce dernier développement offre également des possibilités en matière d'indicateurs de science et de technologie et en particulier concernant les demandes et octrois de brevets à l'étranger.

Ces trois développements de l'information sur le brevet, et plus particulièrement les deux derniers, ont profité largement au **National Science Foundation,** qui a déjà intégré à ses séries statistiques sur les intrants à l'activité scientifique et technologique des séries tirées de la statistique de brevets, ainsi qu'à l'OCDE dont les conférences sur les indicateurs de science et de technologie ont principalement porté sur les indicateurs d'extrants à l'activité scientifique et technologique(4). L'impulsion fournie par ces deux organismes est sans doute pour beaucoup dans l'attention renouvelée portée à la statistique de brevets.

En somme, l'intérêt que suscitent aujourd'hui la statistique de brevets et les indicateurs de science et de technologie auxquels elle peut donner lieu apparaît à première vue surprenant puisqu'on s'était plus ou moins désintéressé de cette statistique à l'avènement de séries statistiques sur le personnel et les dépenses de recherche et de développement. Cependant, on comprend mieux le caractère profond de cet intérêt quand on considère les besoins plus grands d'information des analystes de l'activité de science et de technologie et la conviction qu'ils ont que c'est par l'utilisation d'indicateurs partiels multiples qu'ils peuvent le mieux saisir les diverses facettes de l'activité scientifique et technologique. C'est dans cette perspective que certains concluent:

> Even with their limitations, patent data represent one of the best output indicators of technological activity and indeed any "first level" assessment of the state of science and technology would include an analysis of patent statistics. [Bond (1979) p. 2]

Mais, nonobstant la valeur réelle que peut avoir la statistique de brevets à titre d'indicateur de science et de technologie, il reste que, comme toute donnée relative à l'activité scientifique et technologique, elle est imparfaite. Pour en faire une utilisation éclairée, il faut donc mieux en comprendre les forces et les faiblesses.

Les forces et les faiblesses de la statistique de brevets

Faire le recensement des forces et des faiblesses de la statistique de brevets n'a de sens qu'en regard de l'utilisation qu'on veut en faire. En fait, toutes les qualités et les limites qu'on attribue à la statistique de brevets tiennent à la nature même du brevet et à son rôle dans le processus de production scientifique et technologique. En conséquence, nous situerons d'abord le brevet comme entité et en ferons ensuite l'analyse pour en dégager les caractéristiques. Par la suite, l'on concevra mieux qu'en certaines situations la statistique de brevets ait ses limites et l'on sera davantage en mesure d'en apprécier la portée comme indicateur de science et de technologie.

(3) Le lecteur intéressé par plus de détails sur les diverses banques et en particulier sur la banque PATDAT pourra se référer à l'Appendice du présent texte.

(4) D'autres organismes nationaux s'intéressent également à ce type d'indicateurs. Sans vouloir être exhaustif, mentionnons l'INPI (Institut national de la propriété industrielle, France) et Statistique Canada (le chapitre sur le brevet inséré dans la **Revue annuelle de la statistique des sciences).**

La nature du brevet

Un brevet est un titre de propriété sur une invention. Cette forme de propriété est gouvernée par des lois nationales sur la propriété intellectuelle (ces lois peuvent varier dans leur teneur) qui sont intégrées par la Convention internationale pour la protection de la propriété industrielle, assurant à tout ressortissant d'un État membre le droit de détenir un tel titre dans tous les autres États membres sans discrimination et de se prévaloir dans ses demandes de brevet à l'étranger d'un délai de priorité. La priorité consiste essentiellement en un délai d'une année à compter de la date de la première demande placée dans un quelconque pays pour effectuer des demandes dans d'autres pays en invoquant la première demande afin de déterminer la date de dépôt.

Pour qu'un brevet soit délivré, il faut:

- qu'il y ait eu **une activité inventive** formelle ou informelle (c'est-à-dire résultant soit d'une activité structurée de recherche et de développement dans le cadre d'une organisation soit de l'ingénuité et de l'effort d'un particulier) **aboutissant** à un **résultat;**
- que ce résultat constitue une invention "brevetable", c'est-à-dire qui réponde aux critères de "brevetabilité" énoncés dans les diverses lois nationales. La **nouveauté** et **l'utilité** constituent normalement les principaux critères;
- que l'inventeur ou celui qui contrôle l'invention **décide de recourir** au droit de la propriété intellectuelle pour protéger cette invention et entreprenne, en conséquence, les démarches nécessaires à l'obtention d'un brevet. L'inventeur dépose alors une demande de brevet et éventuellement un ensemble de demandes auprès de divers bureaux nationaux de la propriété intellectuelle. Cette demande constitue en fait une demande d'exclusivité quant à la fabrication, à la vente et à l'utilisation d'un certain résultat technique nouveau et utile, délimité par la ou les réclamations contenues dans la demande, en contrepartie d'une divulgation complète de l'invention;
- que l'examinateur (lorsqu'il y a un système d'examen des demandes) **accepte cette demande,** c'est-à-dire qu'il vérifie, par une recherche sur l'état de l'art, que chacune des réclamations contenues dans la demande satisfait les critères de "brevetabilité". La durée de cet examen varie selon la complexité de la demande et l'efficacité du bureau de la propriété intellectuelle. Il peut donc s'ensuivre des délais de un à six ans entre une demande et un octroi de brevet. En Amérique du Nord, il semble que ces délais soient en moyenne de deux à trois ans. Selon **l'Office of Technology Assessment and Forecast** (OTAF), ils seraient de 19 mois aux États-Unis.

Ainsi, lorsqu'on fait un décompte des demandes de brevet ou des titres de brevet émis on ne fait, à proprement parler, que le décompte de titres de propriété (demandés ou octroyés). Ce nombre de titres est non seulement fonction de l'importance de l'activité inventive, mais aussi d'une foule d'autres facteurs, tels les critères de brevetabilité des diverses lois nationales, les décisions des inventeurs et des propriétaires d'inventions de recourir ou non au système de la propriété intellectuelle, la rigueur des examinateurs et les délais administratifs des bureaux de brevets.

Ce nombre de titres représente également une collection d'objets qui se distinguent par leur plus ou moins grande importance. En effet, le titre de brevet ne fait qu'affirmer la nouveauté et l'utilité industrielle d'une invention. Il n'assure aucunement que l'invention est techniquement et économiquement réalisable à l'échelle d'un marché. Une invention brevetée pourrait ne jamais connaître d'application industrielle, soit parce qu'elle se bute à un ensemble de contraintes techniques lorsqu'elle doit être mise en oeuvre à grande échelle, soit parce qu'elle fait face à un ensemble de contraintes de marché qui en empêchent la commercialisation.

Kronz qualifie d'ailleurs, en regard de cela, le brevet de simple "promesse":

> The very nature of a patent count is, in my opinion, the manifesto of an expectation. The expectation or belief of the applicant is that, there is a technological and/or economical chance for progress and/or profit, obtained either by active or by passive action. [Kronz (1980) p. 3 et 4]

Le brevet est donc un objet étrange par **tout ce qu'il est sans l'être tout à fait** et c'est de là que viennent les forces et les faiblesses de la statistique de brevets.

Les forces de la statistique de brevets

Comanor et Scherer résument fort bien la qualité qu'on a de tout temps prêtée à la statistique de brevets:

> Patent statistics have one compelling advantage over alternative indexes of technical activity: availability in great abundance. Yearly counts are readily obtained for a span of more than a century, either in aggregated form or broken down by class of invention or sponsoring firm. [Comanor et Scherer (1969) p. 392]

L'abondance de l'information qu'on peut tirer de cette statistique autorise donc à la fois des séries temporelles longues et des mesures partielles multiples issues de la désagrégation de la donnée selon divers paramètres techniques ou économiques. Avec le temps, l'avantage de l'accessibilité à des séries temporelles longues s'estompe puisque d'autres indicateurs (dépense de R-D, personnel de R-D) sont maintenant disponibles pour des périodes moyennement longues. Cependant l'accessibilité à la donnée désagrégée et les multiples possibilités de la recouper avec une variété de critères relatifs aux inventeurs, aux titulaires de brevets et aux types d'invention constituent une force certaine de la statistique de brevets. Parmi les critères de regroupement mentionnons:

. le pays de résidence des inventeurs et des titulaires;

. le type d'agent économique (particulier, gouvernement, entreprise);

. les caractéristiques des agents économiques et surtout des firmes titulaires de brevets (R-D, vente, emploi, profit, activité économique, etc.);

. la nature des inventions brevetées, par type procédé-produit et par contenu technologique;

. les industries qui pourraient bénéficier des inventions soit à titre de fabricant ou d'utilisateur.

La donnée de brevets permet donc, plus que toute autre donnée relative à l'activité scientifique et technologique, de faire un examen de cette activité en multipliant les points de vue et les approches. C'est là une flexibilité très utile puisque tous les indicateurs de science et de technologie dont nous disposons sont partiels, c'est-à-dire qu'ils ne font que révéler un aspect de cette activité. L'analyse du rythme décroissant d'inventions brevetées dues à des inventeurs américains rapportée par Bond (1979) est un bel exemple de cette flexibilité dans l'analyse. Partant d'une tendance décroissante de la prise de brevets par des résidents américains, on passe à une comparaison par industrie, à une comparaison de la prise de brevets des non-résidents, à une désagrégation par pays d'origine jusqu'à ce que le phénomène ait été éclairé de façon satisfaisante. Adler (1980) fournit également un exemple de cette flexibilité par son analyse du déclin de la prise de brevets dans l'industrie chimique au cours des 25 dernières années en poussant la désagrégation jusqu'aux firmes dominantes de l'industrie.

Le processus d'examen et les critères de "brevetabilité" auxquels sont soumises les demandes de brevets assurent la qualité des résultats de l'activité scientifique et technologique. Il s'agit là, pour nombre d'auteurs, d'un deuxième mérite de la statistique de brevets.

> The primary attractiveness of patent data is that: (1) there are annual time series available on the number (and composition) of patents issued, and (2) the grant of a patent reflects an initial judgement that a new idea beyond the prior art has been reduced to practice, i.e. a measure of technical inventiveness. [Schiffel et Kitti (1978) p. 327]

> The standards of patentability enforced by the examiner during the examination process create a "leading" indicator of scientific and technological effort. [Campbell et Nieves (1980) p. 6]

C'est un fait que la nature d'un brevet est d'attester qu'un résultat technique nouveau et utile a été atteint. Cette qualité unique du brevet permet d'utiliser la statistique de brevets comme indicateur de résultats de l'activité scientifique et technologique dans un contexte où l'on ne dispose, le plus souvent, que d'indicateurs sur les ressources consacrées à cette activité. Il s'agit sans doute là d'une voie prometteuse pour en arriver à une mesure au moins partielle d'un certain niveau de résultats de l'activité scientifique et technologique. Cependant, signalons immédiatement que certaines difficultés de mesure restent à surmonter. On les abordera au moment de l'examen des faiblesses de la statistique de brevets.

Cependant, le brevet en tant que résultat technique nouveau peut encore plus servir comme base pour la prévision technologique. En effet, l'analyse quantitative et qualitative des demandes de brevets dans certains domaines techniques est susceptible de révéler la direction et l'importance des efforts techniques d'une part et le sens des développements qui pourront prendre forme d'autre part.

> When a technology finally arrives at the market, it seems to the lay public, and sometimes to the competition, that it sprang from nowhere. In fact, it may have taken 10 or 15 years of feeding and probing to get from lab bench to loading dock. Of course, it is during this development period that technologies are least visible from the outside. Often, the only way we can tell that something is going on during this period is from patents. [Campbell (1979) p. 4]

Pour ce type d'utilisation, le fait que le brevet n'indique que partiellement l'état du développement technologique est moins important que le fait qu'il est un signe avant-coureur de la direction que prend le développement technologique. L'étude du nombre et des contenus de demande de brevets dans des classes précises d'inventions brevetées offre donc des perspectives intéressantes autant pour les entreprises voulant évaluer leur position technologique que pour les organismes de planification technologique cherchant à définir et à orienter l'activité technologique d'un pays.

Pavitt (1983) semble d'ailleurs voir un avenir prometteur en ce sens à partir des quelques travaux [Campbell et Nieves (1980), Campbell (1982), Narin (1982a et 1982b)] accomplis dans cette direction. Il insiste particulièrement sur l'intérêt qu'il y a à faire: l'analyse des taux de croissance de prise de brevets dans des classes technologiques très spécifiques et l'analyse des citations de brevets en vue de déterminer les inventions brevetées les plus fréquemment citées.

Mais, nonobstant ces promesses, il émet tout de même deux réserves sérieuses qu'il vaut la peine de considérer [Pavitt (1983) pp. 22 et 23]. La première a rapport à la validité des classes techniques de brevets qui sont utilisées dans ce type d'analyse. En effet, les classifications de brevets constituent des cadres de regroupement des brevets très complexes et fréquemment modifiées. Dans ce contexte, il n'est pas certain que l'analyse très étroite d'une classe de brevets puisse être révélatrice des mutations technologiques rapides. La seconde réserve émise concerne l'interprétation qu'on veut donner à l'évolution des demandes de brevets pour une technologie donnée. Il ne suffit pas en effet qu'on ait pu observer que certaines classes techniques de brevets avaient une évolution plus forte que d'autres pour en inférer qu'il s'agit de domaines où l'innovation est intense. Encore faudrait-il pouvoir démontrer que des domaines d'innovation intense connaissent normalement une période fébrile où les demandes de brevets s'intensifient. Donc, l'utilisation du brevet comme base de la prévision technologique demeure en partie un champ d'expérimentation à suivre.

La dernière caractéristique de la statistique de brevets susceptible d'en constituer une force majeure est son caractère international intrinsèque. La plupart des données ne peuvent être recueillies que sur une base nationale et par la suite comparées. Parce que le brevet fait partie d'un système de propriété intellectuelle intégré internationalement, la donnée de brevets est particulièrement apte à révéler des caractéristiques de l'activité scientifique et technologique qui transcendent les frontières nationales. C'est particulièrement le cas de l'activité scientifique et technologique des firmes multinationales dont on dit si souvent qu'elles ont un rôle dominant et même qu'elles rendent vaine la prétention de nombre de pays à contrôler certaines politiques économiques et, en particulier, la politique de science et de technologie. L'information sur les familles de brevets, sur le pays d'origine des inventeurs et des titulaires de brevets et sur les réseaux de contrôle des multinationales est probablement l'information la plus accessible et la plus riche pour éclairer la dynamique technologique de la firme multinationale. En fait, la donnée de brevets est la seule en matière de science et de technologie à pouvoir transcender le voile national pour éclairer les réseaux de contrôle de la technologie.

L'étude menée par les analystes de l'OTAF sur la prise de brevets par les plus grandes multinationales étrangères [Lawson (1982)] est un bon exemple d'utilisation de la statistique de brevets. Cette dernière a permis l'analyse de la concentration des inventions brevetées aux mains des grandes multinationales et de l'importance relative des nationaux dans l'activité scientifique et technologique aux États-Unis. La donnée sur les familles de brevets est aussi particulièrement utile pour faire l'analyse de l'activité scientifique et technologique dans divers pays et considérer de plus près la stratégie de contrôle de la technologie et des marchés par la firme multinationale.

En somme, la donnée de brevets offre quatre caractéristiques uniques ou quasi uniques:

. elle est disponible en séries chronologiques longues;
. elle peut être désagrégée jusqu'à l'unité et regroupée selon un grand nombre de critères relatifs aux inventions ou aux propriétaires de ces inventions;
. elle témoigne d'un résultat de l'activité inventive au moins au plan technique;
. elle est internationale de par le régime de la propriété intellectuelle qui a cours.

Les trois dernières caractéristiques permettent à l'analyste de l'activité scientifique et technologique d'examiner cette activité sous plusieurs facettes et à plusieurs niveaux, d'avoir un aperçu de la productivité de l'effort de recherche, des développements futurs de la technologie ainsi que des aspects internationaux des développements technologiques.

Les deux grandes faiblesses de la statistique de brevets

La description qu'on a faite de la nature du brevet de même que les réserves émises dans l'explication des forces de la statistique des brevets ont sans doute permis d'en pressentir les faiblesses. Pour les résumer brièvement, on peut reprendre les termes qu'a utilisés S. Kuznets (1962) dans son

pénétrant article sur les difficultés de la mesure de l'activité scientifique et technologique: la statistique de brevets présente des limites d'**identification** et d'**évaluation.** Les nombreuses réserves formulées vis-à-vis de la statistique de brevets se ramènent toutes à ces deux faiblesses.

1. La limite d'identification

Lorsqu'on mesure un phénomène, on voudrait théoriquement que la mesure utilisée révèle la grandeur de l'ensemble du phénomène, en tout temps et en tout lieu. Or, de ce point de vue, la statistique de brevets est une mesure partielle ou incomplète. Concrètement, cette limite donne lieu à deux critiques maintes fois répétées:

. toutes les inventions ne sont pas brevetables,

. toutes les inventions brevetables ne sont pas nécessairement brevetées.

En fait, la statistique de brevets ignore toute invention qui ne saurait, compte tenu des lois de la propriété intellectuelle, faire l'objet d'une demande de brevet, ne présentant pas un caractère suffisamment nouveau ou utile au plan industriel.

De la même manière, cette statistique ignore toute invention brevetable qui n'aurait pas fait l'objet d'une demande de brevet, son auteur ayant décidé de ne pas recourir au régime de la propriété intellectuelle.

2. La limite d'évaluation

Pour pouvoir mesurer un phénomène, chaque unité de ce phénomène doit être homogène ou pouvoir être ramenée à une échelle de mesure commune. Or, la statistique de brevets se fonde sur des éléments plutôt hétérogènes. Peut-on additionner ou comparer des titres de propriété qui varient énormément en qualité et accorder à ce nombre une valeur indicative? C'est un peu comme additionner des contenants en ignorant leur taille et leur contenu spécifiques. Si l'on peut faire le décompte des contenants par type de contenu, c'est déjà mieux; si l'on peut faire le décompte par taille de contenant et par type de contenu, c'est encore mieux. Si l'on peut ramener toutes ces unités à une échelle commune de mesure (telle une mesure monétaire), on frise la perfection.

C'est cette limite qui est sous-jacente à toutes les critiques suivantes:

. certains produits ou procédés constituent des inventions majeures, d'autres sont de simples améliorations d'états antérieurs. [Comanor et Scherer (1969), Demonts (1971), Bosworth (1973), Baker (1976), Pavitt (1979), Greif (1980) et Kronz (1980)].

. certaines inventions brevetées ont un potentiel élevé à devenir des innovations, d'autres ont très peu de potentiel. [de Bresson (1980) et Greif (1980)].

