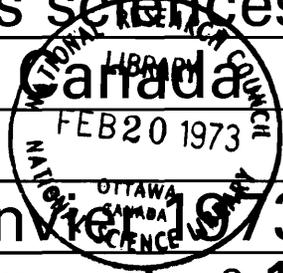


200
Q21
C233

19



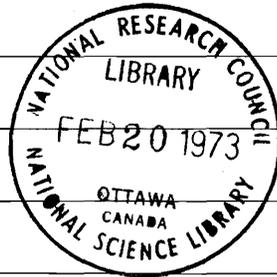
Conseil
des sciences
du Canada



Janvier 1973
Rapport n° 19

Problèmes
d'une politique
des richesses
naturelles au
Canada

Janvier 1973



**Problèmes
d'une politique
des richesses
naturelles au
Canada**

et synthèse des études antérieures du
Conseil des sciences au sujet des sciences
traitant des richesses naturelles

Conseil des sciences du Canada,
7^e étage,
150, rue Kent,
Ottawa, Ont.
K1P 5P4

©Droits de la Couronne réservés

En vente chez Information Canada à Ottawa,
et dans les librairies d'Information Canada:

Halifax – 1687, rue Barrington

Montréal – 640 ouest, rue Ste-Catherine

Ottawa – 171, rue Slater

Toronto – 221, rue Yonge

Winnipeg – 393, avenue Portage

Vancouver – 680, rue Robson

ou chez votre libraire

Prix \$1.25

N° de catalogue SS22-1973/19F

Prix sujet à changement sans avis préalable

Information Canada

Ottawa, 1973

Le 27 novembre 1972*

L'honorable Jeanne Sauvé, C.P., député,
Ministre d'État aux sciences et à la technologie,
Chambre des Communes,
Ottawa, Ont.

Madame le Ministre,

En conformité avec les articles onze et treize de la Loi sur le Conseil des sciences, j'ai le plaisir de vous envoyer le Rapport n° 19 du Conseil des sciences: «Problèmes d'une politique des richesses naturelles au Canada». Veuillez agréer, Madame le Ministre, l'expression de ma très haute considération,

Roger Gaudry,
Président,
Conseil des sciences du Canada.

*date de l'envoi du manuscrit à l'impression

Table des matières

Sommaire et recommandations	7
Introduction	11
Méthodes analytiques à la disposition du décisionnaire en aménagement des ressources	15
Analyse entrées-sorties	16
Analyse des modèles économétriques	19
Tour d'horizon des rapports antérieurs du Conseil des sciences et des recommandations déjà formulées	23
Problèmes de répartition des compétences	29
Les considérations d'environnement	37
L'enseignement	39
La recherche	39
L'utilisation des richesses naturelles	40
L'aménagement du Nord canadien	41
Le contexte mondial	41
L'utilisation des richesses naturelles et notre économie	45
Quelques obstacles aux changements nécessaires	53
Les obstacles existant au sein des organismes fédéraux	55
Les obstacles dans l'industrie	56
Les obstacles dans les universités	57
Annexes	59
Comité du Conseil des sciences pour l'étude synoptique des ressources	60
Membres du Conseil des sciences du Canada	61
Publications du Conseil des sciences du Canada	63

Liste des tableaux et des diagrammes

Tableau n° 1 – Liste des publications du Conseil des sciences analysées dans le présent rapport	13
Tableau n° 2 – Contribution des industries exploitant les richesses naturelles et des industries les ouvrant, en 1969	17
Tableau n° 3 – Impact d'un accroissement de production d'un million de dollars, en 1961	18
Tableau n° 4 – Crédits pour dépenses courantes de R & D des organismes fédéraux dans le domaine des diverses richesses naturelles, par domaines de réalisation	54
Organigramme de l'ensemble des offices régionaux et national d'aménagement des richesses naturelles, et des organismes existants	34

Sommaire et recommandations

Le Conseil des sciences a cherché comment utiliser, le plus efficacement possible, notre potentiel scientifique et technique pour la mise en œuvre et la gestion rationnelle des richesses naturelles de notre pays; ce faisant, il s'est rendu compte des limitations imposées à cette utilisation par des obstacles d'ordre économique, par la structure des organismes et par l'écartèlement des compétences. Il s'est donc attaché à élaborer une méthode plus objective que celle utilisée actuellement pour la répartition des crédits aux activités scientifiques; il lui est apparu nécessaire de prévoir cette répartition en fonction des politiques en cours d'élaboration par les gouvernements fédéral et provinciaux, et de la diversité des priorités dans les différentes régions du Canada.

Les programmes d'exploitation des richesses naturelles ne peuvent être réalisés isolément. La mise en œuvre d'une ressource restreint et empêche souvent celle d'une autre; de plus, toute exploitation de richesses naturelles a des répercussions sur le milieu ambiant, et pose des problèmes de protection de la nature. Le développement des sciences traitant des richesses naturelles, et celui des institutions pertinentes (organismes publics, universités, industries) se sont effectués sans corrélation, et les efforts des intéressés sont rarement coordonnés. La répartition des compétences, particulière au Canada, complique les problèmes. Il faudra établir des liens latéraux et renforcer ceux qui existent entre les disciplines, les institutions et les divers paliers de gouvernement. Les rapports antérieurs du Conseil des sciences, traitant des richesses naturelles, ont fait des recommandations à ce sujet, et d'autres sont formulées ici.

Il n'est pas aisé de conjuguer les efforts des divers paliers de gouvernement, d'industries concurrentes et des spécialistes de disciplines variées. Il faudra modifier certaines institutions, faciliter l'information, adopter de nouvelles attitudes, utiliser de nouvelles techniques analytiques et effectuer une nouvelle répartition des crédits. On ne peut réaliser ces changements du jour au lendemain, mais certains d'entre eux peuvent être entrepris dès maintenant. Il faudra attendre que ces changements soient accomplis pour que les décisions concernant la plupart de nos richesses naturelles soient prises après analyse et évaluation judicieuses, plutôt que par défaut. Dans ce but, le Conseil des sciences fait les recommandations suivantes, tirées du rapport. Le lecteur est prié de se reporter aux pages indiquées, pour analyser dans leur contexte les recommandations qui l'intéressent.

Les outils d'analyse

1. Statistique Canada devrait affecter d'amples crédits et un personnel suffisant au perfectionnement et à la mise à jour rapide du modèle entrées-sorties. On devrait encourager les ministères fédéraux et provinciaux à s'inspirer du tableau des impacts, fourni par le modèle, pour évaluer les répercussions réelles de l'activité du secteur primaire et des industries des matériaux semi-ouvrés sur notre économie (p. 19).

2. Les ministères fédéraux et provinciaux s'occupant des richesses naturelles et de l'environnement devraient financer l'étude de l'exploitation rationnelle de l'ensemble des richesses naturelles des diverses régions grâce

à l'analyse des systèmes. On devrait intensifier les études actuelles, prendre de nouvelles initiatives, et élaborer des modèles mathématiques tenant compte des facteurs sociaux, économiques et d'environnement; les résultats obtenus devraient être mis à la disposition de tous les intéressés (p. 21).

Les rapports antérieurs du Conseil des sciences, et leurs recommandations

3. Il faudrait prendre des mesures pour mieux coordonner la recherche et les activités apparentées dans le domaine des richesses naturelles, dans les secteurs public, industriel et universitaire (p. 24).

4. La recherche appliquée doit prendre le pas sur la recherche fondamentale (p. 25).

5. Le secteur privé devrait accroître son effort de recherche, et le secteur public devrait proportionnellement diminuer le sien. Nous croyons que cette modification accroîtrait: a) l'activité de recherche appliquée et de développement technique; b) les possibilités de rendement profitable (p. 26).

6. Il faudrait modifier les mécanismes de financement de la recherche pour permettre une participation plus directe des ministères ou organismes spécialisés de l'État (p. 26).

Les problèmes de répartition des compétences

7. Lors d'une réunion fédérale-provinciale appropriée, les autorités présentes devraient décider d'étoffer le Secrétariat du Conseil canadien des ministres des richesses naturelles. La structure de cet Office devrait permettre à chaque palier de gouvernement, aux industries, aux syndicats, aux corps professionnels et aux associations bénévoles d'exprimer leurs préoccupations. Celles-ci seraient prises en considération par l'Office, quand il analyserait les diverses politiques éventuelles à soumettre au CCREM (p. 33).

8. L'Office national d'aménagement des richesses naturelles devrait élaborer et coordonner des politiques à long terme pour un aménagement intégré des ressources et de l'environnement, et il devrait se préoccuper d'élaborer des lignes de conduite pour l'exploitation prudente et efficace des ressources, tant renouvelables qu'épuisables. Il faudrait que les politiques proposées, et les études de documentation sur lesquelles elles s'appuient, soient publiées et accessibles au public (p. 33).

9. De plus, le Conseil recommande que cet Office national d'aménagement des richesses naturelles accroisse son soutien aux programmes permettant de sensibiliser le public à l'existence de ces problèmes, et d'encourager la mise en place de mécanismes associant les collectivités locales à la prise des décisions concernant l'aménagement des ressources et de l'environnement (p. 33).

10. On a créé avec succès des offices régionaux d'aménagement de certaines richesses naturelles, exerçant les pouvoirs qui leur sont délégués et accomplissant des fonctions débordant les domaines de compétence délimités par l'Acte de l'Amérique du Nord Britannique. On devrait étendre l'action de ces organismes et analyser leurs succès et leurs échecs, en vue de combler le vide existant entre l'élaboration de la politique et sa mise en œuvre (p. 33).

Le milieu environnant

11. Les organismes fédéraux et provinciaux et les corps professionnels devraient encourager les autorités universitaires à élargir leurs programmes du premier cycle, en y incluant l'étude des richesses naturelles, afin de former des diplômés capables d'œuvrer à l'aménagement des ressources et de l'environnement. Les autorités universitaires devraient s'efforcer d'attirer vers cette discipline les étudiants ayant des connaissances dans le domaine des sciences humaines et des sciences du comportement, de l'économie et du droit (p. 39).

12. Les conseils et organismes subventionnaires fédéraux et provinciaux devraient accroître leur financement des programmes interdisciplinaires de recherche dans le domaine des richesses naturelles, pour favoriser leur expansion et leur dynamisme, particulièrement quand il s'agirait de programmes d'étude des problèmes sociaux et économiques posés par l'aménagement des ressources. On doit remarquer que les éléments du succès des groupes de recherche interdisciplinaire sont, d'une part, l'intérêt accordé à la résolution des problèmes plutôt qu'au progrès des disciplines et, d'autre part, l'insistance sur le travail d'équipe et l'analyse des systèmes plutôt que sur la rédaction d'articles (p. 39).

13. L'intensification urgente des recherches pour l'élaboration d'une méthode plus réaliste de mesure des répercussions de l'exploitation des ressources sur l'environnement, de la mise en œuvre des mesures de protection du milieu naturel et des avantages qui en découlent (p. 40).

14. Les sociétés industrielles devraient s'appuyer sur les principes du recyclage et d'une longue vie utile pour élaborer leurs modèles et leurs méthodes de fabrication, et, en collaboration avec tous les paliers de gouvernement, pour mettre sur pied des programmes efficaces de recyclage des déchets urbains, industriels et agricoles (p. 40).

15. On devrait acquérir la masse des connaissances indispensables à la compréhension du milieu septentrional, ou mettre en place des mécanismes efficaces de protection, le cas échéant, avant d'entreprendre tout travail de planification et de réalisation touchant l'exploitation des richesses naturelles, tout tracé de couloirs de communications et toute implantation d'agglomération. Il faudrait accroître notablement le soutien permanent des programmes de recherche nordique qui nous permettent d'acquérir ces connaissances, afin de contrebalancer les pressions croissantes des firmes désireuses de se procurer des avantages à court terme par une exploitation hâtive de ces ressources (p. 41).

16. Les Canadiens, individuellement et par l'entremise de leurs gouvernements, de leurs institutions et de leurs industries, devraient entreprendre de modifier la structure de leur société, actuellement préoccupée d'exploitation des ressources et de consommation, et de lui donner l'orientation plus constructive d'une société économe de ses richesses naturelles. Le Canada devrait viser à fournir l'encouragement et la direction nécessaire à un effort de répartition plus équitable, parmi toute l'humanité, des avantages procurés par les ressources naturelles (p. 42).