. certaines inventions brevetées ne jouent qu'un rôle défensif dans les stratégies de brevets des entreprises, alors que d'autres correspondent à des développements en voie de commercialisation. [Scherer (1965) et Greif (1980)].

. certaines inventions brevetées ont potentiellement une valeur économique très élevée, alors que d'autres n'ont que peu ou pas de valeur. [Schmookler (1957), Kuznets (1962) et Greif (1980)].

Comme on peut le constater, la limite d'évaluation est sans doute la plus sérieuse lorsqu'on la considère dans l'absolu. Cependant, tout comme la limite d'identification, elle doit être aussi considérée en toute relativité. C'est pourquoi il est utile d'examiner comment les analystes ont réagi aux faiblesses de la statistique de brevets.

Réactions aux faiblesses de la statistique de brevets

Les réactions aux faiblesses de la statistique de brevets sont de trois ordres et toutes trois permettent de mieux éclairer les faiblesses précitées.

La première réaction aux limites d'identification et d'évaluation de la statistique de brevets consiste essentiellement à rappeler que la mesure de l'activité scientifique et technologique souffre toujours de ces deux problèmes, quel que soit l'indicateur choisi.

En effet, on peut considérer que la mesure de la dépense de R-D ou du personnel de R-D est incomplète puisqu'elle ne tient pas compte des ressources consacrées à la mise au point d'inventions par le particulier et par les petites et moyennes entreprises qui n'ont pas d'activité formelle de recherche

et de développement. On peut également considérer que cet indicateur ne prend généralement en compte que les dépenses courantes de R-D et néglige les dépenses consacrées à l'équipement. La mesure de la dépense de R-D ou du personnel de R-D est également hétérogène puisqu'on ne sait rien de la productivité des intrants. Comment peut-on additionner des chercheurs et des techniciens dont la qualité peut être très variable? Comment peut-on additionner les dollars consacrés à la R-D sans rien connaître de la productivité de ces dollars? En fait, tous ces arguments ne font que rappeler qu'en regard d'une mesure parfaite au plan théorique, les mesures dont on dispose pour évaluer l'activité scientifique et technologique ont une portée limitée.

La seconde réaction aux faiblesses de la statistique de brevets offre des perspectives plus intéressantes. L'argument emprunte largement au calcul des probabilités. En fait, il consiste à considérer chacune des limites et des qualités inhérentes à la statistique de brevets comme une variable aléatoire. En effet, si on admet que la mesure est incomplète et hétérogène en raison de divers facteurs ("brevetabilité" des résultats, qualité technique, valeur commerciale, etc.), on affirme alors qu'elle est variable par rapport à ceux-ci. Or il suffit que la distribution de ces facteurs ou caractéristiques soit constante pour que la mesure ait un certain sens, c'est-à-dire qu'elle indique une tendance centrale. C'est là un argument maintes fois repris, entre autres par Comanor et Sherer (1969) et Greif (1980).

Ainsi, pour être plus concret, on pourrait dire que si parmi toutes les inventions il existe une probabilité constante de trouver une invention brevetable, si parmi les inventions brevetables il existe une probabilité constante de trouver une invention effectivement brevetée et si parmi les inventions brevetées il existe une probabilité constante de trouver une invention d'une qualité donnée, alors la statistique de brevets a une valeur d'indice.

Ce raisonnement, pour satisfaisant qu'il soit pour l'esprit, afin de justifier de façon générale l'utilisation de mesures imparfaites, n'éclaire pas beaucoup sur la nature de ces imperfections car il ne vaut que si la distribution de ces diverses caractéristiques ne comporte pas de biais.

La réaction la plus satisfaisante aux problèmes posés par l'utilisation de la statistique de brevets est sans doute celle des nombreux analystes qui ont tenté de préciser l'ampleur des divers biais qui affectent la statistique de brevets. Dans l'ensemble, on retrouve trois principales préoccupations:

. Existe-t-il une relation entre la statistique de brevets et les autres indicateurs de science et de technologie, notamment les indicateurs d'intrants (dépense et personnel de R-D)?

. Existe-t-il une relation entre la statistique de brevets et l'innovation?

. Ces relations souffrent-elles de biais lorsqu'on compare des firmes de tailles différentes appartenant à des industries différentes ou à des pays différents?

Nous dégagerons de façon systématique les réponses à ces questions. Par ailleurs, le lecteur pourra se référer aux études présentées au graphique 1 pour juger, au besoin, des nuances qu'une synthèse ne peut pas toujours rendre.

En réponse à la première préoccupation, tous les auteurs s'accordent pour dire qu'il existe une relation statistique significative entre les indicateurs d'intrants à l'activité scientifique et technologique et la statistique de brevets.

> An economically meaningfull relationship does exist between what goes into the inventive process as measured by R&D and what comes out as measured "by patents". [Mueller (1966) p. 34]

> One strong result is that patenting, although not barred to part time corporate inventors is closely associated with formally organized R&D activity. [Scherer (1983) p. 4]

Voilà certes un fait intéressant qui, a priori, justifie l'utilisation de la statistique de brevets comme indicateur de science et de technologie. Cependant, ce premier résultat fait aussi unanimement l'objet de réserves par les mêmes auteurs. En effet, il existerait dans cette relation des différences significatives dues principalement à des différences de taille des entreprises et à des différences d'industries d'appartenance. Nous reviendrons plus tard sur ces biais. Pour l'instant, il y a lieu de s'interroger sur les implications de ce premier résultat.

S'il existe une corrélation statistiquement significative entre les intrants et le brevet, c'est que ces indicateurs ont quelque chose en commun. En principe, et compte tenu des réserves formulées, ils sont tous susceptibles de nous permettre de saisir la même réalité. Il nous semble donc permis

GRAPHIQUE 1. Auteurs ayant abordé diverses questions de fond relatives à la statistique de brevets

	Relation dépense de R-D et brevet	Relation personnel de R-D et brevet	Relation indicateur bibliométrique et brevet	Relation innovation R-D brevets	Utilisation industrielle du brevet
Sanders (1964)					x
Scherer (1965)	x				
Mueller (1966)	x	x			
Sandor (1967)	x				
Harris et Finn (1968)					x
Comanor et Scherer (1969)	x	x		x	
Firestone (1971A)					x
Firestone (1971B)					x
Johannisson et Lindström (1971)					
Schiffel et Kitti (1978)					
Soffer (1978)					
Pavitt (1979)	x	x			
de Bresson (1980)				x	
De Melto et al. (1980)				x	
Greif (1980)	x				
Macioti (1980)			x		
Hanel (1982)	x				
Narin (1982)			x		
Soete et Wyatt (1982)					
Scherer (1983)	x				

	Différence de taille des firmes et prise de brevets	Différence d'industrie d'origine et prise de brevet	Différence de pays d'origine et prise de brevet	Impact de la concentration industrielle	Impact de la diversification industrielle et géographique
Sanders (1964)					
Scherer (1965)	x	x		x	x
Mueller (1966)		x			
Sandor (1967)	x	x			
Harris et Finn (1968)					
Comanor et Scherer (1969)					
Firestone (1971A)					
Firestone (1971B)					
Johannisson et Lindström (1971)	x	x		x	x
Schiffel et Kitti (1978)			x		
Soffer (1978)			x		
Pavitt (1979)	x	x	x		
de Bresson (1980)					
De Melto et al. (1980)					
Greif (1980)					
Macioti (1980)					
Hanel (1982)		x	x		
Narin (1982)					
Soete et Wyatt (1982)		x	x		
Scherer (1983)	x	x		x	x

d'utiliser la statistique de brevets comme **substitut** à des mesures d'intrants pour analyser des aspects de la réalité scientifique et technologique qui ne sont pas accessibles par les indicateurs d'intrants. Mais une telle relation est insuffisante pour nous permettre d'utiliser la statistique de brevets comme indicateur d'extrant et de productivité de l'effort de recherche et de développement. Il faudrait d'abord rendre homogène la donnée de brevets, c'est-à-dire être capable de tenir compte des différences intrinsèques de qualité entre chaque invention brevetée. C'est ce à quoi visent les divers essais de développement d'un indice de qualité, soit à partir du nombre de réclamations, du nombre de citations ou des brevets étrangers.

L'examen de la relation possible entre la statistique de brevets et l'innovation a jusqu'ici donné lieu principalement à deux approches. Certains ont voulu vérifier jusqu'où le brevet permet d'identifier celui qui innove ou encore jusqu'où les innovations ont fait l'objet d'une demande de brevet. D'autres se sont demandé si les inventions brevetées demeurent lettre morte ou si elles font effectivement l'objet d'une utilisation ou d'une commercialisation. Dans l'une ou l'autre forme, la question posée est celle de la relation existant entre le brevet et l'innovation ou plus précisément celle de la valeur du brevet comme indicateur d'innovations. Cette relation est complexe compte tenu de la difficulté qu'il y a à définir l'innovation.

C. de Bresson (1980) et de Melto **et al.** (1980) ouvrent quelques perspectives sur cette question en utilisant la première approche. De Bresson a cherché à préciser l'intersection entre les firmes qui s'adonnent à une activité de R-D, les firmes qui détiennent des brevets et les firmes innovatrices selon les revues commerciales et les experts industriels. Selon ses données, 36% des firmes innovatrices s'adonnaient à une activité de R-D et 21% détenaient des brevets. De Melto **et al.** ont fait l'étude de 283 innovations dans cinq industries canadiennes. Ils ont constaté que 32% de ces innovations ont fait au préalable l'objet d'un brevet. Ce pourcentage serait cependant variable selon la taille de la firme, le coût de l'innovation et son caractère plus ou moins révolutionnaire. Ainsi, à première vue, le brevet semble être un pauvre indicateur de l'innovation, mais il faut ici rappeler toute l'imprécision qui entoure le concept d'innovation.

En effet, le concept d'innovation, tout en étant le plus flou, est le plus pertinent à la problématique de l'impact économique de l'activité scientifique et technologique. De quoi parle-t-on quand on parle d'une innovation? On parle essentiellement d'un changement par rapport à un état antérieur qui engendre une utilité, qu'il s'agisse d'un changement organisationnel ou d'un changement technique. Le terme a donc une très grande extension qui dépasse infiniment celle de l'invention technique brevetée. L'innovation peut également avoir une dominante tantôt commerciale et tantôt technique, sans pour autant que l'une ait une plus grande valeur économique que l'autre. L'innovation à dominante commerciale procède beaucoup plus d'une intelligence du marché et de ses préférences que d'une percée technique forte. L'invention technique n'est donc qu'un aspect de l'innovation et l'invention brevetée une portion encore plus faible mais non moins révélatrice.

Les rapports entre la statistique de brevets et l'innovation sont probablement mieux définis dans le cadre de la seconde approche visant à déterminer dans quelle proportion les inventions brevetées sont effectivement utilisées. Les quelques travaux en ce sens ont produit des résultats forts intéressants par leur convergence.

Il semble bien qu'entre 50% et 60% des inventions brevetées soient effectivement utilisés au cours de leur période de validité. Sanders (1964) obtient des taux d'utilisation variant entre 49% et 71% selon la taille des firmes aux États-Unis. Une étude du système anglais donne un taux d'utilisation de 30% en Grande-Bretagne(5). Firestone (1971b) indique que 51,4% des brevets détenus par des résidents canadiens sont utilisés au Canada contrairement à 15,7% des brevets détenus par des résidents américains et à 5,6% des brevets détenus par des résidents d'autres pays. Dans le même ordre, dans une enquête auprès de détenteurs étrangers de brevets aux États-Unis, Harris et Finn (1968) établissent que 20% seulement de ces brevets faisaient l'objet d'une utilisation aux États-Unis, alors que 40% de ces mêmes brevets étaient déjà en utilisation dans le pays de l'inventeur.

Ces données n'ont été que très peu interprétées et elles méritent davantage d'attention. Il faut d'abord s'intéresser à l'utilisation du brevet dans l'absolu pour voir sa valeur comme indicateur "d'un certain type d'innovation". Il semble bien qu'environ une invention brevetée sur deux atteigne le stade de l'utilisation, préférablement sur le territoire national du détenteur. Certains ont interprété ce résultat comme particulièrement décevant. Or lorsqu'on le compare aux nombreux résultats sur le taux de succès et d'échec de l'introduction des nouveaux produits et procédés, ce résultat semble tout à fait normal. Il y a un fossé énorme à combler entre l'invention et l'innovation et les taux d'échec sont normalement élevés. Il est regrettable que les seules données dont on dispose sur

(5) Cette information est tirée de l'étude de Firestone (1971b) qui présente, à la page 148, les résultats du **Report of the Committee on the British Patent System.**

l'utilisation du brevet soient celles qui ont pu être recueillies çà et là dans le cadre d'enquêtes à portée limitée. Une information plus suivie et plus ample permettrait sans doute de mieux indiquer la capacité à innover des agents économiques des diverses industries.

En somme, la statistique de brevets ne pourra jamais constituer une mesure de l'innovation au sens large, tant il est vrai que l'innovation dépasse largement la stricte application industrielle et est très souvent faite de modifications secondaires aux produits et procédés existants qui ne rencontrent pas les standards de "brevetabilité". Mais, dans la mesure où les inventions brevetées constituent un des réservoirs importants des futures innovations, surtout à dominante technique, la statistique de brevets, accompagnée d'une meilleure connaissance des taux d'échec et de réussite ou des taux d'utilisation du brevet, constituerait un indicateur précieux.

La troisième préoccupation des chercheurs, au-delà de la relation entre la statistique de brevets et d'autres indicateurs, est de vérifier la stabilité de cette relation. On a surtout cherché à vérifier si la corrélation observée entre la statistique de brevets et les indicateurs d'intrants était constante étant donné les différences de taille des entreprises, d'industrie d'appartenance, d'agents économiques, de type d'invention et de pays d'origine. Or cette relation n'est pas constante. Cela signifie que, selon les caractéristiques d'une population donnée, il existe des biais qui limitent l'utilité de la statistique de brevets à titre d'indicateur. Il est au moins important de préciser la nature de ces biais.

Pavitt résume fort bien une commune observation relativement à la taille des firmes:

> As the size of firm increases, the ratio of R&D expenditures to sales increases, but the number of patents per unit R&D expenditures decreases. [Pavitt (1979) p. 67]

Comment peut-on expliquer que le nombre de brevets soit influencé par la taille des firmes? L'explication la plus courante est celle des rendements décroissants de l'effort de recherche, c'est-à-dire d'une productivité moins grande de l'effort de R-D des grandes firmes. Or on sait toutes les limites qu'il y a à utiliser la statistique de brevets comme un indicateur d'extrant, étant donné l'hétérogénéité de la mesure.

D'autres explications semblent toutefois plus satisfaisantes. Pour certains, les grandes firmes ont une activité inventive d'une nature différente de celle des petites firmes. Elles s'adonneraient à une activité inventive plus complexe, plus systémique et plus prospective, tandis que les petites firmes s'intéresseraient à des développements de moins grande envergure au plan technique. Cela expliquerait l'allure décroissante de la relation R-D/brevet en fonction de la taille des firmes. Pour d'autres chercheurs, les grandes firmes recourraient de façon moins systématique au régime de brevets, soit parce qu'il se prête mal à la protection de leurs inventions ayant souvent trait à des procédés, soit parce que les firmes préfèrent utiliser le secret ou leur leadership technologique pour maintenir leur contrôle sur le marché.

Dans l'état actuel des travaux, aucune de ces explications n'est à rejeter puisque jusqu'ici on n'a fait que constater les différences selon la taille des firmes. Tout développement qui permettrait de tenir compte de la qualité et ou de la complexité de l'activité inventive brevetée serait susceptible d'éclairer ces différences observées entre petites et grandes firmes.

Depuis l'importance contribution de Scherer (1965), des différences selon l'industrie d'appartenance sont communément admises quant à la relation brevets-intrants. La différence la plus marquée touche les industries reliées à la défense militaire et les industries qui exécutent une part élevée de la recherche subventionnée. Selon Mueller (1966), Pavitt (1979) et Scherer (1983), la relation entre la statistique de brevets et les mesures d'intrants dans ces industries est en général très faible. Le nombre relativement peu élevé de brevets serait dû au secret qui entoure la plupart des travaux liés à la défense, aux politiques des entreprises en matière de stratégie de brevets concernant des travaux pour le compte de l'État et enfin à la nature de ces travaux de recherche (mise au point de prototype, tests, contrôle), sans doute moins susceptibles de produire des inventions brevetables. Selon Pavitt (1979) et Scherer (1983), la même observation vaut pour l'industrie automobile et l'explication retenue tient essentiellement à la nature de l'activité scientifique et technologique qui y est menée. Une activité par trop centrée sur des modifications de produits (design, etc.) produirait en effet peu d'inventions brevetables.

Ces différences entre industries ne font qu'attirer davantage l'attention sur l'importance qu'il y a à adopter une classification par industrie qui soit la plus homogène possible par rapport à l'activité scientifique et technologique qui s'y déroule et à identifier les facteurs qui conditionnent ces activités.

Les différences selon les agents économiques tiennent surtout aux individus et aux gouvernements. On a généralement maintenu que les inventions d'un particulier ont une moins grande complexité que celles des entreprises et qu'en fait le pourcentage des inventions brevetées réalisées par les

individus dans une industrie donnée est un indicateur de facilité d'entrée dans cette industrie. Pavitt (1979) ne peut cependant confirmer cette hypothèse. Cela reflète sans doute toute notre ignorance du phénomène de l'activité inventive des individus. Pour ce qui est des gouvernements, on a généralement retenu que leurs inventions brevetées ont un taux d'utilisation plus faible [Holman (1963) et National Science Board (1981)].

Quant au type d'inventions, on admet volontiers que l'invention portant sur un procédé est moins susceptible de donner lieu à une demande de brevet que l'invention portant sur un produit. Cette observation procède surtout du fait que l'invention de procédé semble plus difficile à protéger par le recours au brevet que par le recours au secret et que sa valeur économique est souvent moins grande potentiellement que celle de l'invention de produit.

Il est enfin bon de noter que ces divers biais observés ne sont pas nécessairement indépendants les uns des autres. Une industrie pourrait être moins active technologiquement selon la statistique de brevets, tout simplement à cause de la taille relativement plus petite des firmes qui la composent ou à cause de l'importance des procédés dans le développement technologique de cette industrie. Notons d'ailleurs qu'une interprétation donnée à la diminution de l'activité scientifique et technologique au cours des années 70 (du moins selon la statistique de brevets) fait précisément appel au biais des procédés. Le choc de la conjoncture économique en matière d'énergie et de protection de l'environnement aurait amené les firmes à orienter leur activité scientifique et technologique vers l'amélioration des procédés au détriment du développement de nouveaux produits.