Les questions économiques

17. Il faudrait que le gouvernement fédéral intensifie les négociations bilatérales avec les gouvernements étrangers, en vue d'obtenir l'abaissement des tarifs douaniers qui encouragerait le façonnage des matières premières au Canada, chaque fois que cela serait possible économiquement (p. 50.) (Dans le cas où ces négociations bilatérales seraient infructueuses, les Canadiens ne pourraient tirer avantage de leurs ressources que par le biais d'une taxation restrictive et d'une acquisition des droits de propriété, dont certains aspects sont examinés à la page 51).

Les crédits aux activités scientifiques et les obstacles au changement

18. Le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie devrait insister fortement pour que l'on élimine les obstacles à l'accroissement de la proportion des travaux de R & D des organismes fédéraux réalisée à l'extérieur (p. 56).

Introduction

Le présent rapport est dû à l'intérêt que le Conseil des sciences accorde à une utilisation plus efficace du potentiel scientifique et technique du Canada pour la mise en œuvre et la gestion des richesses naturelles. Il tente de repérer les lacunes de la recherche, de la mise en œuvre et de l'exploitation rationnelle en ce domaine, et il propose des remèdes. Ce rapport ne constitue pas un examen des industries primaires, ni un inventaire des richesses exploitables, mais plutôt une analyse des lacunes de notre ligne de conduite à l'égard des richesses naturelles; il suggère des moyens de compenser ou de corriger ces déficiences.

Les problèmes que nous avons cernés ont deux origines principales. La première est la spécialisation à outrance des individus et des institutions, et la seconde une répartition originale des compétences. Ces facteurs, agissant séparément ou ensemble, ont eu des effets nuisibles sur l'économie, l'environnement et la société en général. Nombre de Canadiens s'inquiètent de ces conséquences, parmi lesquelles figurent le chômage, la pollution et l'aliénation populaire. Dans les pages qui suivent, ces problèmes seront examinés, les symptômes analysés et des remèdes proposés; nous rappellerons certaines remarques et conclusions exprimées par le Conseil des sciences dans ses publications antérieures consacrées à certaines des richesses naturelles du Canada (voir le tableau n° 1). Le Conseil estime que l'écartèlement des compétences et les contraintes économiques freinent l'utilisation efficace de notre potentiel scientifique et technique pour la mise en œuvre et la gestion de nos richesses naturelles: le présent rapport s'attardera donc sur l'analyse de ces entraves.

Quand fut entreprise l'étude sur laquelle s'appuie le présent rapport, le Conseil espérait être à même de tracer des lignes directrices pour l'allocation des crédits à la R & D. Il envisageait la mise en place d'un mécanisme de répartition de ces fonds en fonction des objectifs économiques et sociaux, plutôt qu'en fonction des efforts des groupes de pression. Un examen plus approfondi a cependant révélé que l'action de ces derniers étaye l'effort de ceux qui doivent harmoniser les objectifs sociaux et économiques. Ces groupes fournissent une évaluation extérieure et indépendante des répercussions des politiques élaborées par les décisionnaires pour atteindre leurs objectifs grâce aux moyens qu'ils choisissent. Le Conseil a cherché à obtenir une image de la situation plus fidèle que celle offerte par les groupes de pression. Sans y avoir parfaitement réussi, il a élaboré deux techniques analytiques qui attireront, espère-t-il, l'attention des décisionnaires à tous les paliers de gouvernement. Chacune introduit quelque déformation dans sa reproduction de la réalité; cependant, comme elles offrent un pouvoir d'analyse dont les décisionnaires ne disposaient pas jusqu'à tout récemment, elles sont l'objet d'une étude soignée dans le présent rapport et dans l'étude de documentation pertinente¹. Nous commencerons donc par l'analyse de ces méthodes qui ne sont pas nouvelles, mais qui offrent tant d'intérêt pour le décisionnaire en aménagement des ressources naturelles. Ce sont l'analyse entrée-sortie (ou analyse des flux physiques entre secteurs) et l'analyse des modèles économétriques. Il est

¹Cette étude de documentation paraîtra plus tard sous forme d'Étude spéciale réalisée pour le Conseil des sciences et intitulée: «Étude sur certains aspects de la politique des richesses naturelles».

Tableau n° 1 – Liste des publications du Conseil des sciences analysées dans le présent rapport

Titre	Date
<i>Rapports du Conseil des sciences</i>	
Rapport n° 3: Un programme majeur de recherches sur les ressources en eau du Canada	septembre 1968
Rapport n° 7: Les sciences de la Terre au service du pays – Recommandations	avril 1970
Rapport n° 8: Les arbres ... et surtout la forêt: rapport sur la recherche forestière	octobre 1970
Rapport n° 9: Le Canada ... leur pays; rapport traitant de la recherche sur la faune terrestre et aquatique du Canada	octobre 1970
Rapport n° 10: Le Canada, la science et la mer	novembre 1970
Rapport n° 12: Les deux épis, ou l'avenir de l'agriculture	mars 1971
Rapport n° 14: Les villes de l'avenir – Les sciences et les techniques au service de l'aménagement urbain	septembre 1971
Rapport n° 16: « ... mais tous étaient frappés » – Inquiétudes pour l'environnement et dangers de pollution de la nature canadienne	juin 1972
<i>Études spéciales pertinentes réalisées pour le Conseil des sciences</i>	
Étude spéciale n° 5: La recherche dans le domaine de l'eau au Canada, par J.P. Bruce et D.E.L. Maasland	juillet 1968
Étude spéciale n° 10: Les sciences agricoles au Canada, par B.N. Smallman, D.A. Chant, D.M. Connor, J.C. Gilson, A.E. Hannah, D.N. Huntley, E. Mercier, M. Shaw	septembre 1969
Étude spéciale n° 13: Les sciences de la Terre au service du pays, par Roger A. Blais, Charles H. Smith, J.E. Blanchard, J.T. Cawley, D.R. Derry, Y.O. Fortier, G.G.L. Henderson, J.R. Mackay, J.S. Scott, H.O. Seigel, R.B. Toombs, H.D.B. Wilson	novembre 1971
Étude spéciale n° 14: La recherche forestière au Canada, par J. Harry G. Smith et Gilles Lessard	mai 1971
Étude spéciale n° 15: La recherche piscicole et faunique, par D.H. Pimlott, C.J. Kerswill et J.R. Bider	juin 1971
Étude spéciale n° 16: Le Canada se tourne vers l'océan, par R.W. Stewart et L.M. Dickie	septembre 1971

regrettable que l'on ne les utilise pas plus actuellement. La publication de l'ouvrage intitulé «The Limits to Growth»² a donné récemment quelque publicité à la dernière méthode, voire une certaine notoriété. Nous ne discuterons pas ici la valeur des hypothèses ou des conclusions de l'ouvrage, mais nous soulignerons qu'on ne peut juger de la validité d'une méthode après une seule application. Nous évaluons dès le début ces méthodes analytiques parce que nous les mentionnerons souvent par la suite.

Le deuxième chapitre expose une série d'observations générales, de conclusions et d'argumentations tirées d'Études spéciales et de Rapports antérieurs du Conseil au sujet de certaines richesses naturelles. Nous avons voulu ainsi étayer des opinions déjà exprimées, préciser certaines propositions et insister sur la nécessité d'agir dans différents secteurs, car dans bien des cas aucune action n'est encore prévue.

Le troisième chapitre aborde l'un des problèmes actuels les plus sérieux posés par la gestion des richesses naturelles du Canada: la répartition complexe des compétences, qui résulte du partage des pouvoirs et des responsabilités prévu par notre constitution. Nous faisons des suggestions pratiques et proposons des mesures adéquates pour pallier ces difficultés,

²D.H. Meadows et D.L. Meadows: «The Limits to Growth» réalisé sous la direction de Dennis Meadows. MIT Press, Cambridge 1972.

et nous comptons sur la bonne volonté de nos dirigeants pour les mettre en œuvre.

Le quatrième chapitre expose brièvement les mesures à prendre pour l'exploitation judicieuse de nos richesses naturelles, tout en préservant la qualité de notre environnement.

Le cinquième chapitre traite de l'importance de l'exploitation des richesses naturelles pour l'économie canadienne et aborde la question fort controversée du montant de la «valeur ajoutée» (c'est-à-dire du façonnement) qu'il serait judicieux d'incorporer à nos matières premières avant de les exporter.

Le sixième chapitre, enfin, reprend un thème fréquemment étudié par le Conseil des sciences: l'encouragement à l'innovation industrielle. Bien que nous apprécions à sa juste valeur la politique du «faire ou faire faire» du gouvernement fédéral à l'égard de la R & D, il est clair que plusieurs obstacles restent à éliminer avant sa mise en œuvre effective.

Dans le présent rapport, nous faisons différentes recommandations: certaines, à court terme, dont la mise en œuvre ne requerrait que de légères modifications de structure administrative; d'autres, à long terme, nécessitant des changements profonds à la structure politique de notre pays et à l'organisation de notre société. Cette évolution exigerait un profond bouleversement de notre échelle des valeurs et de nos idées. Nous nous rendons compte que la mise en œuvre de beaucoup de nos recommandations se heurtera à d'énormes difficultés, mais nous sommes convaincus qu'il est indispensable d'entreprendre cette tâche.

**Méthodes analytiques
à la disposition
du décisionnaire
en aménagement
des ressources**

L'analyse entrées-sorties et l'analyse des modèles économétriques constituent deux modes de dissertation. Utilisant le langage des symboles mathématiques, ils font naître la méfiance chez les non-initiés. D'autres les trouvent tout à fait objectifs, peut-être à cause de leur fondement mathématique. Aucune de ces attitudes n'est justifiable, car, comme c'est le cas dans toute dissertation, les modèles mathématiques s'appuient sur le jugement et l'échelle des valeurs de leur auteur. Contrairement aux dissertations ordinaires, les modèles mathématiques constituent, pour ceux qui savent lire leur langage, un clair exposé de ces jugements et de cette échelle de valeurs. Il est difficile de dissimuler les principes sur lesquels se base la dissertation. Par métaphore, disons qu'on peut ainsi aisément juger de la qualité de l'image et du miroir qui la reflète. Ce sont donc deux méthodes dont les décisionnaires et les analystes pourront se servir afin de trouver le meilleur moyen d'atteindre tel ou tel objectif³.

Analyse entrées-sorties⁴

Cette analyse fut, à l'origine, mise au point par des économistes désireux d'évaluer les rapports entre les secteurs de production et de consommation d'une économie particulière. On a, depuis, étendu son emploi à l'étude du fonctionnement des conurbations et des entreprises individuelles et à la coordination technique de l'utilisation des richesses naturelles sur un plan interrégional. Dans tous les cas, il s'agit simplement de décrire chacun des éléments d'un ensemble donné, et d'établir leur interdépendance grâce à une série d'équations linéaires.

Statistique Canada a élaboré un modèle de l'économie canadienne en appliquant cette technique. Les paragraphes suivants expliquent comment utiliser ce modèle pour résoudre l'un des problèmes économiques du Canada: «Devons-nous encourager spécialement l'essor de ces industries manufacturières qui utilisent nos richesses naturelles?»

«La prospérité d'une firme industrielle fonctionnant dans une économie complexe dépend de nombreux facteurs: l'abondance des matières premières, les charges fiscales, l'accès au savoir-faire technique et sa structure. Les lacunes de l'un ou l'autre de ces facteurs déterminent souvent le sort de l'entreprise. C'est pourquoi on ne peut guère établir de liaison univoque montrant qu'une industrie primaire donnée est la *base indispensable* à l'existence d'autres industries. Néanmoins, l'étude de leurs relations est utile, car elle révèle la nature des liens qui unissent les différents secteurs de l'économie. Le modèle entrées-sorties élaboré par Statistique Canada fournit un instrument qui permet pareille analyse»⁵.