Les différences observées selon le pays d'origine des inventeurs semblent a priori plus simples à contrôler que les précédentes puisqu'elles tiennent en bonne partie à des facteurs externes à l'activité inventive. On admet volontiers qu'il existe des différences entre les divers régimes de protection de la propriété intellectuelle et l'efficacité administrative de ces divers régimes. On admet aussi qu'il existe une différence importante entre la propension à breveter sur le territoire national et la propension à breveter à l'étranger. On admet enfin que la propension à breveter à l'étranger est variable selon l'origine des inventions et le marché visé en fonction des liens historiques et économiques entre divers pays (commerce, investissements, etc.).

Ces trois considérations font qu'on hésite à mesurer le niveau de l'activité inventive des résidents d'un pays en le comparant directement dans ce même pays, à celui des non-résidents et qu'on hésite également à comparer ce même niveau en recourant strictement à la statistique des brevets émis à des nationaux dans leurs pays respectifs.

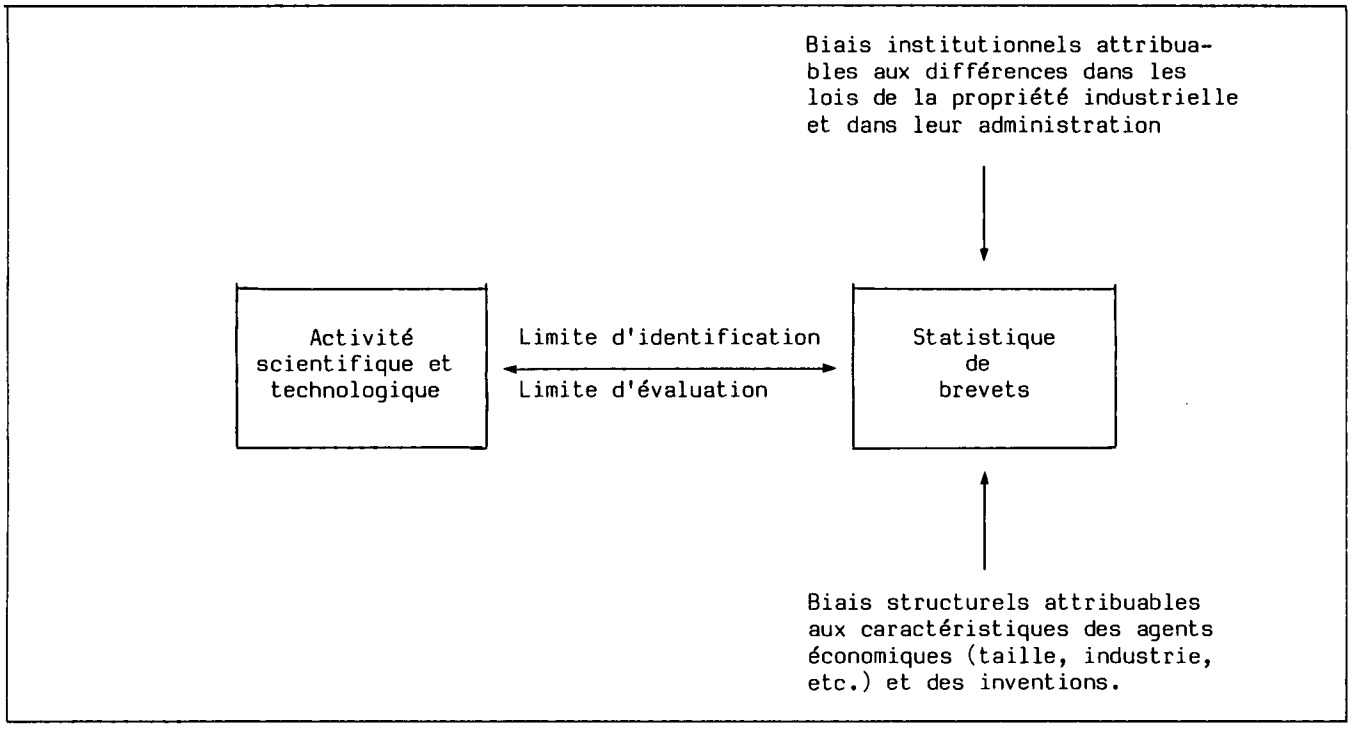
On préfère souvent utiliser la statistique des demandes de brevets parce qu'elle est moins influencée par les différences légales et administratives des diverses lois sur la propriété intellectuelle. On préfère également recourir à la comparaison des seules demandes étrangères (pour éviter le biais de la propension plus élevée à breveter sur le territoire national) sur un grand marché étranger ou sur l'ensemble des marchés étrangers (pour éviter le biais dû aux liens historiques et économiques privilégiés).

Conclusion

Étant donné la complexité de l'activité scientifique et technologique et l'importance des ressources qui y sont de plus en plus consacrées, il y a lieu de s'intéresser à d'autres indicateurs de l'activité scientifique et technologique en complément aux traditionnels indicateurs d'intrants. La statistique de brevets offre de grandes possibilités en cette matière, compte tenu des progrès accomplis dans l'informatisation des banques de données. Le fait que la statistique de brevets témoigne d'un résultat scientifique et technologique, qu'elle se prête à diverses formes de regroupement, à divers niveaux d'agrégation et qu'elle soit internationale constituent des avantages certains.

Cependant, il faut retenir que la statistique de brevets est d'abord et avant tout une statistique de titres de propriété souffrant à la fois de limites inhérentes à sa nature et de biais résultant de différences institutionnelles et structurelles. Toute utilisation de la statistique de brevets pour construire des indicateurs de science et de technologie doit être évaluée dans ce cadre.

GRAPHIQUE 2. Les statistiques de brevets



Les limites d'identification et d'évaluation sont inhérentes à la statistique de brevets. Dans l'état actuel de nos connaissances, il faut reconnaître que ce n'est qu'avec prudence qu'on peut utiliser cette statistique comme résultat de l'activité scientifique et technologique. Cependant, les efforts pour réduire l'hétérogénéité de la mesure sont prometteurs.

Par ailleurs, il y a eu un très net progrès dans les connaissances que nous avons des divers biais institutionnels dont souffre la statistique de brevets. De plus en plus on s'oriente vers des types d'indicateurs qui autorisent des comparaisons utiles en minimisant l'effet des biais de cette nature.

Enfin, les biais de nature structurelle posent des problèmes plus difficiles. Les aspects les plus évidents de ces biais ont été identifiés, mais il n'est pas toujours possible d'en limiter les effets. La connaissance qu'on en a permet cependant d'interpréter avec toute la prudence requise la statistique de brevets.

Dans une revue récente de divers types d'indicateurs de l'activité scientifique et technologique, Freeman arrive d'ailleurs à des conclusions semblables:

> "Progress depends on using these indicators whilst taking full account of the genuine difficulties and taking appropriate steps in each specific case to minimize these difficulties." [Freeman (1982) p. 5.7]

C'est en considérant tous ces aspects de la statistique de brevets qu'on peut en arriver à définir des indicateurs utiles, c'est-à-dire révélateurs de diverses facettes de l'activité scientifique et technologique. Il reste donc maintenant à considérer, dans le cas précis du Canada, l'utilité de divers indicateurs.

Chapitre 2

ÉVALUATION DE L'UTILITÉ DE LA STATISTIQUE DE BREVETS AU CANADA

Comment tirer avantage des forces de la statistique de brevets au Canada

Comme il a été démontré au chapitre 1, l'intérêt pour la statistique de brevets procède, d'une part, du besoin des analystes de mieux comprendre diverses facettes de l'activité scientifique et technologique et, d'autre part, des caractéristiques uniques de la statistique de brevets qui ne constituent d'ailleurs les forces. Il y a donc, malgré les précautions à prendre pour l'interprétation de ces données, des avantages certains à les utiliser comme indicateurs.

Utiliser la statistique de brevets dans le sens de ses forces, c'est d'abord tirer avantage du fait qu'il s'agit d'une information qui fait partie du domaine public et qui n'est contrainte par aucune limite de confidentialité. Ainsi, l'analyse de l'activité inventive des agents économiques canadiens à partir de la statistique de brevets permet de cerner des aspects inexplorés de cette activité. C'est aussi bénéficier du fait que cette information, de plus en plus disponible de façon extensive grâce aux banques informatisées, autorise des liens multiples à l'échelle autant nationale qu'internationale et cela au niveau le plus global comme au niveau le plus détaillé.

Toute proposition de développement de séries statistiques de brevets doit tenir compte de ces deux aspects particuliers, de telle manière qu'on soit assuré que les connaissances qu'on peut acquérir sur l'activité scientifique et technologique par ces séries puissent difficilement être acquises autrement.

Il y a également lieu de tenir compte de la spécificité du Canada dans le développement de telles séries. Comme le soulignent les rapports des ateliers I et IV de la conférence sur les indicateurs de science et de technologie, organisée par l'OCDE (1980a, 1980d), le développement de séries statistiques doit prendre en compte l'état de la donnée sur les brevets au Canada de même que diverses particularités économiques canadiennes tant il est vrai qu'il n'existe pas de séries standard de statistique de brevets.

C'est pourquoi nous porterons une attention particulière, lors de l'examen des séries statistiques possibles, à la disponibilité de la donnée sur les brevets au Canada et surtout aux possibilités offertes par la banque de donnée PATDAT.

Pour chacune des séries statistiques de brevets considérées, nous nous attarderons également à en définir l'intérêt et à en découvrir la signification compte tenu des particularités canadiennes. Par la suite, nous préciserons la façon de rassembler des séries de manière à en assurer, dans les meilleures conditions, la valeur indicative. Il y a cependant lieu d'indiquer ici que s'il est possible de constituer certaines séries statistiques susceptibles de présenter en général un grand intérêt, l'état des travaux sur l'activité inventive au Canada ne permettra pas toujours de préciser avec rigueur l'interprétation qu'on peut leur donner au Canada. Dans ces cas, nous devrons conclure que des études analytiques supplémentaires seraient utiles à une meilleure compréhension de ces séries en contexte canadien.

Quelques précisions préalables à l'examen de séries statistiques de brevets au Canada

Avant de passer à l'examen des divers types possibles de séries statistiques de brevets au Canada, il y a immédiatement lieu de considérer deux questions sous-jacentes à toutes ces séries. Ces deux questions ont particulièrement leur importance au Canada étant donné les particularités canadiennes en ce sens. Ces deux questions de fond sont:

- Comment définir dans le contexte canadien l'activité scientifique et technologique des résidents telle qu'indiquée par la statistique de brevets?

- Quelles limites sont imposées à l'utilisation des séries statistiques de brevets à cause du petit nombre d'inventions brevetées par des résidents canadiens?

Problème de définition de l'activité scientifique et technologique canadienne

La plupart des études qui utilisent la statistique de brevets pour mesurer l'activité scientifique et technologique des résidents d'un pays recourent soit au critère du pays de résidence du titulaire du brevet, soit au critère du pays de résidence de l'inventeur soit, enfin, au critère du pays de la demande initiale qui sert de base à la priorité. Or ces trois critères qui servent à définir l'activité scientifique et technologique des résidents n'ont pas la même signification, bien que diverses banques de données n'en utilisent souvent qu'un seul auquel il faut alors nécessairement s'en tenir. À titre d'exemple, l'OTAF tout comme l'OMPI s'en tiennent au seul critère du pays de résidence de l'inventeur. La banque de Derwent Corporation et INPADOC s'en tiennent au pays qui détermine la priorité. Quant à PATDAT, on y trouve à la fois l'indication du pays de résidence de l'inventeur, celle du pays de résidence du titulaire et celle du pays de la première demande qui donne lieu à la priorité, lorsque cette première demande a été faite dans un pays autre que le Canada.

La différence de signification est d'autant plus importante à préciser que dans le cas du Canada l'utilisation de l'un ou l'autre de ces critères risque de donner des résultats fort différents.

En particulier, dans le cas du Canada, il y a lieu d'émettre des réserves sur le critère du pays de résidence du titulaire et le critère du pays de la demande initiale qui sert de base à la priorité.

Le critère du pays de résidence du titulaire soumet la mesure de l'inventivité aux aléas de l'assignation des brevets dans les réseaux multinationaux présents au Canada. Nombre d'inventions brevetées qui ont un inventeur étranger sont assignées à des entreprises (en général des filiales) résidant au Canada. Un nombre plus petit d'inventions brevetées dont l'inventeur est un résident canadien sont assignées sans doute à des firmes non résidantes. Statistique Canada (1982) note d'ailleurs qu'"un quart des produits et procédés brevetés par des résidents canadiens ont été inventés à l'étranger" (p. 45).

Le critère du pays de la demande initiale, qui sert de base à la priorité, n'est pas normalement utilisé pour définir l'inventivité nationale quand l'information sur le pays de résidence de l'inventeur ou du titulaire est disponible. Cependant, certaines banques de données ne fournissent pas cette information et alors on en est réduit à utiliser le critère du pays de priorité comme meilleure approximation du pays de l'inventeur ou du titulaire. Ce critère, employé pour le Canada, risque de sous-estimer l'activité inventive des Canadiens puisque nombre de demandes de brevets sont susceptibles d'être initialement déposées dans un autre pays que le Canada et, plus particulièrement, aux États-Unis.

Pour ces raisons, le critère du pays de l'inventeur ou encore l'utilisation conjointe des critères du pays de l'inventeur et du titulaire qu'autorise PATDAT permet le mieux de définir l'inventivité canadienne. Nonobstant ces observations, il reste que le simple dénombrement de l'inventivité canadienne demeure un sujet complexe qui mériterait une étude plus approfondie.

En effet, parmi les inventions d'inventeurs canadiens, plusieurs font sans doute l'objet d'une demande de brevet exclusivement au Canada, un certain nombre font sans doute l'objet de demandes à l'étranger sans que soit nécessairement formulée une demande ultérieure au Canada et, enfin d'autres font l'objet de demandes au Canada et à l'étranger sur la base d'une priorité canadienne ou autre. Rappelons à ce sujet que le nombre de demandes de brevets par des inventeurs résidant au Canada est souvent plus grand aux États-Unis qu'au Canada. Le fait est noté d'abord par Schiffel et Kitti (1978), p. 330, par Ellis (1980), p. 19 et par Statistique Canada (1982), p. 43.

Une meilleure connaissance de ce phénomène serait sans doute précieuse pour mieux comprendre l'effet des grands marchés et surtout de l'intégration nord-américaine sur l'activité inventive canadienne. Une telle connaissance permettrait peut-être également de développer des indicateurs originaux pour le Canada de la qualité de cette activité inventive, puisque certains auteurs [Harris (1979) p. 24, Holman (1979) p. 39, Faust et Schedl (1982) p. 4 et Savignon **et al.** (1982) p. 1] voient dans les demandes faites à l'étranger et/ou dans la dimension du pays de dépôt de la demande initiale un indice de la qualité des inventions brevetées.

Les limites imposées par le petit nombre de brevets d'origine et/ou d'appartenance canadienne

La dernière édition de la **Revue annuelle de la statistique des sciences** (1982) fait état de diverses statistiques sur l'activité inventive des Canadiens. En moyenne, de 1978 à 1980, les résidents canadiens ont déposé annuellement 1 753 demandes de brevets au Canada, 2 027 demandes aux États-Unis, 428 demandes au Royaume-Uni, 245 demandes au Japon et un nombre toujours plus faible dans d'autres pays du monde.

Ce petit nombre de brevets demandés ou obtenus par les résidents canadiens correspond naturellement à un nombre encore plus restreint d'agents économiques canadiens responsables du phénomène. Cela limite certes toute analyse ou toute série statistique sur les brevets qui se voudrait trop détaillée. Très vite, en effet, le nombre d'observations serait nul pour diverses catégories ou si restreint que toute interprétation de la donnée se limiterait en fait à mettre en valeur le comportement de quelques agents économiques. La donnée pourrait également être instable d'une année à l'autre, sans qu'on puisse y discerner de tendances significatives. Ainsi, le petit nombre de brevets d'inventeurs canadiens limite les possibilités de séries détaillées, du moins pour l'activité inventive d'origine canadienne.

L'utilisation d'une moyenne ou d'une sommation sur quelques années peut solutionner en partie ces problèmes. Il faudra toutefois vérifier que certaines données observées dans les séries statistiques ne soient pas le fait d'un ou de quelques agents économiques. Si tel était le cas, le phénomène devrait être nommément identifié à ces quelques agents, de telle manière qu'il ne soit pas imputé à l'ensemble des agents économiques canadiens.

Diverses catégories d'indicateurs de l'activité scientifique et technologique à partir de la statistique de brevets

Les réserves précédentes étant faites, il y a lieu maintenant de s'intéresser à diverses catégories d'indicateurs qui ont déjà été utilisés à diverses fins ou qui pourraient l'être. Nommément nous examinerons tour à tour:

. les indicateurs globaux de l'activité inventive;

. les indicateurs relatifs aux agents économiques;

. les indicateurs relatifs spécifiquement aux entreprises;

. les indicateurs relatifs aux "filières technologiques".

Rappelons que pour chacun de ces types d'indicateurs, notre démarche visera à en définir l'intérêt, à en analyser la signification dans le contexte canadien et enfin à en préciser les modalités de mise en oeuvre.

Les indicateurs globaux de l'activité scientifique et technologique

Les indicateurs globaux de l'activité scientifique et technologique à partir de la statistique de brevets sont ceux qu'on rencontre le plus fréquemment, à la fois à cause de leur commodité (fournir par un seul nombre ou un seul ratio une indication sur l'activité scientifique et technologique) et en raison de la disponibilité de la donnée à un tel niveau. En général, ils visent à autoriser divers types de comparaison, soit en fonction du temps, soit en fonction de l'espace (national versus étranger) à un instant donné. En bref, l'indicateur global est un nombre ou un ratio qui, comparé de diverses manières, est susceptible d'indiquer une tendance ou un poids relatif de l'activité scientifique et technologique pour un pays donné.

Les comparaisons intertemporelles sont en général beaucoup moins fréquentes que les comparaisons entre résidents et non-résidents à un instant donné. Toutefois, l'évolution du nombre de brevets demandés ou obtenus par les résidents d'un pays, ou encore l'évolution de l'apport des résidents au total des brevets demandés ou obtenus dans un pays, a suscité beaucoup d'intérêt au cours des dernières années. L'observation faite aux États-Unis sur la tendance décroissante de ce nombre ou de cette part explique cet intérêt [Bond (1979)]. Au Canada, même si ce nombre ou cette part est faible (entre 5,8% et 7,8% en moyenne de 1978 à 1980 selon le critère utilisé pour déterminer l'inventivité canadienne), une telle série chronologique a également son intérêt, ne serait-ce que pour observer le sens de la même tendance et aussi parce que le gouvernement canadien a accordé, depuis quelques années, une grande importance à l'accroissement de l'effort de R-D des entreprises. La constitution de telles séries au Canada ne crée aucun problème lorsque l'activité inventive canadienne est définie selon le critère du pays de résidence de l'inventeur. Si l'on recourt au critère du pays de résidence du titulaire ou aux deux critères conjointement, il faut alors s'en remettre à PATDAT dont les données ne sont complètes que depuis 1978.

Les comparaisons, par la statistique de brevets, de la position des nationaux à celle des étrangers constituent l'essentiel des indicateurs globaux. En fait, on rencontre principalement quatre types de comparaison dite "internationale":

. comparaison de l'apport des résidents ou des non-résidents au total des brevets demandés ou obtenus dans chacun des pays;

. comparaison de la part des brevets demandés ou obtenus à titre de non-résidents dans un pays particulier;

. comparaison de la part des brevets demandés ou obtenus par les résidents à la fois dans leur pays d'origine et à l'étranger;

. comparaison du nombre de brevets demandés ou obtenus par les résidents de deux pays différents dans l'autre pays.

C'est ce qu'on a communément appelé la balance des brevets.

Ces quatres types de comparaison peuvent être faits à partir de la statistique des demandes de brevets ou de la statistique des attributions de brevets. Ils peuvent également être exprimés tantôt en termes absolus, tantôt en termes relatifs ou pondérés. D'ailleurs, avant de discuter des qualités de chacun de ces quatre types de comparaison et de leur intérêt dans le cas du Canada, il y a lieu de préciser ce qui en est des préférences quant aux demandes et aux titres de brevets d'une part et quant aux indices absolus et aux indices relatifs d'autre part.

a) Demandes ou titres de brevets?

En général, la plupart des comparaisons internationales s'appuient sur la statistique des demandes de brevets plutôt que sur la statistique des titres de brevets. Lorsque la statistique de brevets émane de différents bureaux de brevets, il convient en effet de limiter les biais dus aux différences dans les lois sur la propriété intellectuelle et l'efficacité des divers bureaux. S'en tenir purement aux statistiques des demandes permet donc d'éviter les différences dans les procédures d'examen des demandes, dans les critères de "brevetabilité", dans la rigueur avec laquelle ces critères sont appliqués et enfin dans les délais d'obtention du titre de brevet. De ce point de vue, le nombre de demandes refléterait mieux l'effort de R-D des agents économiques et leur activité inventive [Comanor et Scherer (1969) p. 395, Shiffel et Kitti (1978) p. 328, Harris (1979) p. 12-13, OCDE (1983a) p. 3 et 10]. Cependant, il faut bien dire que la statistique des demandes de brevets reflète sans doute moins bien le nombre réel des inventions et est davantage indicatif du moment où apparaissent les inventions [Kitch (1979) p. 59], tandis que les titres de brevets sont davantage indicatifs du moment de l'innovation [Comanor et Scherer (1969) p. 394].

En théorie, toute utilisation de la statistique de brevets en provenance de plusieurs pays devrait donc préférablement s'en tenir aux demandes de brevets et toute utilisation de la statistique de brevets en provenance d'un même pays, s'en tenir aux titres de brevets. Cependant, la statistique sur les demandes est moins répandue que la statistique sur les titres et cette dernière souffre, dans certains cas, d'inconsistances dues à diverses circonstances administratives. Le National Science Board (1981) et Lawson (1982) évoquent une telle circonstance à propos de la statistique américaine des titres de brevets en 1979:

> Patent counts for 1979 are unreliable because the Patent and Trademark Office did not have enough money in that year to print and issue all approved patents [National Science Board (1981) p. 111].

b) Des indices en termes absolus ou relatifs?

Nombre des indicateurs qu'on peut composer sur la base des demandes ou des titres peuvent être présentés en termes absolus ou en termes relatifs.

. En termes absolus, on considère normalement soit le nombre de brevets demandés ou détenus par les résidents et les non-résidents, soit l'apport de ces derniers au total des brevets.

. En termes relatifs, le nombre de brevets est pondéré soit par le produit intérieur brut (PIB), soit par la population totale ou active.

L'indicateur exprimé en termes absolus témoigne pour un ensemble de pays de l'effort ou du poids de chacun dans l'offre internationale d'inventions en provenance de ces pays.

L'indicateur exprimé en termes relatifs témoigne plutôt de la force ou de la faiblesse technologique des différents pays, c'est-à-dire de leur capacité concurrentielle. La pondération par le PIB vise à annuler l'effet des écarts nationaux dans la demande brute potentielle pour les inventions brevetées. Certains chercheurs [Schiffel et Kitti (1978) p. 348, Séguin Dulude (1981) p. 65 et Soete et Wyatt (1982) p. 8] utilisent en ce sens le PIB. La pondération par la population totale ou active vise à annuler l'influence des écarts nationaux dans l'offre hypothétique d'inventions, sous l'hypothèse qu'il y a absence d'écarts nationaux dans la performance technologique. D'autres utilisent en ce sens la population totale [Soffer (1978) p. 35, Macioti (1980) p. 108 et Pinson (1980) p. 7] ou la population active [Stead (1983)]. En somme, l'indicateur exprimé en termes relatifs permet de vérifier l'hypothèse d'une activité inventive égale, une fois annulés les écarts dans l'offre ou la demande potentielle d'inventions.

Qu'il soit exprimé en termes absolus ou en termes relatifs, l'indicateur présente un intérêt et contribue à décrire des phénomènes différents.

c) Apport des résidents et des non-résidents dans divers pays

La comparaison de l'apport des résidents et des non-résidents au total des brevets demandés ou obtenus dans chacun des pays est fort utilisée. On la retrouve chez Schiffel et Kitti (1978), Soffer (1978), Statistique Canada (1978), Macioti (1980), National Science Board (1981) et Soete et Wyatt (1982). On en connaît aussi, pour le Canada, le résultat: il est l'un des pays où la part de l'activité inventive détenue par les résidents est la plus faible. Cependant, un tel résultat et l'interprétation qu'on peut lui donner appellent des nuances.

Soulignons, dès l'abord, que la croissance phénoménale du commerce international de biens manufacturés et de l'investissement direct à l'étranger au cours des trente dernières années a fortement stimulé les demandes étrangères de brevets. Bosworth (1980) trouve un lien significatif entre les demandes américaines placées dans 50 pays et le nombre de filiales américaines dans ces mêmes pays. Schiffel et Kitti (1978) trouvent, quant à eux, un lien significatif entre les demandes de brevets des différents pays industrialisés placées aux États-Unis et au Japon et la valeur des exportations de ces pays vers les États-Unis et le Japon. D'autres auteurs [Holman (1979) p. 50-51 et Secrétariat de l'OCDE et Pinson (1982) p.5] reprennent essentiellement l'argument selon lequel la croissance des demandes étrangères va de pair avec l'internationalisation des firmes nationales, ce qui entraîne une baisse de la part des résidents dans les demandes totales ou les titres de brevets des divers pays même là où un grand nombre d'entreprises ont un leadership technologique enviable.

En somme, plus un pays constitue un marché de grande dimension aux possibilités nombreuses d'exportation, d'investissement ou de cession de licence, plus les non-résidents sont intéressés à y obtenir des titres de propriété. Par ailleurs, plus la population d'un pays est grande, le volume de la production élevé et le nombre d'entreprises actives au plan technologique important, plus nombreux sont les résidents à y obtenir un brevet.

En fait, le jeu conjugué de ces deux forces détermine la situation des résidents et des non-résidents dans un pays donné. Dans les pays dont le marché national est restreint (à titre d'exemples, la Finlande, l'Autriche, l'Espagne), la capacité des résidents est sans doute faible vis-à-vis des non-résidents, mais faible est aussi l'intérêt des non-résidents pour de tels marchés. Dans les pays dont le marché est de taille moyenne (à titre d'exemples, le Canada, la Belgique, l'Australie et l'Italie), le jeu des forces risque d'être fort différent: la capacité des résidents est sans doute plus forte vis-à-vis des non-résidents, mais l'attrait des marchés de cette taille pour les non-résidents est relativement important. Les grands pays industrialisés (États-Unis, RFA, Japon, Royaume-Uni, France), où la capacité des résidents est élevée de même que l'attrait du marché pour les non-résidents, présentent beaucoup plus de variations dans les parts respectives des résidents et des non-résidents.

Donc, la comparaison de la part des brevets demandés ou attribués dans divers pays selon la résidence des requérants indique peut-être quelque peu le poids technologique des pays, mais elle indique probablement davantage l'attrait des différents marchés aux yeux des non-résidents. La comparaison des pays par l'apport des résidents ou des non-résidents au total des demandes ou des titres de brevets joue sans doute fortement contre les pays dont les marchés sont de taille moyenne et ne peut pas, en conséquence, indiquer vraiment leur dynamisme au plan technologique.

d) Part des brevets des non-résidents dans un seul pays

Étant donné le biais du premier type de comparaison (le biais de l'attrait des marchés), nombre d'analystes ont privilégié un second type d'indicateur susceptible d'atténuer ce biais. En général, on a voulu faire la comparaison dans un seul pays constituant possiblement un marché d'intérêt majeur pour l'ensemble des pays. Les États-Unis ont été retenus par la plupart des analystes, dont le National Science Board (1977, 1979 et 1981), Pavitt (1979 et 1982), Macioti (1980), Séguin Dulude (1981) et l'OCDE (1983). Certains, dont Schiffel et Kitti (1978) et Soete et Wyatt (1982), ont préféré retenir deux ou plusieurs grands pays industrialisés.

Il est évident qu'un tel type de comparaison doit exclure les résidents du ou des quelques pays qui servent de base à cette comparaison puisque, sur ce marché, les nationaux sont intéressés au premier chef et ont un accès plus facile au régime de la propriété intellectuelle de leur pays. Nonobstant ces précautions et quel que soit le pays retenu pour fins de comparaison, il reste que ce pays n'aura jamais un attrait égal pour tous. Ainsi, les pays qui bénéficient d'un commerce, d'un niveau d'investissement et d'un niveau d'affinité culturelle et politique plus grands devraient être favorisés dans ce type de comparaison. L'attrait des grands marchés devrait également jouer relativement plus pour les ressortissants des petits pays dont le marché domestique offre moins de possibilités d'exportation, d'investissement ou de cession de licence.

Donc une telle comparaison faite aux États-Unis ou dans un autre grand marché devrait comporter un biais en faveur des résidents des petits pays et de ceux qui ont des liens privilégiés avec ce grand pays. Le Canada devrait bénéficier d'un biais favorable aux États-Unis et défavorable dans la CEE. Le Japon constituerait sans doute un terrain relativement neutre pour fins de comparaison, mais dans le cas du Canada, comme sans doute de nombreux pays, le nombre des demandes ou des titres risquerait d'être si faible qu'il pourrait n'être que le fait du comportement de quelques agents économiques. Ces difficultés donnent d'ailleurs lieu à d'autres approches.

Soete et Wyatt (1982) ont choisi, plutôt que de privilégier un seul grand marché, d'en retenir plusieurs afin d'y comparer la statistique des demandes et des titres étrangers. On pourrait, dans le même sens, considérer plusieurs ou un très grand nombre de pays pour fins de comparaison en tentant de contrôler le biais par une pondération. Le nombre de demandes étrangères dans un marché pourrait alors être pondéré par la valeur globale des exportations de produits manufacturés et des ventes des filiales originant des pays qui font l'objet de la comparaison.

Enfin, il y a lieu d'indiquer que l'évolution dans le temps d'un tel indice pourrait avoir une valeur. En effet, les tendances divergentes de cet indice d'un pays à l'autre pourraient être révélatrices de la capacité concurrentielle des pays au plan technologique. Cependant, cet indice aurait peut-être une tendance régulière à la hausse à cause de l'internationalisation des firmes nationales et de son impact sur les demandes étrangères. Holman (1979) va d'ailleurs jusqu'à suggérer de faire la distinction entre les demandes ou les titres de brevets aux mains des entreprises multinationales dans un tel type de comparaison pour mieux isoler l'effet de ces dernières sur l'évolution des demandes de brevets à l'étranger.

e) Part des brevets demandés ou obtenus par les résidents à la fois dans leur pays d'origine et à l'étranger

Dans l'espoir encore une fois d'atténuer les biais constatés dans diverses comparaisons internationales qui se veulent indicatives de l'apport et de la capacité concurrentielle de chaque pays au plan technologique, des analystes, tels Soffer (1978), Macioti (1980) et Pinson (1980), ont recouru au nombre des demandes nationales et étrangères par les résidents d'un pays.

Ce type de comparaison est cependant fort difficile à interpréter, en particulier pour les pays de dimension moyenne, puisqu'il englobe deux éléments de comparaison susceptibles chacun de biais qui jouent en principe en sens inverse sans pour autant produire un effet global neutre. Il y a cependant lieu de penser que les pays dont un grand nombre d'entreprises sont des multinationales qui contrôlent des filiales dans plusieurs pays étrangers sont favorisés par une telle comparaison. En effet, la firme multinationale qui oeuvre souvent dans des industries à forte intensité technologique, qui centralise l'activité de R-D dans le pays du siège social ou dans quelques grands pays et qui dépose des demandes ou obtient des titres de brevets dans de nombreux pays devrait peser lourd dans ce type de comparaison. Au contraire, le Japon devrait être sous-estimé à cause de l'internationalisation tardive des firmes japonaises.

Dans les faits, on peut mieux comprendre ce type de comparaison en la décomposant en deux étapes. À la première étape, les pays sont comparés selon l'apport des résidents au total des titres ou des demandes de brevets dans chacun des pays respectifs. À la seconde étape, ils sont comparés selon l'apport des résidents des différents pays aux demandes ou aux titres internationaux de brevets. La comparaison des demandes ou des titres internationaux de brevets par pays pourrait de plus être précisée en distinguant le nombre d'inventions qui font l'objet d'une demande à l'étranger du nombre de demandes étrangères auquel donne lieu chacune de ces inventions. En fait, en recourant à l'information sur les familles de brevets, on pourrait faire la distinction entre le nombre de familles et le nombre de membres dans la famille(6).

f) Balance des brevets

La balance des brevets permet la comparaison du nombre de demandes (ou de titres) placé (ou obtenus) par des résidents d'un premier pays dans un second pays au même nombre de titres demandés ou obtenus par les résidents du second pays dans le premier pays. L'indicateur peut prendre alors la forme d'une différence ou d'un quotient pour toute paire de pays ou pour un pays en comparaison du reste du monde ou d'un sous-groupe d'autres pays.

(6) Faust et Schedl (1982) ont, quant à eux, suggéré de s'en tenir exclusivement au nombre de brevets donnant lieu à une priorité. Nous croyons que le nombre de pays où un brevet est déposé recèle une information supplémentaire, soit d'être un indice de la valeur économique de l'invention.

Cet indicateur a déjà été présenté entre autres par le National Science Board (1972, 1974 et 1976), Pinson (1980) et Statistique Canada (1980 et 1982). Cette comparaison internationale vise essentiellement à ne retenir que les demandes étrangères des pays considérés afin d'éviter le biais causé par les demandes nationales.

Il va de soi que le caractère positif ou négatif de cette balance pour des pays de dimension économique différente n'indique pas vraiment la force ou la faiblesse technologique de l'un ou l'autre pays. De même, cette comparaison est sans doute également influencée par la balance du commerce et de l'investissement qui est d'ailleurs souvent la résultante d'un avantage technologique.

L'évolution de la balance de brevets dans le temps peut témoigner, dans une certaine mesure, des tendances de la capacité concurrentielle de deux pays au plan technologique. Cependant, dans le cas d'un mouvement d'internationalisation de la production d'un pays, la tendance de cette balance pourrait tout simplement être indicative d'une plus forte propension à demander dans l'autre pays des titres de brevets, sans indiquer pour autant un changement dans le niveau de l'activité technologique de ce pays. En fait, un nombre constant ou même décroissant d'inventions par les résidents d'un pays pourrait donner lieu à un nombre croissant de demandes étrangères dans le second pays.

g) Recommandations concernant les indicateurs globaux

Comme on a pu le constater, les quatre types de comparaison internationale les plus communément admis comme indicateurs globaux de la position et du caractère concurrentiel d'un pays au plan technologique présentent tous, à divers degrés, des problèmes d'interprétation dus à des biais.

La raison fondamentale à l'existence de ces biais c'est que les comparaisons prennent en compte concurremment trois aspects de la réalité: la capacité technologique différente de divers pays, l'attrait différent des divers pays en matière de demandes de brevets et enfin la facilité plus ou moins grande qu'ont divers agents économiques à s'adonner à des demandes de brevets dans un ou plusieurs pays.

Le jeu de ces trois forces varie pour divers indicateurs spécifiques, bien que théoriquement on ne voudrait mesurer que le premier aspect de la réalité. Il n'existe pas, à notre connaissance, d'indicateurs capables de neutraliser l'effet de l'attrait et de la facilité à breveter. Tout au plus ces effets peuvent être atténués. Leur effet net est de tantôt sur-évaluer et tantôt sous-évaluer l'apport et la position technologique d'un pays. Ainsi, l'analyse de la position d'un même pays à partir des quatre types d'indicateurs à un moment donné pourrait donner des résultats divergents sans pour autant être absurdes.

Il est donc important d'évaluer d'abord l'ampleur et la direction des biais et de comparer ensuite les résultats dans le cas canadien pour ces quatre types d'indicateurs avant d'en retenir un ou quelques-uns.

Pour évaluer l'importance des biais, nous recommandons la construction d'un indice de spécialisation de divers pays demandeurs dans des pays émetteurs de brevets. Cet indice pourrait donc être compilé à partir d'une matrice par pays d'origine des demandes et par pays récepteur de ces demandes. Il est important de retenir un assez grand nombre de pays d'origine des demandes de diverses dimensions afin de mieux saisir par comparaison la situation du Canada qui est un pays de taille moyenne.

Cet indice prendrait alors la forme suivante:

$$\frac{B_{ij} \Big/ \sum_j B_{ij}}{\sum_i B_{ij} \Big/ \sum_i \sum_j B_{ij}} = \frac{B_{ij} \Big/ \sum_i B_{ij}}{\sum_j B_{ij} \Big/ \sum_i \sum_j B_{ij}}$$

où B = le nombre de brevets demandés
i = par les résidents du pays i
j = dans le pays j.

Compilé à partir des statistiques de demandes de l'OMPI.