³Pour une étude plus approfondie des questions soulevées dans le présent chapitre, le lecteur peut se reporter à l'article de W.D. Bennett: «Science Expenditures and the Contributions of the Resource Industries to the Canadian Economy» et à celui de A.D. Chambers: «The Systems Approach to Resource Allocations», qui seront inclus dans une Étude spéciale réalisée pour le Conseil des sciences, et portant le titre: «Études sur certains aspects de la politique des richesses naturelles».

⁴Ou analyse des balances intersectorielles

⁵W.D. Bennett: ouvrage cité

Les tableaux d'entrées des échanges intersectoriels comprennent les entrées primaires (salaires, traitements, bénéfices, etc.) et les biens intermédiaires utilisés par les différentes industries canadiennes. Les tableaux de sorties comprennent les produits de ces industries. Si l'on considère qu'une industrie œuvrant les ressources domestiques est une industrie où ces dernières constituent plus de la moitié en valeur des biens intermédiaires, l'examen des tableaux d'entrées correspondants permet de déterminer quelles sont les industries qui dépendent d'une richesse naturelle particulière, ainsi que leur contribution à l'économie canadienne (tableau n° 2). Comme le modèle entrées-sorties permet aussi de mesurer l'effet d'un accroissement déterminé de la demande pour un bien en particulier, on peut analyser les répercussions sur l'économie de l'accroissement de la demande pour certains produits de groupes particuliers d'industries.

Tableau n° 2 – Contribution des industries exploitant les richesses naturelles et des industries les ouvrant, en 1969 (en millions de dollars)

Valeur ajoutée	Agriculture	Forêts	Pêche	Exploitation minière	Produit intérieur brut (PIB)
par le secteur primaire	2 918	599	139	2 643	
par l'industrie ouvrant les matières premières	1 003	1 765	82	2 352	
Total de la valeur ajoutée	3 921	2 364	221	4 995	70 133
<i>En % du PIB</i>	<i>5.5</i>	<i>3.3</i>	<i>0.3</i>	<i>7.1</i>	<i>100</i>

Source: Évaluations du Conseil des sciences

Le tableau n° 3 compare les effets de l'accroissement de la demande pour certains produits sur les salaires, les traitements et les profits réalisés de tous les secteurs de l'économie. Il faut souligner qu'il s'agit des répercussions générales d'un accroissement particulier. Malgré la diversité des quantités de main-d'œuvre utilisées par les différentes industries pour obtenir une augmentation donnée de leur production, on ne peut trouver aucune industrie ou groupe d'industries accroissant plus que les autres le niveau de l'emploi (en admettant que les salaires, les traitements et les profits réalisés reflètent ce dernier). Autrement dit, une augmentation de la production de l'industrie extractive fournirait en gros le même nombre de nouveaux emplois que si elle se produisait dans une industrie manufacturière. Il y a lieu de remarquer que ce modèle entrées-sorties ne tient pas compte des immobilisations que nécessiterait l'accroissement de la production.

On peut déduire quelques principes, à la suite d'une courte utilisation du modèle: tout d'abord, étant donné la structure actuelle de l'économie canadienne, le nombre d'emplois n'est pas l'unique critère devant servir à déterminer quelles sont les industries à encourager. Il faut tenir compte de la diversification des emplois, d'un approvisionnement sûr en matières premières et des débouchés pour les produits industriels. Nous aborderons ces questions plus loin, dans la section qui traite des richesses naturelles et de l'économie. Nous avons voulu simplement souligner l'utilité de l'analyse des balances intersectorielles à ceux qui s'interrogent sur les effets des politiques choisies et leur signaler particulièrement le modèle de l'économie canadienne élaboré par Statistique Canada.

Tableau n° 3 – Impact d'un accroissement de production* d'un million de dollars, en 1961 (en milliers de \$)

Produits industriels	Pro-duction industrielle brute	Pro-duction intérieure brute à la sortie de l'usine	Impor-tations	Salaires et traite-ments	Profit net des entreprises individuelles	Salaires et profits	Excédent
Produits agricoles	4 368	1 527	244	570	442	1 012	515
Produits de la pêche et fourrures	4 197	1 611	243	621	459	1 080	531
Produits forestiers	4 670	1 576	239	890	204	1 094	482
Produits minéraux	3 463	1 412	169	610	103	713	699
Produits alimentaires, provendes, tabacs	4 775	1 456	297	723	248	971	485
Produits ligneux et papiers	4 581	1 516	258	853	140	993	523
Produits métalliques affinés ou usinés	4 207	1 367	312	747	105	852	515
Matériel de transport et de communi-cations	4 203	1 337	386	809	111	920	417
Produits chimiques	4 021	1 325	316	700	110	810	515
Produits sidérurgiques	3 885	1 299	353	716	99	815	484
Outillage	4 231	1 431	331	850	118	968	463
Avions	4 372	1 448	386	949	125	1 074	374
Véhicules à moteur	3 938	1 198	433	703	99	802	396
Appareils électriques	4 413	1 443	345	882	120	1 002	441
Produits pharmaceuti-ques	4 600	1 492	289	852	142	994	498
Autres produits chimiques	3 603	1 283	275	610	90	700	583
Caoutchouc	3 948	1 311	362	748	105	853	458
Textiles	4 131	1 308	415	801	120	921	387
Minerais métalliques	3 394	1 429	171	620	91	710	618
Minéraux industriels	3 536	1 431	171	647	100	748	683
Charbon	4 814	2 014	246	1 158	150	1 308	706
Pétrole et gaz naturel	3 036	1 265	114	416	104	519	746

*Statistique Canada est en train de mettre à jour les données d'entrées-sorties jusqu'en 1967. Il est regrettable que nous n'ayons pas disposé de ces données au moment de la publication du présent rapport. Toutefois, des résultats préliminaires indiquent que cette mise à jour ne modifiera pas les conclusions tirées de l'analyse des données de 1961.

Source: Statistique Canada – Données non publiées

Cependant, en dépit de son utilité, ce modèle ne constitue qu'une des multiples représentations possibles de notre économie; les prévisions et les

évaluations qu'il permet ont donc une portée limitée. Bien des avantages tirés des ressources naturelles, tels ceux qui découlent de la qualité de l'environnement, n'entrent pas dans la comptabilité nationale. On ne comptabilise pas les avantages récréatifs à leur juste valeur, et certains coûts externes de l'activité du secteur primaire sont tout simplement omis. Le Conseil des sciences estime qu'en dépit de ces lacunes, et grâce à certaines retouches, ces modèles constitueront de précieux outils pour les décideurs, et permettront de mieux percevoir les interactions multiples au sein du secteur primaire de l'économie canadienne.