Cet indice bien évidemment représente le ratio de la part des demandes dans un pays j par les résidents d'un pays i dans le total des demandes étrangères des résidents du pays i et de la part correspondante des résidents de l'ensemble des pays demandeurs. On peut aussi voir dans cet indice le ratio de la part des demandes du pays i dans l'ensemble des demandes dans le pays j et de la part correspondante dans l'ensemble des pays émetteurs.

L'entropie de cet indice est de 1. En effet, lorsque le ratio est de 1 cela signifie que la part des demandes du pays i (disons le Canada) dans le pays j (disons les États-Unis) dans l'ensemble des demandes du pays i est identique à la part correspondante pour l'ensemble des pays demandeurs. Si ce ratio est plus grand que 1, il y a spécialisation sur ce pays et sans doute un biais favorable dû à l'attrait ou à la facilité pour les résidents du pays i. Si le ratio est inférieur à 1, il y a sous-spécialisation et sans doute biais défavorable.

Cet examen aurait donc le double avantage de révéler les types de comparaison ainsi que les pays en cause qui risquent le plus d'être biaisés afin de pouvoir ensuite faire des choix en conséquence. Afin de mieux cerner la valeur relative de ces comparaisons internationales quant à leur stabilité et leur convergence, il y aurait lieu de compiler chacun des quatre types d'indicateurs précités et d'examiner pour le Canada, sur une période de temps donnée, le degré de convergence et de stabilité.

Cet examen en deux temps nous semble des plus appropriés avant de faire le choix d'un ou de quelques-uns de ces indicateurs globaux pour révéler la position technologique canadienne.

Les indicateurs de l'activité scientifique et technologique des agents économiques

En matière d'indicateurs technologiques basés sur la statistique de brevets, la préoccupation qui suit immédiatement celle du développement de bons indicateurs globaux permettant de comparer le Canada à d'autres pays est celle de l'utilisation de la statistique de brevets en vue de révéler certains traits structurels de l'activité technologique. Le développement de séries en ce sens est plus récent et moins abondant que dans le cas des indicateurs globaux. L'un de ces développements a résulté en une statistique qui vise à isoler la contribution de divers types d'agents économiques aux inventions brevetées par les résidents. On s'intéresse surtout aux individus, aux gouvernements et aux entreprises.

En moyenne, de 1978 à 1980, 31,6% des titres de brevets attribués par le Canada à des titulaires canadiens et 41,6% des titres de brevets attribués à des inventeurs canadiens l'ont été à des individus. Il est difficile de mettre ce pourcentage en perspective par comparaison à d'autres pays, puisque la donnée sur les titres de brevets attribués à des individus résidants est rarement incluse dans les sources statistiques internationales. Une telle comparaison est toutefois possible avec les États-Unis en recourant aux données de l'OTAF. Statistique Canada (1982) rapporte d'ailleurs que l'apport des individus résidants est beaucoup plus faible aux États-Unis qu'au Canada, soit 24% contre 37% ou 38% au Canada. Bertin et Pinson (1979) rapportent une part de 38,7% pour la France et expriment leur étonnement devant l'importance de ce pourcentage. Sirilli (1982) indique que la part des individus dans le total des demandes nationales de brevets en Italie dépasse même 50%. Au plan des demandes étrangères, 39% des titres de brevets attribués par les États-Unis à des résidents canadiens le sont à des individus [Stead (1983) p. 4]. Donc, les particuliers résidant au Canada sont tout aussi importants que les entreprises résidant au Canada en ce qui concerne les demandes faites aux États-Unis. Le recours aux données de PATDAT permet également d'établir que les particuliers déposent des demandes prioritairement aux États-Unis dans la même proportion que les entreprises résidant au Canada. En effet, c'est 22% des brevets délivrés par le Canada respectivement aux particuliers et aux entreprises canadiennes qui ont une priorité américaine. Enfin, une liste des 20 ou 25 principaux détenteurs nationaux de titres de brevets attribués par le Canada pour des inventions d'origine canadienne fait apparaître certains individus qui sont d'ailleurs détenteurs d'autant de titres de brevets que certaines grandes filiales canadiennes d'entreprises étrangères.

Tous ces faits concourent à faire apparaître la même réalité. Le phénomène des demandes et des attributions de brevets au Canada est de façon fort imposante lié aux individus. S'il fallait ajouter à cette part des individus la part des gouvernements(7), c'est très probablement de 40% à 45% de l'activité scientifique et technologique, telle que mesurée par la statistique de brevets attribués aux résidents, qui relèverait d'autres agents que les entreprises. Ce phénomène n'est donc pas négligeable compte tenu de ce qu'on a pu dire des individus et des gouvernements comme agents dans l'activité inventive.

Plusieurs études ont cependant souligné que l'importance des individus comme agents dans l'activité inventive ne faisait que décroître dans le temps. Kronz et Grevink (1982) ont d'ailleurs confirmé ce phénomène dans leur étude de l'évolution de la part des individus dans les demandes de brevets en

(7) Ici il faut être prudent étant donné la définition discutable utilisée dans PATDAT pour identifier cet agent économique. (Voir à ce sujet l'appendice.)

Angleterre, en R.F.A., en France et aux États-Unis pour la période 1910-1980. Cette tendance serait en fait le signe que, dans les sociétés industrialisées, l'activité scientifique et technologique est de plus en plus institutionnalisée. C'est l'ère des laboratoires de recherches privés et publics et des chercheurs professionnels. Ici naissent au moins deux questions: comment le Canada se compare-t-il à d'autres pays quant à la part des titres de brevets qui vont d'un côté aux individus et de l'autre aux gouvernements et quelle tendance observe-t-on au Canada?

Selon Holman [(1979) p. 45], le nombre de demandes étrangères en provenance d'un pays serait inversement proportionnel à la part des individus dans les demandes nationales, puisque ces derniers auraient moins de facilité pour s'adonner à des demandes de brevets à l'étranger et que leurs inventions auraient une moindre qualité. Qu'en est-il au Canada? La part des individus dans les demandes nationales est élevée et pourtant nous avons observé, tout au moins aux États-Unis, une propension des individus à demander des brevets au moins comparable à celle des entreprises. S'agit-il d'un phénomène purement nord-américain ou encore les inventions de particuliers canadiens ont-elles une qualité insoupçonnée?

En général, on connaît mal l'activité inventive des individus telle qu'elle se manifeste par la prise de brevets. On sait fort peu qui sont ces individus et jusqu'où ils sont indépendants des structures institutionnelles de la recherche. On croit savoir que leurs inventions sont davantage des inventions de produits que des inventions de procédés [Séguin Dulude (1981) p. 66], qu'elles concernent peu les secteurs industriels à technologie complexe et de pointe [Le National Science Board (1981) p. 114 et Pavitt (1982) p. 38] et que les inventions brevetées par les individus se concentrent dans certains secteurs industriels. Quant à l'utilisation des inventions par les individus, on ne peut que souligner l'absence d'information. S'agit-il d'inventions qui restent lettre morte faute d'être correctement orientées par la demande ou faute de moyens des inventeurs pour les produire et les commercialiser; s'agit-il de titres de propriétés qui sont surtout cédés à des entreprises sous licence et si oui, à quels types d'entreprises?

Toutes ces observations mènent en fait à trois sujets majeurs d'intérêt. Le premier sujet concerne simplement la part des agents économiques dans les demandes de brevets par les résidents. Ici un indicateur permettant de comparer la situation canadienne à celle d'autres pays et de suivre la tendance mériterait d'être considéré. La comparaison nécessite la disponibilité de données similaires dans d'autres pays. De telles données sur la part des individus et des gouvernements dans le total des brevets attribués aux nationaux ne sont généralement pas disponibles dans les sources statistiques standard, bien qu'elles soient compilées en général par les divers bureaux de brevets.

Le second sujet d'intérêt concerne le comportement des individus comme titulaires de brevets. Ici, en fait, la statistique de brevets est de peu d'utilité. C'est plutôt une enquête auprès des individus canadiens titulaires de brevets qui pourrait le mieux révéler qui ils sont et ce qu'il advient des inventions brevetées qu'ils détiennent. Le présent rapport ne peut que constater l'absence d'information sur ces questions.

Le dernier sujet d'intérêt concerne les liens économiques entre l'activité inventive des divers agents et la structure industrielle canadienne, afin de préciser les complémentarités des divers types d'agents.

Une première statistique d'intérêt concernerait l'apport des agents quant aux inventions brevetées susceptibles d'être fabriquées ou utilisées dans les diverses industries au Canada, selon l'information contenue dans la banque de données PATDAT. Il va de soi qu'une telle statistique devrait sans doute être compilée sur plus d'une année, afin d'éviter les problèmes inhérents au petit nombre d'inventions de résidents canadiens.

Le National Science Board [(1979) p. 220 et (1981) p. 291] a déjà, pour les États-Unis, publié une telle information. Il s'agit d'une statistique donnant la part des entreprises, des gouvernements et des individus dans les titres de brevets attribués à des résidents américains selon 55 classes de produits. Cette statistique semble révéler des différences notables entre les trois catégories d'agents. On pourrait également, en recourant à la banque de données de l'OTAF(8), obtenir une ventilation semblable des titres de brevets attribués par les États-Unis aux divers agents économiques canadiens, durant une période donnée, pour fins de comparaison.

Indicateurs de l'activité scientifique et technologique des entreprises

Le nombre de brevets attribués annuellement par le Canada à l'ensemble des entreprises résidantes pour des inventions d'origine canadienne est limité. En moyenne, de 1978 à 1980, ce nombre était de 668. Le nombre d'entreprises titulaires de ces titres de brevets est encore plus limité, puisqu'un

(8) En appendice, les caractéristiques de PATDAT et de la banque de données de l'OTAF font l'objet d'une comparaison.

petit groupe d'entreprises (Bell-Northern Telecom Ltd, Canadian General Electric Co. Ltd, Inco Ltd, Dupont du Canada, etc.) est très actif et accapare une bonne part du total des brevets attribués au Canada à des entreprises résidantes. L'attibution de titres de brevets par le Canada à des entreprises non résidantes constitue au contraire un phénomène dominant dans lequel interviennent majoritairement les grandes firmes multinationales.

La statistique la plus révélatrice de cet état de choses serait certes un tableau comparatif des 25 entreprises les plus importantes à titre de titulaires de brevets au Canada pour une période récente (trois ans). Un tel tableau devrait faire la distinction pour trois catégories d'entreprises:

. Les entreprises résidantes au Canada constitueraient la première catégorie. Pour les 25 plus importantes, serait fourni le nombre total de titres de brevets d'inventeurs canadiens détenus par ces entreprises.

. Les entreprises non résidantes constitueraient la seconde catégorie. Pour les 25 plus importantes, seraient donnés le nombre total de titres de brevets détenus au Canada et le nombre ou le pourcentage dans ce total de brevets dont l'inventeur est un résident canadien. Cette distinction indique indirectement l'activité scientifique et technologique de ces entreprises ayant pour origine le Canada.

. Les groupes multinationaux (société mère et l'ensemble de ses filiales incluant les filiales canadiennes) constitueraient la troisième catégorie. Pour les 25 plus importants, seraient founis le nombre total de titres de brevets qu'ils contrôlent au Canada, le nombre ou la part dans ce total de titres de brevets d'inventeurs canadiens attribués aux filiales canadiennes de ces groupes et, également, le nombre ou la part dans ce total des titres de brevets d'inventeurs non résidants attribués aux filiales canadiennes de ces groupes.

La banque de données PATDAT contient toute l'information nécessaire à l'élaboration d'un tel tableau comparatif, en particulier l'information sur les liens entre entreprises pour plus de 3 000 regroupements multinationaux. Ces liens permettent d'observer si les filiales canadiennes d'un groupe multinational détiennent des titres de brevets et quel est leur poids dans ce groupe.

En somme, un tel tableau nous paraît, plus que tout autre, révélateur à la fois de l'activité scientifique et technologique des grandes firmes et du contrôle de cette activité au Canada. La catégorie des groupes multinationaux devrait être particulièrement révélatrice de la participation des filiales canadiennes à l'activité scientifique et technologique du groupe. Cette participation risque d'être fort variable d'un groupe à un autre. Les théories de la multinationalisation de la firme indiquent en général que le déploiement international d'une firme a pour assise l'exploitation d'un avantage comparatif souvent de nature technologique. La multinationale aurait souvent tendance à concentrer ses activités de recherche et à les localiser en fonction de l'importance des marchés et des différences dans les coûts et l'efficacité de l'activité de R-D. Assez souvent cette activité sera localisée près du siège social de la firme où s'exerce essentiellement la fonction stratégique du groupe.

Au-delà de ce tableau comparatif et en recourant aux banques de familles de brevets, on pourrait mettre en évidence le contrôle international des grands groupes multinationaux en matière de brevets et la place occupée au sein de ces groupes par les filiales canadiennes du groupe et les inventeurs canadiens. Un tel développement nous semblerait d'un grand intérêt, mais nécessiterait au préalable une certaine expérimentation.

Au-delà du contrôle technologique révélé par la propriété des titres de brevets, il y a lieu de s'intéresser à l'apport technologique potentiel des entreprises non résidantes. À cette fin, l'information contenue dans PATDAT sur l'industrie potentiellement manufacturière ou potentiellement utilisatrice est fort importante.

Pour l'ensemble des titres de brevets attribués au Canada à des entreprises non résidantes, un tableau représentant une décomposition par industrie potentiellement manufacturière ou utilisatrice des inventions brevetées serait révélateur de l'apport étranger. Il serait utile de distinguer dans cet apport celui des entreprises résidantes aux États-Unis, au Japon et en R.F.A.. Pour certaines des industries, il y aurait également lieu de préciser l'apport des entreprises canadiennes à titre de titulaires d'inventions brevetées au Canada lorsque cet apport est significatif.

Idéalement, on devrait tendre à insérer dans un tel tableau un indicateur de tendance par industrie. Un indicateur de ce genre serait révélateur à la fois des tendances de l'activité scientifique et technologique dans diverses industries et aussi de l'évolution de la concurrence entre les principaux pays. En somme, il permettrait d'indiquer les secteurs industriels en croissance et en décroissance et l'évolution de la capacité concurrentielle des entreprises des principaux pays et du Canada.

Cependant, une telle indication est limitée pour l'instant par la disponibilité de la donnée, puisque PATDAT ne donne une information complète qu'à compter de 1978. Il faudrait vérifier pour quelle périodicité un tel indice de tendance aurait des chances d'être révélateur.

En somme, une statistique sur l'apport technologique des entreprises devrait mettre en valeur les liens économiques potentiels entre les inventions brevetées et les activités économiques canadiennes. Idéalement, celle-ci devrait informer de l'état de la concurrence et des tendances.

Cette statistique devrait donc contenir une ventilation des inventions brevetées par les entreprises selon les activités économiques canadiennes, une information sur la part des firmes non résidantes dans cet apport en distinguant les principaux pays et enfin, là où cette part est significative, la part des entreprises d'origine canadienne. Au plan des tendances, elle devrait indiquer la tendance de l'apport à chaque industrie et la tendance dans l'évolution des apports des entreprises non résidantes, de celles en provenance des principaux pays et du Canada.

En raison du nombre limité d'entreprises titulaires de brevets et résidant au Canada, beaucoup d'autres statistiques intéressantes perdent leur sens. Il vaut cependant la peine d'en indiquer ici quelques-unes, quitte à juger, au moment de leur réalisation, si elles ont une valeur dans ce contexte.

Il serait d'un grand intérêt de pouvoir disposer pour les entreprises résidantes canadiennes d'une statistique qui met en parallèle l'activité de R-D, les titres de brevets, la taille des entreprises et l'industrie principale, compte tenu de ce que nous avons déjà dit au premier chapitre à ce sujet. Toute intégration, même partielle, de ces variables dans un tableau statistique serait révélatrice.

Combien d'entreprises canadiennes ont une activité formelle de R-D sans être titulaires d'inventions brevetées et combien, à l'inverse, sont titulaires de brevets sans avoir d'activité formelle de R-D? Comment ce lien entre le brevet et l'activité de R-D varie-t-il d'un groupe de taille à un autre? Comment ce lien varie-t-il d'un groupe d'industries à un autre?

Toutes ces questions nous rapprochent en fait des problèmes qui concernent, d'une part, les liens entre divers indicateurs de l'activité scientifique et technologique et, d'autre part, les déterminants de cette activité dans le contexte canadien. Une étude publiée récemment par Lacroix et Séguin Dulude (1983) aborde ces diverses questions et en précise l'importance.

Indicateurs de l'activité scientifique et technologique par filière technologique

L'une des caractéristiques les plus originales des données sur le brevet est qu'elles se prêtent à une désagrégation poussée au niveau des classes et des sous-classes technologiques ou, si l'on veut, recèlent une information sur le contenu des inventions. L'utilisation des classes technologiques permet l'étude de domaines technologiques précis, afin de caractériser un développement passé ou de déterminer les enjeux d'une période future rapprochée.

L'analyse de la donnée à un tel niveau de désagrégation a jusqu'ici été surtout utilisée à des fins de prévision technologique. On identifie quels sont les domaines de grande activité technologique, quelles entreprises sont les plus actives, qui sont les nouveaux venus dans ce domaine, qui s'en retire et qui y assume le leadership. De telles questions trouvent réponse dans divers travaux, dont ceux de l'UTAF (1977), de Campbell et Nieves (1980), de Campbell (1982) et de Lawson (1982).

Certes, ce type précis d'analyse de la donnée présente moins d'intérêt dans le cadre de la recherche d'indicateurs technologiques à partir de la statistique de brevets. Cependant, on pourrait vouloir une statistique qui témoigne de l'état des développements dans divers secteurs d'intérêt pour le Canada, tels les domaines qui nécessitent une adaptation technologique. En ce sens, le National Science Board [(1981) p. 115-116] s'est intéressé aux développements reliés aux sources d'énergie. On pourrait aussi s'intéresser aux développements reliés à la protection de l'environnement. En somme, cette approche par filière technologique peut recéler de nombreuses possibilités pour le développement d'indicateurs utiles dans le suivi qu'on veut donner à des priorités de l'État. Il ne nous appartient pas d'identifier ces priorités, mais il nous semble qu'elles devraient inclure les domaines où les développements favorisent la préservation des intérêts économiques canadiens. Il en va ainsi des questions reliées à l'énergie, aux ressources et à l'environnement, d'une part, et aux nouvelles technologies (robotique, bureautique, biotechnologie), d'autre part.

Il y a lieu également d'indiquer qu'après avoir déterminé les champs d'intérêt, il se pose toujours le problème de choisir, parmi les diverses classes et sous-classes des diverses classifications de brevets, celles qui captent statistiquement l'essentiel des développements. Ici, le concours des examinateurs de brevets et des spécialistes du domaine est indispensable pour bien définir ces classes. Notons au passage que certaines banques de données autorisent l'accès aux filières technologiques à

l'aide d'un lexique de mots-clefs qui servent de définisseurs à une filière technologique. C'est le cas des banques de données offertes par Derwent Corporation et IFI Plenum (U.S. Patent Claims). Discuter des mérites et des limites de l'accès à l'information par les classes de brevets ou par les mots-clefs nous amènerait dans un développement trop technique. On peut cependant souligner que le recours aux mots-clefs permet beaucoup plus de précision que le recours aux classes et offre plus de flexibilité dans la matière de définir le domaine technologique qui nous intéresse.

Au-delà de ces questions préalables au rassemblement de statistiques sur les filières technologiques, plusieurs questions méthodologiques doivent être examinées avec attention et évaluées en fonction des objectifs d'une telle statistique. L'une de ces questions concerne l'utilisation de la statistique des demandes versus l'utilisation de la statistique des titres de brevets; l'autre, l'extension dans la cueillette de la statistique, c'est-à-dire l'utilisation des données nationales ou internationales.

Dans la mesure où, pour ce type d'indicateurs, on recherche d'abord un indice d'actualité et même de prospective sur un domaine technologique d'intérêt, on devrait théoriquement s'en remettre à la statistique des demandes de brevets. C'est en effet cette dernière qui est la plus révélatrice de l'état actuel des développements, puisqu'elle n'implique pas de délais entre l'invention et l'information qu'on en a. Toutefois, les diverses banques de données qui contiennent l'information la plus pertinente pour le développement d'indicateurs de filières technologiques ne sont pas basées sur la demande, mais sur le titre de brevets. La seule exception à notre connaissance est la statistique de la propriété industrielle publiée par l'OMPI. Cependant, la statistique des demandes et des titres y est présentée par classe beaucoup trop agrégée pour être vraiment utile. Donc, dans la pratique, il faut s'en remettre à la statistique des titres de brevets et accepter de rechercher des indices d'actualité dans une information qui date de trois ou quatre ans selon les délais administratifs. Si l'on voulait minimiser cet effet de retard, il faudrait privilégier l'information provenant d'un pays où ces délais sont les plus courts possibles.

Dans la mesure où l'on s'intéresse à l'état d'une technologie ou d'une filière technologique, on voudra sans doute utiliser une information qui a le plus possible un caractère mondial, sinon on ne s'intéresse qu'à la partie de l'actualité technologique qui se manifeste par les titres de brevets sur un territoire donné. Il nous semble donc essentiel de recueillir l'information dans un ou plusieurs pays où nous avons l'assurance, d'une part, que la participation de la plupart des agents économiques est manifeste et, d'autre part, que la comparaison des forces relatives est possible.

L'utilisation de la donnée canadienne sur les titres de brevets pour construire des indicateurs d'activité dans certaines filières technologiques peut avoir un certain intérêt. Il est bien évident qu'une statistique qui servirait à construire des indicateurs sur des aspects technologiques très particuliers au contexte canadien ou fortement conditionnés par la réalité canadienne aurait avantage à puiser à la donnée canadienne.

La donnée canadienne peut être aussi intéressante pour d'autres filières technologiques plus internationales. En effet, dans la mesure où les agents économiques responsables des développements sont pour la plupart des non-résidents provenant des grands pays industrialisés, on peut penser que la statistique de leurs titres de brevets dans un pays étranger de taille moyenne (en l'occurence le Canada) minimise les biais dans la comparaison de leur performance et de leur force relative. Par ailleurs, il n'est pas évident, malgré l'attrait que représente le marché canadien (taille, revenu per capita, dépendance vis-à-vis des importations, etc.), que tous les développements technologiques dans des domaines émergents fassent l'objet de demandes et de titres de brevets au Canada. Le cycle international de vie des technologies passe en général par les grands marchés dans un premier stade.

Cependant, le recours à la statistique de brevets sur un grand marché, qu'il s'agisse des États-Unis, de la R.F.A., du Japon, de la France ou du Royaume-Uni, comporterait un biais certain en faveur des nationaux de ces pays et des non-résidents qui bénéficient d'un lien privilégié avec ce pays.

Donc, idéalement, on devrait s'en remettre aux données tirées de banques internationales de brevets, telle celle de Derwent Corporation ou INPADOC, parce que les familles de brevets y sont disponibles et qu'il est possible de distinguer les inventions de base qui font l'objet d'un brevet, des titres multiples de brevets qui découlent de cette invention.

Cette source de données permet le mieux de découvrir l'ensemble des intervenants dans une filière technologique donnée et d'y analyser leur force respective. Cependant, pour le Canada en particulier, le recours à cette source de données comporte une limite sérieuse. On n'y trouve aucune indication du pays de l'inventeur ou du titulaire. Pour évaluer les forces relatives des diverses entités nationales, il faut donc s'en remettre au pays de priorité. Or, pour les petits pays industrialisés, le recours au pays de priorité comme équivalent au pays de l'inventeur risque de jouer en leur défaveur.

Comme on peut le constater, il n'existe pas pour un indicateur qui concernerait le Canada une base de données qui serait parfaite. Cependant, on peut faire un choix en précisant la nature des indicateurs qui nous intéressent.

Nous croyons que ce type d'indicateurs devrait être centré sur deux préoccupations: soit celle de la présence significative du Canada dans des domaines prioritaires et celle du dynamisme des filières technologiques.

Dans le cadre de la première préoccupation, on voudrait le biais le plus favorable à la présence d'inventeurs canadiens puisqu'en définitive on est davantage intéressé à se prémunir contre un biais qui sous-évaluerait leur présence que contre un biais qui la surévaluerait. Comme l'objectif est moins d'évaluer la force relative que de diagnostiquer une présence significative, on peut fort bien utiliser la banque PATDAT et éventuellement la banque de l'OTAF. L'indicateur de présence pourrait être une statistique de la part des brevets détenus par les Canadiens dans un nombre déterminé de filières au Canada et aux États-Unis. Si cette part tend vers zéro, il y a quasiment, dans l'absolu, absence des inventeurs canadiens puisque ces deux marchés leur sont les plus favorables. Si cette part tend vers la moyenne des brevets normalement attribués à des inventeurs canadiens, il y a présence significative.

Dans le cadre de la seconde préoccupation, c'est le dynamisme des filières technologiques et les forces relatives des divers pays dans ces filières qui nous intéressent. Il s'agit davantage de saisir une tendance internationale et d'évaluer le poids des pays dans un domaine émergent afin de connaître, parmi les grands pays industrialisés, ceux qui concourent à ce dynamisme. Il vaudrait mieux alors recourir à une banque internationale de brevets, telle celle de Derwent Corporation ou INPADOC. L'indicateur de dynamisme pourrait être une statistique sur les taux de croissance des titres de brevets dans certaines filières technologiques et sur la part des titres de brevets allant aux grands pays industrialisés.

Chapitre 3

SOMMAIRE DES RECOMMANDATIONS

Le premier but de cette étude était de présenter une vue d'ensemble sur l'intérêt, les forces et les faiblesses de la statistique de brevets comme source d'indicateurs de l'activité scientifique et technologique.

Sur ce, nous adhérons entièrement aux vues de ceux qui prétendent que nous ne disposons pas actuellement d'une mesure directe et satisfaisante de l'activité scientifique et technologique, mais plutôt de mesures indirectes et partielles qui ne constituent en fait que des indicateurs. Nous croyons également que l'analyse et la compréhension de l'activité scientifique et technologique sont mieux servies par l'utilisation d'une variété d'indicateurs que par l'utilisation extensive de quelques-uns. Des indicateurs variés décrivent des facettes diverses du phénomène, permettent tantôt la confirmation des observations lorsqu'ils convergent, suscitent tantôt le doute et l'approfondissement lorsqu'ils sont en contradiction.

Nous constatons que la statistique de brevets a des caractéristiques uniques qui en font, malgré ses limites, un outil utile d'analyse. Les trois caractéristiques qui nous apparaissent les plus utiles sont le fait que la statistique de brevets témoigne d'un résultat de l'activité inventive, qu'elle est une donnée à la fois nationale et internationale et, enfin, qu'elle se prête avec une grande flexibilité à toutes sortes de regroupements et de croisements.

Nous constatons que nous disposons au Canada d'une abondance de données sur les brevets qui rendent possible le développement d'indicateurs sur cette base. En particulier, le Canada dispose déjà d'une banque informatisée de brevets intégrant une information économique. Cette banque de données, malgré quelques faiblesses, est avantageusement comparable à la banque de données de l'OTAF qui a servi au développement d'indicateurs de brevets pour les États-Unis.

En conséquence, nous recommandons l'utilisation de la statistique de brevets en vue du développement de divers indicateurs de l'activité scientifique et technologique qui pourraient s'ajouter à d'autres pour faciliter l'analyse de l'activité scientifique et technologique au Canada.

Le second but de cette étude était de procéder à l'examen des divers indicateurs possibles à partir de la statistique de brevets et de faire des recommandations sur ces derniers.

Quatre utilisations de la statistique de brevets pour fins d'élaboration d'indicateurs ont retenu notre attention. Nommément, nous avons examiné son utilisation pour des indicateurs globaux, pour des indicateurs relatifs aux agents économiques, pour des indicateurs relatifs aux entreprises et, enfin, pour des indicateurs relatifs aux filières technologiques.

Les indicateurs globaux

Les indicateurs globaux sont les plus nombreux et les plus fréquemment utilisés. Leur but est essentiellement d'autoriser la comparaison entre pays en matière d'activité scientifique et technologique. Nous avons recensé quatre types d'indicateurs, soit:

. l'apport des résidents ou des non-résidents dans le pays considéré;

. l'apport des non-résidents dans un grand marché;

. l'apport des résidents dans le total des brevets nationaux et étrangers;

. la balance bilatérale des brevets.

Nous devons constater, malgré l'utilisation courante de l'indicateur global, qu'on s'en est surtout tenu au premier type d'indicateur.

Nous devons constater que chacun de ces indicateurs comporte des biais et qu'aucun, au plan strictement théorique, ne peut être vu comme plus satisfaisant que les autres. Ce n'est que par l'expérimentation qu'on pourra préciser lequel s'avère le plus satisfaisant. Nous recommandons:

- de construire pour un bon nombre de pays de diverses dimensions, actifs en matière de brevets, un indice de spécialisation qui permette de juger du sens et de l'ampleur des biais inhérents à ces quatre types d'indicateurs;

- de constituer chacun des quatre indicateurs pour une série d'années afin d'en vérifier la tendance et la stabilité;

- de déterminer, sur la base de ce qui précède, le type d'indicateur dont le biais est le moindre et la stabilité la plus grande afin de pouvoir s'en tenir ensuite à ce seul type d'indicateur global;

- d'utiliser l'information acquise dans le processus d'évaluation pour préciser dans un commentaire le sens de cet indicateur;

- de présenter cet indicateur global pour fins de comparaison avec d'autres pays sur la base d'un nombre significatif de pays comprenant entre autres des pays de dimension moyenne et petite et pas seulement les grands pays industrialisés;

- de regrouper éventuellement ces pays de la même manière que le fait l'OCDE dans ses analyses statistiques sur l'effort de R-D (pays à forte intensité, pays à moyenne intensité et pays à faible intensité).

Les indicateurs d'agents

L'utilisation de la statistique de brevets pour constituer des indicateurs d'agents vise essentiellement à déterminer la contribution de trois types d'agents économiques à l'activité scientifique et technologique d'un pays.

Nous devons constater ici que près de 40% des titres de brevets d'inventeurs canadiens attribués au Canada le sont à des individus et que, dans la mesure où nous pouvons procéder à des comparaisons, cela constitue une part élevée. C'est là le fait dominant qui guide les recommandations qui suivent.

Nous recommandons de faire un examen détaillé de l'activité des individus en matière de brevets de manière à lui donner un sens. Il apparaît impérieux de mieux connaître ce que recouvre le mot "individu" et les liens que les individus entretiennent ou pas avec le secteur formel de l'économie. Il apparaît également impérieux de mieux connaître l'utilisation qu'ils font des inventions brevetées. En fait, il nous apparaît nécessaire de donner un sens à l'activité scientifique et technologique des individus car, s'il s'agit vraiment d'inventeurs individuels à la recherche d'un bénéfice économique, leur apport aux inventions brevetées au Canada est déjà un indicateur utile pour fins de politique scientifique et technologique.

Nous recommandons, malgré l'absence immédiate de données, de constituer, à l'aide de la statistique de brevets, un indicateur d'agents qui permettrait de comparer pour un bon nombre de pays la contribution des agents économiques à l'activité scientifique et technologique.

Nous recommandons enfin d'utiliser l'information économique contenue dans PATDAT pour constituer un tableau où les titres de brevets des trois types d'agents (individus, gouvernements, entreprises) seraient reliés aux activités économiques canadiennes. Ce tableau fournirait une indication du sens de l'effort technologique des divers agents économiques canadiens. Nous soulignons qu'il y aurait lieu de préciser avec le Bureau des brevets la définition de "gouvernement", celle actuellement utilisée étant discutable.

Nous soulignons qu'il y aurait lieu, dans certains cas, de produire la statistique d'agents (pour le tableau par industrie) en sommant plus d'une année pour parer à la difficulté du petit nombre de brevets.

Indicateurs relatifs aux entreprises

Il est un fait, au Canada, que reflète de façon assez exceptionnelle la statistique de brevets: il s'agit de la présence des grandes firmes multinationales et du poids limité de l'activité des entreprises canadiennes. Nos recommandations relativement aux entreprises visent essentiellement à mettre en évidence le contrôle de l'activité scientifique et technologique au Canada.

Nous proposons d'abord de constituer une liste des vingt-cinq plus grands dans les titres de brevets au Canada pour trois catégories d'entreprises:

. les entreprises résidantes;

. les entreprises non résidantes;

. les groupes multinationaux.

Précisons le sens de ces catégories. Dans la première catégorie entrent toutes les entreprises (sous contrôle canadien ou étranger) qui ont des opérations au Canada. Dans la seconde catégorie entrent toutes les entreprises qui n'ont pas d'opération au Canada. Cette catégorie sera en grande partie constituée des sociétés mères des groupes multinationaux. C'est en fait, jusqu'ici, la seule liste qu'on a publiée. La troisième catégorie est constituée des réseaux multinationaux, c'est-à-dire de toutes les firmes qui sont des titulaires de brevets au Canada et qui sont contrôlées par une même entreprise de tête. Pour prendre un exemple, Canadian General Electric aura toute chance d'apparaître dans la première catégorie, General Electric Corp. apparaîtra sans doute dans la seconde catégorie et General Electric Corp. et toutes ses filiales canadiennes et étrangères qui détiennent des brevets au Canada constitueront une entité de la troisième catégorie. Ce type d'identification est possible parce que, dans la banque PATDAT, les liens de propriété entre titulaires sont reconstitués.

Nous proposons, pour la liste de la première catégorie, qu'on indique le nombre de brevets d'inventeurs canadiens dont la firme est titulaire.

Nous proposons, pour la liste de la seconde catégorie, qu'on indique le nombre de brevets dont la firme est titulaire et le nombre de brevets d'inventeurs canadiens dont elle est titulaire.

Nous proposons, pour la liste de la troisième catégorie, qu'on indique le nombre total de brevets appartenant au groupe et le poids des brevets d'inventeurs canadiens dans ce total.

Afin de préciser l'impact de l'activité scientifique et technologique des entreprises résidantes et non résidantes sur les industries canadiennes, nous proposons de recourir à PATDAT pour constituer un tableau qui prendrait la forme suivante:

Colonne 1: Distribution des titres de brevets des entreprises non résidantes par activité économique.

Colonnes 2-3-4: Part des principaux pays (États-Unis, Japon, R.F.A.) dans les titres de brevets d'une catégorie.

Colonne 5: Variation à la hausse ou à la baisse de la catégorie.

Colonne 6: Distribution des titres de brevets d'inventeurs canadiens des entreprises résidantes (sommer sur quelques années au besoin).

Colonne 7: Part des entreprises résidantes dans le total des titres de brevets reliés à l'industrie.

Indicateurs relatifs aux filières technologiques

L'utilisation de la statistique de brevets pour constituer des indicateurs d'activité par filière technologique est probablement le développement le plus récent et peut-être le plus prometteur. Nous nous en sommes tenus ici à deux recommandations, mais d'abord nous tenons à préciser l'importance qu'il y a à définir, avec les personnes intéressés la politique de science et de technologie, les filières d'intérêt et, avec les spécialistes de ces domaines, les catégories de brevets pertinentes.

Nous proposons de constituer un premier tableau statistique qui serve d'indicateur de présence des inventeurs canadiens dans certains domaines technologiques d'intérêt. Le tableau préciserait, l'un au Canada à partir de la banque PATDAT, l'autre aux États-Unis à partir de la banque de l'OTAF, la part des brevets d'inventeurs canadiens dans le total des brevets d'une filière technologique donnée.

Nous proposons de constituer un second tableau statistique qui puisse servir d'indicateur de dynamisme technologique international pour certaines filières technologiques. Ce tableau, constitué à partir d'une banque internationale de brevets, devrait indiquer le nombre de brevets dans une filière, la part des grands pays industrialisés et le taux de croissance du nombre de titres de brevets.

BIBLIOGRAPHIE

Adler, S. (1980), "Patents and Innovation in the Chemical Industries," **Research Management,** vol. 23, n° 4, juillet, pp. 30-35.

Amesse, F. (1982), "Structure et déterminants de l'activité technologique dans le secteur des pâtes et papiers au Canada," thèse de Philosophiae Doctor, École des hautes études commerciales, Montréal, octobre.

Aspden, (1982), "Patent Statistics as a Measure of Technological Vitality," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Workshop on Patent and Innovation Statistics, 11 juin.

Baker, R. (1976), **New and Improved: Inventors and Inventions That Have Changed the Modern World,** British Museum Publications.

Basberg, B. (1983), "Foreign Patenting in the U.S.A. as a Technology Indicator: the Case of Norway," **Research Policy,** vol. 12, n° 4, pp. 227-237.

Bertin, G.Y. et Pinson, M. (1979), "Brevets et échanges technologiques, situation de la France," Études de politique industrielle n° 24, Documentation française, ministère de l'Industrie, mars.

Bond, J.S. (1979), "The Meaning of Patent Statistics and their Use in Science Indicators 1978," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Second Workshop on the Measurement of R&D Output, novembre.

Bosworth, D.L. (1973), "Changes in the Quality of Inventive Output and Patent Based Indices of Technological Change," **Bulletin of Economic Research,** vol. 25, n° 2, pp. 95-103.