Signalons ici une autre possibilité d'utilisation du modèle entrées-sorties élaboré par Statistique Canada. Il représente le mouvement des biens entre les secteurs économiques de notre pays et il serait possible d'y inclure les coûts et tout particulièrement les nuisances, grâce à l'emploi de coefficients convenables. Les personnes qui s'intéressent à l'élaboration des indicateurs sociaux pourraient approfondir la question.

Le Conseil des sciences recommande que Statistique Canada affecte d'amples crédits et un personnel suffisant au perfectionnement et à la mise à jour rapide du modèle entrées-sorties. On devrait encourager les ministères fédéraux et provinciaux à s'inspirer du tableau des impacts fourni par le modèle, pour évaluer les répercussions réelles de l'activité du secteur primaire et des industries des matériaux semi-ouvrés sur notre économie.

Nous savons que d'autres organismes fédéraux, particulièrement la Banque du Canada et le Conseil économique du Canada, élaborent et analysent des modèles économétriques. Toutefois, nous estimons que Statistique Canada est l'organisme tout indiqué pour jouer à long terme un rôle actif en ce domaine. Le perfectionnement de l'analyse des balances intersectorielles permettrait d'améliorer l'évaluation quantitative dans le domaine des richesses naturelles.

Analyse des modèles économétriques

L'analyse des modèles économétriques et l'analyse des balances intersectorielles diffèrent sur deux points importants. Premièrement, l'analyse des modèles économétriques s'appuie sur une description de l'interdépendance des éléments du modèle par des équations non linéaires, plutôt que linéaires; ainsi le caractère artificiel de la description par des tableaux entrées-sorties se trouve atténué. De plus, dans cette méthode, le facteur temps est une variable indépendante, ce qui permet de tenir compte des durées; on obtient ainsi un modèle dynamique, et non statique comme l'analyse des échanges intersectoriels en donne très fréquemment.

On peut employer l'analyse des modèles économétriques pour élaborer des modèles ou descriptions analytiques de situations réelles, puis les utiliser comme le sont les tableaux entrées-sorties, c'est-à-dire pour élaborer des politiques et résoudre des problèmes particuliers. Nous décrirons ci-après un emploi distinct, bien qu'apparenté, de ces techniques.

Dans les meilleures circonstances, le décideur chargé d'élaborer des politiques lourdes de conséquences pour la société, l'économie et le milieu environnant peut réunir des conseillers en économie, génie, droit et aménagement de l'environnement, etc. Ces spécialistes analysent les réper-

cussions possibles des différentes options et proposent une ou deux voies d'action qu'ils considèrent préférables. Malheureusement, ces circonstances favorables se présentent de plus en plus rarement. Les spécialistes offrent souvent des conseils opposés, ajoutant à l'incertitude du décisionnaire; ce dernier doit, de plus, s'initier aux divers langages techniques des experts, dont la clarté n'est pas toujours le trait dominant.

Quelle tactique le décisionnaire doit-il employer pour se sortir d'embarras? Il peut essayer de le faire par ses propres moyens, ou bien il peut renvoyer la balle aux spécialistes. Autrement dit, il peut les forcer à se mettre d'accord avant de lui soumettre le tableau des conséquences des différentes options, et les obliger à faire un effort réel de communication avec lui.

Le décisionnaire peut s'appuyer tant sur l'analyse des modèles économiques que sur l'analyse des échanges intersectoriels pour mettre en œuvre ses tactiques; en effet ces deux techniques permettent d'articuler l'activité de groupes d'études ou de groupes pluridisciplinaires dans un domaine délimité. La valeur de ces techniques découle de l'emploi de symboles mathématiques au lieu d'un langage hermétique, et de l'utilisation de données empiriques et, ce qui est peut-être le plus important, du vaste cadre conceptuel qu'elles ouvrent aux spécialistes. Ces derniers, obligés de satisfaire aux exigences de l'une ou de l'autre méthode, doivent résoudre leurs désaccords initiaux. Au fur et à mesure de la perception de chaque aspect du problème, les conseillers doivent se mettre d'accord sur leur description en langage mathématique; un langage logique remplace donc les incertitudes des langues vernaculaires et, point plus important encore, personne ne peut s'abriter sous des formules obscures du jargon technique.

L'élaboration d'un modèle mathématique par l'une de ces deux méthodes permet au décisionnaire et à ses conseillers d'articuler les activités d'un groupe d'études dans les domaines particulièrement complexes, et de faciliter la communication entre les membres du groupe. Plutôt que de demander à chaque expert quelles seraient les répercussions de telle ou telle action, le décisionnaire recourt au modèle, qui lui donne une synthèse des avis de tous les experts sous forme de tableaux ou de graphiques. Le décisionnaire dispose donc des moyens d'analyser le comportement des modèles des conditions réelles en faisant varier expérimentalement leurs paramètres. Il acquiert ainsi une meilleure connaissance des problèmes, qu'il peut utiliser pour prendre ses décisions applicables aux conditions réelles.

Tout en reconnaissant l'utilité de ces outils, il faut tenir compte de leurs limitations. Ils permettent de résoudre les différends, de faciliter la communication, de traiter de grandes quantités de données, de guider les analystes des politiques, mais ils ne remplacent ni ne démodent les instruments traditionnels du décisionnaire. L'erreur la plus courante est de considérer ces nouvelles techniques comme des panacées. Or, elles ne font que peu de place à la sensibilité humaine, facteur déterminant de notre activité. Certains des utilisateurs des modèles mathématiques ne jurent que par eux et par les ordinateurs indispensables. Le Conseil des sciences souligne qu'il faut utiliser ces techniques profitables avec grande prudence.