Bosworth, D.L. (1980), "The Transfer of U.S. Technology Abroad," **Research Policy,** vol. 9, pp. 378-388.
Brooks, H. (1968), **The Government of Science,** MIT Press, Cambridge.

Campbell, R.S. (1982), "Patent Trends as a Technological Forecasting Tool," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Workshop on Patent and Innovation Statistics, 4 juin.

Campbell, R.S. et Nieves, A.L. (1980), "Patents and Applied Science," Annual Meeting of Society of the Social Study of Science, Toronto, octobre.

Christian, J. (1982), "Les statistiques de brevets comme indicateurs de l'activité inventive: la décision de breveter de l'entreprise," OCDE, Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, Séminaire sur les statistiques de brevets et l'innovation, 28 juin.

Comanor, W.S. et Scherer, F.M. (1969), "Patents Statistics as a Measure of Technical Change," **Journal of Political Economy,** vol. 77, n° 3, mai-juin, pp. 392-398.

Consommation et corporation Canada, **Rapport Annuel,** ministère des Approvisionnements et Services Canada, diverses années.

De Bresson, C. (1980), "The Direct Measurement of Innovation," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Science and Technology Indicators Conference, 31 juillet.

De Bresson, C. et Townsend, J. (1978), "Notes on the Inter-Industrial Flow of Technology in Post-War Britain," **Research Policy,** vol. 7, n° 1, pp. 48-60.

De Melto, D.P., McMullen, K.E. et Wills, R.M. (1980), "Innovation and Technological Change in Five Canadian Industries," preliminary report, Discussion Paper No. 176, Conseil économique du Canada, Ottawa.

Demonts, P. (1971), "Les indicateurs du progrès technique, notamment les brevets: analyse des principales études récentes," **Économies et Sociétés,** Cahiers de l'I.S.E.A., tome V, n° 2, février, pp. 409-448.

Dixon, M.D. (1982), "The Patents Information Services of Derwent Publications Limited," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Workshop on Patent and Innovation Statistics, 28 juin.

Dosi, G. (1982), "Technological Paradigms and Technological Trajectories," **Research Policy,** vol. 11, n° 3, pp. 147-162.

Ellis, E.D. (1980), "Canadian Patent Data Base: Construction and Applications," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Science and Technology Indicators Conference, 28 août.

Ellis, E.D. (1981), "Canadian Patent Data Base, the Philosophy, Construction and Uses of the Canadian Patent Data Base PATDAT," **World Patent Information,** vol. 3, n°1, pp. 13-18.

Ellis, N. (1982), "Patent Statistics and Technology Transfer (Note by the Canadian Delegation)," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Workshop on Patent and Innovation Statistics, 9 juin.

Encel, S. et Inglis, A. (1966), "Patents, Inventions and Economic Progress," **The Economic Record,** vol. 42, n° 100, décembre, pp. 572-588.

Faust, K., Schedl, H. (1982), "International Patent Data: their Utilization for the Analysis of Technological Developments (Note by the German Delegation)," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Workshop on Patent and Innovation Statistics, 24 juin.

Firestone, O.J. (1971a), "American Patent Utilization in Canada," **IDEA,** vol. 15, n° 3, automne, pp. 376-384.

Firestone, O.J. (1971b), **Economic Implications of Patents,** University of Ottawa Press, Ottawa, p. 398.

Freeman, C. (1982), "Recent Developments in Science and Technology Indicators, a Review," Science Policy Research Unit, Sussex, (mimeo).

Freeman, C. (1982), **The Economics of Industrial Innovation,** 2e édition, MIT Press, Cambridge.

Greif, S. (1980), "R and D and Patents: an Attempt to Establish a Relationship between Input and Output on the Basis of German Statistics," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Science and Technology Indicators Conference, 2 septembre.

Griliches, A. et Schmookler, J. (1963), "Inventing and Maximizing," **American Economic Review,** vol. 53, n° 4, septembre, pp. 725-729.

Hanel, P. (1982), "L'évolution de la compétitivité technologique 1963-1976," **Revue d'économie industrielle,** n° 19, pp. 65-89.

Harris, L.J. (1979), "Comments on the Use of Patent Statistics, with Recommendations for Further Studies," in National Science Foundation, **The Meaning of Patent Statistics,** Part 1, OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Second Workshop on the Measurement of R&D Output, novembre.

Harris, L.J., Finn, G.L. (1968), "Foreign Inventors' Behavior under U.S. and Foreign Patent Systems," **IDEA,** vol. 12, n° 4, hiver, pp. 1053-1068.

Hay, P.F. (non daté), "Issues in Patent Research," Bureau of Intellectual Property, Department of Consumer and Corporate Affairs, Prepared for Presentation at 11th Annual Meeting of Canadian Economic Association.

Holman, M.A. (1979), "An Analysis of Patent Statistics as a Measure of Inventive Activity," in National Science Foundation, **The Meaning of Patent Statistics,** Part 2, OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Second Workshop on the Measurement of R&D Output, novembre.

Holman, M.A. (1963), "The Utilisation of Government-Owned Inventions," **IDEA,** vol. 7, n° 3, automne, pp. 321-375.

Johannisson, B. et Lindstrom, C. (1971), "Firm Size and Inventive Activity," **Swedish Journal of Economics,** vol. 73, n° 4, pp. 427-442.

Kitch, E.W. (1979), "The Use of Patent Statistics in Science Indicators," in National Science Foundation, **The Meaning of Patent Statistics,** Part 3, OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Second Workshop on the Measurement of R&D Output, novembre.

Kronz, H. (1980), "On the Nature of Patent Statistics: - Possible Ways of Improving the Scope of Patent Statistics," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Science and Technology Indicators Conference, 22 août.

Kronz, H. et Grevink, H. (1982), "Trends in the Inventive Activity of 'Private' Applicants for Patents in Germany, France and the United Kingdom," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Workshop on Patent and Innovation Statistics, juin.

Kuznets, S. (1962), "Inventive Activity: Problems of Definition and Measurement in the Rate and Direction of Inventive Activity," in R. Nelson, ed. **The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors,** National Bureau of Economic Research, Princeton University Press.

Lacroix, R., Séguin Dulude, L. (1983), "Les disparités internationales dans les efforts de R-D: une explication de la situation canadienne et québécoise," FCAC, Québec, mai.

Lawson, W. (1982), "Patenting by Multinational Corporation, A - Foreign Multinational Patenting Trends in the U.S. B - International Patenting by Multinationals," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Workshop on Patent and Innovation Statistics, 9 juin.

Lawson, W.S., Holman, M.A. (1980), "Patent Statistics as Indicators of Technological Output," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Science and Technology Indicators Conference, 31 juillet.

Macioti, M. (1980), "The Power and the Glory: a Note on Patents and Scientific Authors," **Research Policy,** vol. 9, nº 2, avril, pp. 104-114.

Mansfield, E. (1968), **Industrial Research and Technological Innovation, an Econometric Analysis,** W.W. Norton and Co., New-York.

Muller, D.C. (1966), "Patents, Research and Development, and the Measurement of Inventive Activity," **Journal of Industrial Economics,** vol. 15, nº 1, novembre, pp. 26-37.

Narin, F. (1982a), "Assessment of the Linkages between Patents and Fundamental Research," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Workshop on Patents and Innovation Statistics, 11 juin.

Narin, F. (1982b), "Corporate Technological Performance Assessment Based on Patents and Patent Citations," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Workshop on Patent and Innovation Statistics, 4 juin.

National Science Board (1973), **Science Indicators 1972,** National Science Foundation, U.S. Government Printing Office, Washington.

National Science Board (1975), **Science Indicators 1974,** National Science Foundation, U.S. Government Printing Office, Washington.

National Science Board (1977), **Science Indicators 1976,** National Science Foundation, U.S. Government Printing Office, Washington.

National Science Board (1979), **Science Indicators 1978,** National Science Foundation, U.S. Government Printing Office, Washington.

National Science Board (1981), **Science Indicators 1980,** National Science Foundation, U.S. Government Printing Office, Washington.

Nelson, R.R. (1959), The Economics of Invention: a Survey of the Literature, **The Journal of Business,** vol. 32, nº 2, avril, pp. 101-127.

Nelson, R.R. et Winter, S.G. (1977), In Search of a Useful Theory of Innovation, **Research Policy,** vol. 6, nº 1, pp. 36-76.

OCDE (1982), "Brevets, invention et innovation: étude récapitulative des documents présentés lors du séminaire sur les statistiques de brevets et l'innovation," Note du secrétariat, Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, Groupe d'experts nationaux en statistiques de R-D, 7 décembre.

OCDE (1983a), "Experimental Studies on the Analysis of Output, Part 1: Patents and the Science and Technology System," Note by the Secretariat, Directorate for Science, Technology and Industry, Group of National Experts on R&D Statistics, 21 février.

OCDE (1981), **Indicateurs de la science et de la technologie I, Évolutions de la science et de la technologie dans la zone OCDE pendant les années 1970,** Paris, septembre.

OCDE (1980a), "Indicators of Innovative Activity," Directorate for Science, Technology and Industry, Science and Technology Indicators Conference, Report by Workshop I, 18 septembre.

OCDE (1980b), "Indicators of the Impact of Science and Technology on the Economy," Directorate for Science, Technology and Industry, Science and Technology Indicators Conference, Report by Workshop II, 18 septembre.

OCDE (1980c), "Issues for Discussion," Note by the Secretariat, Directorate for Science, Technology and Industry, Science and Technology Indicators Conference, 15th-19th September 1980, 2 septembre.

OCDE (1980d), "Problems Posed by the Establishment of Science and Technology Indicators," Directorate for Science, Technology and Industry, Science and Technology Indicators Conference, Report by Workshop IV, 18 septembre.

OCDE (1980e), "Science Indicators," Directorate for Science, Technology and Industry, Science and Technology Indicators Conference, Report by Workshop III, 18 septembre.

OCDE (1980f), "State of Work on R&D Output Indicators," Note by the Secretariat, 16 mai.

Office of Technology Assessment and Forecast (1977a), **7th Report,** Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, mars.

Office of Technology Assessment and Forecast (1977b), **8th Report,** Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, décembre.

Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (1982), **Statistiques de propriété industrielle, 1980,** Genève (et autres années).

Parker, J.E.S. (1978), **The Economics of Innovation: the National and Multinational Enterprise in Technological Change,** 2e édition, Longman, Londres.

Pavitt, K. (1983), "Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems," texte non publié en date de décembre 1983, soumis à **Scientometrics.**

Pavitt, K. (1982), "R and D, Patenting and Innovative Activities," **Research Policy,** vol. 11, nº 1, février, pp. 33-51.

Pavitt, K. (1980), **Technical Innovation and British Economic Performance,** Science Policy Research Unit, Sussex, MacMillan Press, Londres.

Pavitt, K. (1978), "Using Patent Statistics in Science Indicators: Possibilities and Problems," in National Science Foundation, **The Meaning of Patent Statistics,** Part 4, OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Second Workshop on the Measurement of R&D Output, 5th and 6th December, 1979, novembre.

Penrose, E.T. (1951), **The Economics of the International Patent System,** John Hopkins Press, Baltimore.

Pichette, S. (1979), **Problèmes juridiques de transferts de technologie,** Montréal, Centre d'études en administration internationale, École des hautes études commerciales, Montréal.

Pinson, M. (1980), "La situation de la France dans le domaine des brevets et des échanges technologi ques depuis 1970," OCDE, Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, Conférence sur les indicateurs de science et de technologie du 15 au 19 septembre 1980, 15 septembre.

Sahal, D. (1979), "Alternative Conceptions of Technology," Discussion Pape IIM/dp 79-109, Internatio nales Institut für Management und Verwaltung.

Sahal, D. ed., (1980), "Research, Development, and Technological Innovation," Lexington Books, D.C. Heath, Lexington.

Sanders, B.S. (1964), "Patterns of Commercial Exploitation of Patented Inventions by Large and Small Corporations," **IDEA,** vol. 8, nº 1, printemps, pp. 51-92.

Sanders, B.S. (1962), "Some Difficulties in Measuring Inventive Activity," in R. Nelson, ed, **The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors,** National Bureau of Economic Research, Princeton University Press.

Sandor, R. (1967), "Size of Firm, Economies of Scale in Research and Development and the Use of Patented Inventions," Ph.D. Thesis, University of Minnesota.

Savignon, F., Pinson, M., Ilcinkas, R., de Pastors, A. et Savignon, I. (1982), "Les dépôts à l'étranger un indicateur de qualité des brevets?," OCDE, Direction de la Science, de la technologie et de l'industrie, Séminaire sur les Statistiques de brevets et l'innovation, les 28, 29 et 30 juin 1982, 23 juin.

Scherer, F.M. (1965), "Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions," **American Economic Review,** vol. 55, nº 5, décembre, pp. 1097-1125.

Scherer, F.M. (1982a), "Inter-Industry Technology Flows in the United States," **Research Policy,** vol. 11, nº 4, août, pp. 227-245.

Scherer, F.M. (1982b), "The Office of Technology Assessment and Forecast Industry Concordance as Means of Identifying Industry Technology Origins," **World Patent Information,** vol. 4, nº 1, pp. 12-17.

Scherer, F.M. (1983), "The Propensity to Patent," **International Journal of Industrial Organization,** vol. 1, nº 1, pp. 107-128.

Schiffel, D. et Kitti, C. (1978), "Rates of Invention: International Patent Comparaisons," **Research Policy,** vol. 7, nº 4, octobre, pp. 324-340.

Schmookler, J. (1957), "Inventors, Past and Present," **Review of Economics and Statistics,** vol. 39, nº 3, août, pp. 321-333.

Schmookler, J. (1953), "Patent Application Statistics as an Index of Inventive Activity," **Journal of the Patent Office Society,** août, pp. 539-550.

Schmookler, J. (1972), **Patents, Invention and Economic Change,** ed., Z. Griliches et L. Hurwicz, Harvard University Press, Cambridge.

Schmookler, J. (1950), "The Interpretation of Patent Statistics," **Journal of the Patent Office Society,** février, pp. 123-146.

Schmookler, J. (1954), "The Level of Inventive Activity," **The Review of Economics and Statistics,** vol. 36, pp. 183-190.

Schmookler, J. (1953), "The Utility of Patent Statistics," **Journal of Patent Office Society,** juin, pp. 407-412.

Secrétariat de l'OCDE et Pinson, M. (1982), "Évolution du nombre de demandes de brevets suivant différentes caractéristiques, dans certains pays de l'OCDE (1950-1980)," OCDE, Direction de la Science, de la technologie et de l'industrie, Séminaire sur les statistiques de brevets et l'innovation, 28-30 juin.

Séguin Dulude, L. (1981), "L'activité inventive des Canadiens: une image de nos forces et de nos faiblesses technologiques," **Revue internationale de gestion,** vol. 6, nº 3, septembre, pp. 64-70.

Séguin Dulude, L. (1982), "Les flux technologiques interindustriels: une analyse exploratoire du potentiel canadien," **L'Actualité économique,** volume 58, nº 3, septembre, pp. 259-280.

Shipman, J.R. (1967), "International Patent Planning," **Harvard Business Review,** vol. 45, nº 2, mars-avril, pp. 56-72.

Silberston, A. (1967), "The Patent System," **Lloyds Bank Review,** nº 84, avril, pp. 32-44.

Sirilli, G. (1982), "The Correlation Between Patent Statistics and R&D Expenditure: Fact or Artifact," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Workshop on Patent and Innovation Statistics, juin.

Soete, L. et Wyatt, S.M.E. (1982), "Domestic and Foreign Patenting in the United States and the EEC: Towards the Development of an Internationally Comparable Science and Technology Output Indicator," OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, Workshop on Patent and Innovation Statistics, 24 mai.

Soffer, B. (1978), "Patent Activity and International Competitiveness," **Research Management,** vol. 21, nº 6, novembre, pp. 34-37.

Statistique Canada (1977), **Revue annuelle de la statistique des sciences,** Ministre des Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, (13-212).

Statistique Canada (1978), **Revue annuelle de la statistique des sciences,** Ministre des Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, (13-212).

Statistique Canada (1980), **Revue annuelle de la statistique des sciences,** Ministre des Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, (13-212).

Statistique Canada (1981), **Revue annuelle de la statistique des sciences,** Ministre des Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, (13-212).

Statistique Canada (1982), **Revue annuelle de la statistique des sciences,** Ministre des Approvisionnements et Services Canada, Ottawa, novembre, (13-212).

Stead, H. (1983), **Canadian Patent Statistics,** texte mimeo.

Watson, D.S. et Holman, M.A. (1970), "The Concentration of Patent Ownership in Corporations," **Journal of Industrial Economics,** vol. 19, nº 2, avril, pp. 112-117.

Zerbe, R.O. (1976), "Research and Development by Smaller Firms," **Journal of Contemporary Business,** vol. 5, nº 2, printemps, pp. 91-111.

Annexe

BANQUES DE DONNÉES

Tout développement d'indicateurs de l'activité scientifique et technologique à partir de la statistique de brevets devra nécessairement puiser à même des banques de données de brevets. Pour le Canada, on peut penser que tout développement en ce sens devra puiser largement à la banque de données PATDAT, à l'Annuaire de statistiques de propriété intellectuelle de l'OMPI et au besoin à d'autres banques de données, telles celles de l'OTAF, DERWENT, INPADOC, CLAIMS U.S. Patents Abstracts et CLAIMS Citation. Il y a donc lieu d'apporter ici des précisions sur ces diverses banques de données. On s'intéressera surtout à décrire la banque PATDAT et à fournir quelques éléments d'information sur les autres banques.

La banque PATDAT

La banque de données PATDAT est une base de données de brevets spécifiquement mise au point en vue de faciliter l'analyse économique du brevet. En ce sens, elle a le même objectif que la banque de données de l'OTAF aux États-Unis. On peut la caractériser sommairement de la manière suivante:

. Elle contient toute l'information de base sur chaque brevet octroyé par le Bureau des brevets.

. Elle contient tout un ensemble d'informations de nature économique ajouté spécifiquement par des analyses pour des fins de rapprochement du brevet à d'autres variables économiques.

Nous n'insisterons pas longuement sur les renseignements de base se rapportant au brevet si ce n'est que pour les énumérer et les commenter brièvement. En voici la liste:

Nom de l'inventeur
Nom du titulaire du brevet
Pays de l'inventeur
Pays du titulaire
Numéro du document de brevet
Numéro de la demande de brevet
Date d'octroi du brevet
Date de la demande de brevet
Pays de priorité si une priorité est invoquée
Date de la priorité, c'est-à-dire de la première demande
Numéro de la priorité
Numéro de la classification canadienne des brevets
Version de la classification IPC (classification internationale des brevets) utilisée
Numéro de la classification IPC des brevets
Code de l'agent de brevet impliqué dans la demande
Type de titulaire: individu, entreprise ou gouvernement.