Quelles que soient les techniques employées pour l'étude de la politique canadienne d'exploitation des richesses naturelles, il faut se rappeler deux faits essentiels :

1^o la répartition géographique des richesses naturelles du Canada divise le pays en régions bien distinctes;

2^o politiquement, leur administration est en grande partie du ressort des provinces⁶.

Il en découle plusieurs conséquences immédiates; tout d'abord il existe des différences régionales dues à la nature des choses; ensuite l'État canadien joue ou devrait jouer un rôle de concertation dynamique. Les études d'élaboration d'une politique nationale en matière de richesses naturelles doivent donc s'amorcer au niveau régional, et se fonder sur une large participation des gouvernements provinciaux; de plus, comme les provinces doivent aussi assurer la concertation des efforts à l'intérieur de leur territoire, les études devraient s'appuyer également sur la collaboration des autorités régionales et municipales, le cas échéant. Enfin, il ne faut pas oublier ceux qui mettent en valeur les ressources, qu'il s'agisse d'entreprises privées, d'organismes publics ou de sociétés de la Couronne. Leurs réactions à l'application des règlements, et leur désir de gains, sont des facteurs cruciaux pour l'application des considérations théoriques, et déterminent la rapidité de nos progrès.

La presse et les revues scientifiques se sont beaucoup intéressées récemment à l'analyse des modèles mathématiques; on s'en est servi pour attirer notre attention sur la montée inexorable de la marée démographique et de la consommation d'énergie, sur l'épuisement continu des richesses naturelles et la détérioration de notre environnement. L'interdépendance de ces éléments, ainsi que celle d'autres facteurs, est très complexe; elle a d'importantes conséquences, que nous commençons seulement à entrevoir. Certains groupes, œuvrant au sein d'universités, d'organismes publics et de bureaux d'études, s'intéressent particulièrement à ces problèmes et essaient de les résoudre grâce à l'analyse des systèmes et des modèles mathématiques. Ces groupes précurseurs doivent lutter pour leur existence même. Cependant, les problèmes à résoudre sont d'une telle ampleur et leur importance est si grande pour les affaires intérieures et extérieures du Canada, qu'il faudrait encourager les efforts de ces groupes beaucoup plus qu'on ne le fait.

En conséquence, le Conseil des sciences recommande **que les ministères fédéraux et provinciaux s'occupant des richesses naturelles et de l'environnement financent l'étude de l'exploitation rationnelle de l'ensemble des richesses naturelles des diverses régions grâce à l'analyse des systèmes. On devrait intensifier les études actuelles, prendre de nouvelles initiatives, et élaborer des modèles mathématiques tenant compte des facteurs sociaux, économiques et d'environnement; les résultats obtenus devraient être mis à la disposition de tous les intéressés.**

⁶Les cas des Territoires du Nord-Ouest et du Yukon sont des exceptions à cette règle.

**Tour d'horizon des
rapports antérieurs du
Conseil des sciences et
des recommandations
déjà formulées**

Depuis le mois de juillet 1968, le Conseil des sciences a publié une suite de quatorze Rapports et Études spéciales (voir le tableau n° 1) traitant des richesses naturelles du Canada. La composition de cette série de rapports reflète le traditionnel morcellement de l'étude des richesses naturelles; nous nous sommes d'abord occupés des ressources hydro-économiques, puis des sciences de la Terre, des ressources forestières, piscicoles et fauniques, de l'océanographie et de l'agriculture. Bien que cette approche convienne bien en de nombreuses situations, il peut en résulter un compartimentage qu'il faut compenser par un effort synoptique. Ce compartimentage peut se produire non seulement entre les disciplines citées plus haut, mais aussi entre les institutions ou les secteurs de notre économie; nos publications antérieures ont fait état de ces deux genres de compartimentage, et elles contenaient des recommandations pour y porter remède.

En fait, toutes nos études concluent à **la nécessité de mieux coordonner la recherche et les activités apparentées dans le domaine des richesses naturelles, dans les secteurs public, industriel et universitaire.** Ces recommandations découlent du morcellement de l'effort de recherche, de mise en valeur et d'exploitation rationnelle en matière de richesses naturelles, accompli par ces trois principaux secteurs de notre économie. Elles visent à établir une large coordination des programmes réalisés en ce domaine. Presque toutes les études spéciales ont donc recommandé la mise en place d'institutions qui assureraient cette coordination. Le Rapport n° 12 recommandait la création d'un Conseil de coordination de la recherche agricole. Le Rapport n° 8 préconisait la formation d'un Conseil consultatif national de la recherche forestière, ce qui est chose faite. (Environnement Canada a également formé le Conseil consultatif national des pêches; ces deux conseils dépendent du ministre de l'Environnement). Le Rapport n° 7 sur les sciences de la Terre recommandait que l'on désigne un Comité consultatif national de la recherche sur les richesses minières. Ces organismes, et d'autres, devaient coordonner les travaux de recherche dans une discipline donnée et concerter les efforts déployés dans les secteurs industriel, public et universitaire.

Les études d'où proviennent les recommandations ci-dessus insistaient aussi sur la *nécessité de rapprocher les disciplines*. Le Rapport n° 8, bien que traitant spécialement des richesses forestières, considérait comme essentielle l'adoption d'une «approche concertée et coordonnée, visant des objectifs multiples» pour la mise en œuvre et l'exploitation rationnelle des richesses naturelles (p. 17). Les rapports n°s 7 (sciences de la Terre), 10 (océanographie) et 12 (agriculture) font les mêmes observations, toutes basées sur la conviction que la plupart des maux qui affligent notre société et notre environnement découlent de politiques bornées en matière d'exploitation des richesses naturelles. Un barrage construit sur un cours d'eau du Nord ne fait pas qu'approvisionner en électricité une grande ville du Sud; il a des effets négatifs ou positifs à l'égard des autres ressources naturelles et du milieu ambiant. Les opérations forestières influencent fortement le cycle hydrologique et les conditions de vie des faunes terrestre et aquatique; les eaux chargées de résidus chimiques provenant du traitement de minerais ont de fâcheux effets pour cette dernière. L'entassement des halles nuit à l'esthétique des paysages et diminue en même temps ses