Il s'agit là d'une information complète susceptible de servir autant à des fins d'analyse administrative qu'à des fins statistiques sur le brevet.

En particulier, on notera que la banque autorise une statistique de brevets par pays selon divers critères d'origine (origine de l'inventeur, du titulaire du brevet ou des deux critères conjointement). Elle autorise également une statistique par agent économique (au besoin par pays) en recourant au type de titulaire. Ici une réserve s'impose cependant. Le classement par type de titulaire peut apparaître discutable en regard de certains titulaires classés comme gouvernements ou comme entreprises. On notera en particulier que les universités sont classées comme entreprises et que certaines entreprises sous le contrôle de l'État sont classées comme gouvernements.

La banque PATDAT, par son information de base, rend possible également la tenue d'une statistique par classe d'inventions, soit sur la base de la classification canadienne des brevets ou sur celle de la classification IPC. Elle autorise enfin tout type de compilation reliée à la concentration des brevets par titulaire ou par inventeur.

En matière de données de base, on ne saurait demander mieux. La seule autre information que certains usagers pourraient souhaiter voir apparaître serait, dans le cas des brevets d'inventeurs canadiens, la province de résidence de l'inventeur, étant donné les questions qu'on commence à se poser sur l'impact régional de l'activité scientifique et technologique. Il y a lieu d'insister beaucoup plus sur l'information économique ajoutée au brevet dans la banque PATDAT, puisque c'est là sa plus grande originalité.

L'information économique ajoutée peut être résumée ainsi:

. L'attribution à chaque brevet d'un code CAÉ (classification des activités économiques) indiquant l'industrie manufacturière probable et l'industrie utilisatrice probable de l'invention.

. La possibilité de rapporter le brevet à une catégorie "usage par le consommateur" quand il s'agit d'une invention dont l'utilisateur ou le bénéficiaire ne sera pas une industrie manufacturière, de même que la possibilité de le classer comme étant d'"utilité générale" quand l'invention n'a aucune spécificité.

. L'attribution à chaque brevet d'une classe type décrivant la nature de l'invention. Nommément, il y a quatre classes: Procédé seulement, produit seulement, procédé-produit conjointement, procédé-appareil conjointement. Notons au passage que cette classification remplace une classification antérieure qui avait des prétentions économiques et qui a été abandonnée à cause des difficultés de jugement qu'elle présentait. Celle-ci épouse quasi parfaitement le contenu des demandes de brevets et en constitue une typologie utile.

Pour juger de la nature et de la valeur de cette information économique ajoutée au brevet, il est utile de rappeler les objectifs et les difficultés de la tâche et de préciser la procédure utilisée.

Associer le brevet à d'autres paramètres économiques est un objectif louable et longtemps mis en valeur par les analystes du système de la propriété intellectuelle. C'est la seule façon d'avancer sur la voie de l'analyse de l'impact économique de l'activité inventive. J. Schmookler (1972) a été le précurseur en cette matière en construisant des séries statistiques de brevets. La difficulté d'établir un lien entre l'invention brevetée et d'autres paramètres économiques est cependant importante. À notre connaissance, les bureaux de brevets américain et canadien ont tous deux mis au point une approche qui permet de rapprocher la statistique de brevets de la classification des activités économiques. La meilleure façon de comprendre l'approche canadienne et ses mérites consiste sans doute à décrire et comparer les deux approches.

Comme en témoigne le tableau comparatif de la page suivante, l'objectif est le même, mais la méthodologie et l'application diffèrent en partie. La grande différence méthodologique est que le "U.S. Patent and Trademark Office" procède par le développement d'un instrument de concordance fondé sur le jugement d'analystes sur les classes de brevets, tandis que le bureau canadien utilise le jugement de l'analyste sur le contenu de chaque brevet. (Consulter la page suivante pour plus de détails.)

L'approche américaine est moins coûteuse et plus automatique, puisqu'une fois cet instrument mis au point, son application est automatique pour tout brevet d'une classe ou d'une sous-classe donnée. Il faut cependant dire que cet instrument devra être souvent révisé puisque les classes et les sous-classes de brevets sont fréquemment modifiées, contrairement à d'autres classifications plus stables. Il faut dire aussi que le rapprochement automatique par classe et par sous-classe implique un jugement d'ensemble sur la classe ou la sous-classe sans référence explicite au contenu, bien que Schmookler (1972) ait déjà montré les limites qu'il y a à relier toute une classe ou sous-classe de brevets à une activité économique sans examen détaillé. En bref, au plan méthodologique, la méthodologie canadienne offre de meilleures garanties contre les erreurs de classement par lot, puisque le classement se fait à l'unité et par examen du contenu. Il reste l'erreur humaine et la qualité du jugement répété des analystes, c'est-à-dire la constance dans leur jugement. C'est là un sujet que chacun peut apprécier à sa manière.

Banque de l'OTAF	Banque PATDAT
Objectif	
Rattacher le brevet à la classification des activités économiques des États-Unis.	Rattacher le brevet à la classification des activités économiques du Canada.
Méthodologie	
Mettre au point une table de concordance détaillée rattachant des classes et des sous-classes de brevets à des activités économiques.	Former des analystes versés dans l'examen des brevets à poser sur chaque brevet un jugement quant à l'industrie la plus susceptible de manufacturer l'invention et l'industrie la plus susceptible de l'utiliser.
Application	
"...the basic questions asked in relating patent classifications to SIC categories were: "What type of establishment would be engaged in **producing** the **products** or **apparatus** having the structural or functional features encompassed by that patent classification?" or "What type of establishment, in producing products or apparatus, would be carrying out **the process steps** included in the patent classification. (p. 92) "...where those questions could not be clearly answered and ambiguity existed as to which of several possible SIC groups to assign a patent classification, it was placed in all of the possible groups. (p. 92) "To provide a more accurate picture of patent activity by product field a computerized duplicate elimination procedure was used to eliminate the distorting effect of multiple counting of patents within a single field." (p. 93)	Les questions que se pose l'analyste pour chaque invention brevetée sont les suivantes a) Quelle industrie est la plus susceptible de **manufacturer** cette invention? (Naturellement, il n'apporte une réponse à cette question que si l'invention décrit autre chose qu'un procédé pur. Le procédé pur ne se voit attribuer aucune mention d'industrie manufacturière). b) Quelle industrie est la plus susceptible d'**utiliser** cette invention, qu'il s'agisse d'un **produit** ou d'un **procédé?** Dans le cas de produits destinés à la consommation, il peut utiliser la classe "Usage par le consommateur". Afin de tenir compte de la spécificité plus ou moins grande de chaque invention qui ne peut pas toujours être clairement reliée à une et une seule activité économique, l'analyste attribue jusqu'à trois activités économiques manufacturières et jusqu'à trois activités économiques d'utilisation dans un ordre décroissant d'importance. Dans le cas d'inventions d'usage très général, il recourt à la classe d'"usage général".

Nota: L'information détaillée sur l'application de la méthodologie pour les États-Unis est tirée du document:

The Office of Technology Assessment and Forecast, **Indicators of the Patent Output of U.S. Industry,** U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce (non daté).

La différence d'application est aussi très importante à examiner. Il est en effet important de voir que dans les deux cas on répond sensiblement aux mêmes questions, mais que l'approche canadienne le fait de façon plus exhaustive et détaillée, de telle manière que tout utilisateur peut construire sa propre approche à même l'approche retenue dans PATDAT. S'il s'agit d'un produit ou d'un appareil, le bureau des brevets américains le reliera par sa classe à l'industrie manufacturière la plus susceptible de le fabriquer et s'il s'agit d'un procédé, il le reliera sans autre distinction à l'industrie la plus susceptible de l'utiliser.

L'analyste du Bureau canadien des brevets, s'il s'agit d'un produit ou d'un appareil, se demandera lui aussi quelle industrie manufacturière est la plus susceptible de le fabriquer. En plus, il cherchera à savoir quelle industrie manufacturière est la plus susceptible d'utiliser le produit ou l'appareil décrit dans le document de brevet ou il l'attribuera aux catégories d'"usage général" ou d'"usage par le consommateur". S'il s'agit d'un procédé, l'analyste se demandera quelle est l'industrie manufacturière la plus susceptible d'utiliser le procédé.

En somme, l'utilisateur de PATDAT qui voudrait retrouver l'approche américaine n'aurait qu'à spécifier qu'il désire obtenir le dénombrement complet des brevets des types "produit", "procédé et produit conjoint" et "procédé et appareil conjoint" selon la classification économique du principal manufacturier et le dénombrement complet des brevets de type "procédé pur" selon la classification économique du premier utilisateur. En effet, un tel cheminement permettrait de répondre exactement aux questions qui président à la mise au point de la concordance américaine, c'est-à-dire l'industrie manufacturière la plus susceptible de fabriquer un produit ou un appareil et la plus susceptible d'utiliser un procédé. L'approche américaine ne permet nullement de considérer l'utilisation des produits et des appareils même si, au plan économique, il s'agit d'un lien aussi intéressant que le lien de fabrication. L'approche canadienne permet de le faire.

L'aspect le plus complexe de toute démarche de rapprochement du brevet aux activités économiques réside dans le fait que chaque invention varie par son degré de spécificité et par son extension dans ses applications possibles. La classification des brevets tient compte d'ailleurs de cette réalité, puisqu'elle autorise le rattachement d'une invention brevetée à plusieurs classes ou sous-classes techniques. Devant cette difficulté, le bureau canadien et le bureau américain des brevets ont adopté des démarches différentes. La démarche américaine autorise le rattachement d'une classe ou d'une sous-classe à plusieurs activités économiques. En réalité, un même brevet est dénombré autant de fois qu'il a d'utilisations potentielles. La démarche américaine corrige également par une procédure automatique (sur laquelle nous n'avons pas de précisions) le fait qu'un brevet puisse être rattaché à plusieurs classes. La démarche canadienne est beaucoup plus limpide. Parce que toute invention ne peut pas être rattachée seulement à une et une seule industrie, l'analyste dispose de quatre possibilités:

. N'attribuer qu'un seul code d'industrie
. Attribuer deux codes d'industries
. Attribuer trois codes d'industries
. Classer l'invention (pour ce qui est de l'usage) comme étant d'"usage général".

Encore ici, on voit toute la flexibilité offerte par PATDAT à l'utilisateur. Si ce dernier veut tenir compte de la non-spécificité des inventions et explorer le fait qu'elles puissent être fabriquées ou utilisées par plus d'une industrie à titre secondaire, il peut utiliser l'information de l'analyste sur les deuxième et troisième codes d'industries et dénombrer plusieurs fois la même invention qui a une moins forte spécificité et une plus grande extension.

En somme, plus on compare ces deux banques de données, mieux on est en mesure de comprendre la nature de ces banques de brevets de type économique et mieux on est en mesure d'apprécier les qualités et les limites de la banque mise au point par le Bureau canadien des brevets.

La banque canadienne se caractérise par la profondeur de l'approche, la clarté de l'information et la flexibilité qu'elle laisse à l'utilisateur éventuel. Ces trois grandes qualités sont acquises au prix d'un classement individuel de chaque invention brevetée et du recours au jugement éclairé d'un analyste. En définitive, ces deux approches se distinguent surtout par leur philosophie: l'une minimise l'erreur humaine en recourant à une procédure automatique sommaire susceptible de produire par ailleurs des erreurs de classement faute d'une observation détaillée; l'autre minimise l'erreur de classement par la profondeur de l'examen au prix de s'exposer à l'erreur humaine au niveau du jugement à poser.

Scherer (1982b) a déjà comparé les mérites d'un rapprochement du brevet à la classification économique faite sur la base d'un examen détaillé à celle utilisée par le Bureau américain des brevets, c'est-à-dire par concordance des classes. Il en conclut que l'approche fondée sur l'examen détaillé est nettement supérieure, quoique très coûteuse.

Il est utile, enfin, de souligner une caractéristique unique à PATDAT. La banque PATDAT est accompagnée d'un fichier d'entreprises titulaires de brevets où l'on a établi les liens de propriété entre les divers titulaires. Cette caractéristique permet de percer le voile corporatif pour mettre en valeur les réseaux de contrôle. Toute statistique qui vise à mesurer l'extension de la concentration dans la propriété des brevets a avantage à utiliser cette caractéristique.

Une fois la méthodologie et l'approche propres à cette banque acceptées, il y a peu d'ajouts qu'on pourrait souhaiter. Le plus évident serait sans doute l'ajout du ou des codes CAE de toutes les entreprises canadiennes titulaires de brevets, soit via une interconnexion avec une autre banque, soit via une implantation spécifique. De cette manière, la statistique de brevets pourrait être reliée à d'autres données économiques par l'industrie de son titulaire. Ce lien serait sans doute favorable à toute statistique ou à toute étude visant à comparer l'effort de recherche et de développement et la prise de brevets par industrie.

Il y aurait également lieu de préciser le sens du lien économique d'utilisation. Lorsque les analystes de brevets indiquent l'industrie utilisatrice la plus probable pour une invention, il n'est pas en effet toujours très net qu'ils se réfèrent à l'utilisateur final. C'est particulièrement le cas pour toute composante ou toute pièce de machinerie qui connaîtra deux types d'utilisateurs, soit un utilisateur au stade de la demande intermédiaire et un utilisateur au stade de la demande finale.

Les statistiques de brevets sur la propriété intellectuelle de l'OMPI

Il y a peu à dire sur ces statistiques. Elles consistent en des données standard sur les brevets demandés et octroyés dans les divers pays. Elles sont indispensables pour toute approche statistique comparative. Il est cependant bon de se rappeler que ces statistiques sont compilées sur la base du pays émetteur et sur la base du pays de résidence de l'inventeur.

La banque de brevets américains (OTAF)

Nous avons déjà largement explicité, par comparaison à PATDAT, l'essentiel du contenu de cette banque en matière d'information économique. On peut noter également qu'on y trouve, d'une part, toute l'information sur le pays de l'inventeur et le pays du titulaire et, d'autre part, des renseignements sur le pays de priorité invoqué par les demandeurs de brevets aux États-Unis.

En somme, une fois bien comprises les similarités et les différences entre PATDAT et la banque américaine, et compte tenu de l'importance des États-Unis dans la prise de brevets d'origine canadienne à l'étranger, la banque américaine permet à un utilisateur de procéder à un examen intéressant de la prise de brevets des résidents canadiens aux États-Unis et éventuellement, mais cela avec une certaine prudence, à des comparaisons.

Les banques DERWENT et INPADOC

Ces deux banques ont une caractéristique unique par rapport à d'autres. Elles sont construites en fonction des familles légales de brevets, c'est-à-dire qu'elles identifient la première demande de brevets dans un pays et tous les brevets émis dans les autres pays du monde sur la base d'une priorité invoquée à partir de la première demande. Elles sont donc les seules banques qui permettent l'examen de la prise de brevets à l'étranger et l'analyse des stratégies de brevets des entreprises.

Leur limite commune, pour fins statistiques, c'est de n'offrir aucun moyen direct d'identifier les inventions brevetées par les nationaux d'un pays. En effet, ni l'une ni l'autre de ces banques ne contiennent de renseignements sur le pays de résidence de l'inventeur et/ou du titulaire.

Les utilisateurs qui voudraient, par exemple, compiler une statistique sur la prise de brevets à l'étranger par les inventeurs canadiens devraient donc utiliser un moyen indirect pour effectuer une telle analyse. Il s'agirait de collectionner l'information en interrogeant successivement les banques pour chaque inventeur ou titulaire canadien en recourant à son nom ou, plus économiquement et comme l'ont fait certains utilisateurs, en utilisant le critère du pays de priorité comme indicateur indirect de la nationalité de l'inventeur en invoquant que, normalement, la première demande qui sert à établir la priorité est faite dans le pays de résidence de l'inventeur.

Les banques CLAIMS U.S. Patent Abstracts et CLAIMS U.S. Citation

La banque de données "Claims U.S. Patent Abstracts" est une banque bibliographique. Notons au passage que la banque offerte par DERWENT est aussi une banque bibliographique. Le propre de ce type de banque, c'est de contenir l'information sur le titre du brevet et un résumé de son contenu, de manière à ce qu'on puisse rechercher l'information à partir d'un lexique de mots-clefs correspondant à diverses technologies.

"Claims U.S. Patent Abstracts" répertorie l'ensemble des brevets émis aux États-Unis avec l'information standard sur le brevet et des résumés de contenu du brevet. Elle sert principalement à ceux qui voudraient obtenir de l'information ou des statistiques sur des filières technologiques très précises qu'on ne pourrait délimiter qu'en utilisant des mots-clefs.

Sa deuxième utilité pourrait venir de son utilisation en conjonction avec la banque "Claims U.S. Citation", dont l'objet est de répertorier tous les brevets américains et étrangers qui ont fait l'objet d'une citation dans un brevet émis aux États-Unis. Or on sait l'intérêt que commence à susciter l'analyse des citations de brevets comme indice de qualité des brevets.

PUBLICATIONS SUR LES INDICATEURS DE L'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

Catalogue

88-501F **Un indicateur de l'excellence de la recherche scientifique au Canada**
(à paraître)

88-502F **Paiements et recettes internationaux au titre de la technologie**
(publié en octobre 1984)

88-503F **La technologie et le commerce de marchandises** (publié)

88-505F **Indicateurs de la production industrielle et de la recherche et du développement**
(publié en octobre 1984)

88-506F **Critères servant à mesurer les dépenses consacrées à la recherche et au développement au Canada** (publié en mars 1984)

88-507F **Un indicateur de l'excellence de la recherche scientifique au Canada: rapport sommaire**
(publié en mai 1984)

88-508F **Ressources humaines affectées aux sciences et à la technologie au Canada**
(à paraître)

Ces publications sont également disponibles en anglais.

Des bulletins statistiques relatifs à la plupart des indicateurs sont actuellement préparés en vue d'être publiés annuellement par Statistique Canada. La liste des publications existantes est donnée ci-après.

PUBLICATIONS STATISTIQUES

Catalogue

88-001 **Statistique des sciences,** mensuel

88-201 **Indicateurs de l'activité scientifique et technologique,** annuel

88-202 **Statistiques sur la recherche et le développement industriels,** annuel

88-203 **Ressources consacrées à la recherche et au développement au Canada,** annuel

88-204F **Activités scientifiques fédérales,** annuel

Statistics Canada Library
Bibliothèque Statistique Canada
1010014214

DATE DUE
DATE DE RETOUR

NLR 178