possibilités récréatives; on sait combien les opérations d'affinage des minerais, d'épuration du gaz et de raffinage du pétrole ont des effets néfastes sur les forêts et les cultures. L'agriculture commerciale doit utiliser des herbicides et des insecticides qui détruisent aveuglément plantes et insectes. Les études et rapports détaillés sur les répercussions de certaines méthodes d'exploitation des ressources préconisent invariablement la concertation des efforts des personnes et des organismes s'occupant de la recherche sur les richesses naturelles et de leur mise en valeur. Le Rapport n° 9 sur la recherche piscicole et faunique est particulièrement explicite: le Conseil des sciences y propose la création d'un «Conseil canadien de l'Environnement» et d'un «Ministère des richesses renouvelables». L'État canadien a franchi le premier pas vers l'articulation des efforts accomplis par les scientifiques de plusieurs disciplines œuvrant dans ces départements, quand il a créé le ministère de l'Environnement. Les gouvernements de l'Alberta, du Manitoba et de l'Ontario ont créé de même des ministères provinciaux de l'Environnement, et la plupart des autres provinces se proposent d'en former. Au printemps dernier, le Conseil consultatif de l'Environnement a été constitué pour assister le ministère fédéral. C'est un pas dans la bonne direction, bien que ce Conseil n'ait pas la forme souhaitée par le Conseil des sciences. Il est encourageant de constater que l'Alberta, le Manitoba et le Nouveau-Brunswick ont créé des organismes similaires et que d'autres provinces se proposent de faire de même.

Nos rapports concluent également que **la recherche appliquée doit prendre le pas sur la recherche fondamentale**. Cette recommandation découle d'une opinion de plus en plus répandue, selon laquelle la collectivité doit bénéficier de l'effort de recherche plus que par le passé⁷. La plupart de nos études font état de la haute qualité de la recherche fondamentale menée dans les laboratoires canadiens, mais elles insistent sur le vaste décalage entre la recherche fondamentale et l'application des résultats et sur la nécessité de le diminuer, en donnant plus d'importance à la recherche appliquée. Les progrès du secteur agricole sont freinés par des obstacles économiques et logistiques de commercialisation et de transport; nous citerons à ce sujet un extrait du Rapport n° 12: «Il faut multiplier les efforts, dans les domaines de la gestion des exploitations, de la commercialisation, de l'établissement des prix, des transports et des échanges internationaux» (p. 26). Le Rapport n° 8 exprime les mêmes préoccupations au sujet du domaine forestier: «On doit s'occuper en priorité des questions d'utilisation récréative des forêts, de protection du milieu naturel, de lutte contre les incendies de forêt, d'utilisation des produits forestiers, de génie forestier, d'économie forestière, de commercialisation des matériaux ligneux et de génétique arboricole». Le Rapport n° 9 s'intéresse largement aux problèmes écologiques et à la protection du milieu naturel: il recommande que les subventions à la recherche sur les faunes aquatique et terrestre soient plus largement dirigées vers des travaux de recherche sociale et économique. Notre Rapport n° 10, traitant des sciences de la mer, aborde lui aussi la question de l'adéquation de la recherche; il recommande que: «Les critères

⁷On doit remarquer que nous disposons actuellement d'une masse convenable de connaissances dans bien des domaines d'activité. Il est évident que dans ce cas la recommandation visant à donner plus d'importance à la recherche appliquée n'est pas valable.

de pertinence constituent le facteur fondamental pour l'octroi d'un soutien à certaines recherches universitaires dans le domaine marin» (p. 29).

Une troisième recommandation générale, commune aux différents rapports, est relative au secteur préférentiel de réalisation de l'effort de recherche. Nous concluons presque à l'unanimité que **le secteur privé devrait accroître son effort de recherche, et que le secteur public devrait proportionnellement diminuer le sien. Nous croyons que cette modification accroîtrait: a) l'activité de recherche appliquée et de développement technique; b) les possibilités de rendement profitable.** L'incidence d'une telle recommandation variera selon l'activité de R & D des différents secteurs, dans les divers domaines des richesses naturelles. Par exemple, en ce qui concerne la pêche, domaine où le secteur privé ne participe guère à l'effort de recherche, nous estimons que: «Ce domaine offre suffisamment de débouchés prometteurs pour que le secteur de la pêche sorte de sa coquille traditionnelle et entreprenne des travaux de recherche et d'amélioration technologique» (Rapport n° 9, p. 31). Mais en même temps, nous insistons pour que l'État continue son important effort de recherche sur la pêche, tant à cause des considérations internationales, que pour encourager l'effort des organismes provinciaux. Le Rapport n° 9 indique en effet: «... on prévoit qu'en 1988 les efforts scientifiques en ce domaine seraient accomplis à raison de 54 pour cent par le secteur fédéral, 23 pour cent par les secteurs publics provinciaux, 13 pour cent par le secteur de la pêche et 10 pour cent par le secteur universitaire. Cette répartition s'écarte largement de la répartition actuelle, où le secteur fédéral accomplit la plupart des travaux» (p. 32). Rappelons qu'en 1968, la répartition de l'effort scientifique des secteurs cités plus haut était la suivante: 76 pour cent, 19 pour cent, 0 pour cent et 5 pour cent, respectivement.

Notre Rapport n° 12 sur l'agriculture s'intéresse au même problème et mentionne les obstacles qui freinent la réalisation d'un objectif semblable: «Il faut qu'au plus tôt l'industrie canadienne intensifie notablement ses efforts de recherche agricole, mais on ne doit pas s'illusionner sur la facilité de la tâche. Les firmes industrielles concernées sont en grande partie sous mainmise étrangère, et, jusqu'à présent, elles ne se sont pas engagées à faire de la recherche au Canada» (p. 33). Dans l'industrie minière, la situation semble légèrement différente. Contrairement à d'autres secteurs d'exploitation des richesses naturelles, l'industrie minière est le principal employeur des spécialistes des sciences de la Terre; elle acquitte près des deux tiers de tous les frais des recherches faites en ce domaine au Canada. Par conséquent, nous accordons plus d'importance à l'ampleur globale de l'effort de R & D qu'à sa répartition. Le Conseil des sciences a constaté que l'effort de recherche était insuffisant, eu égard à l'importance économique des richesses minières, et que la coordination des travaux des différents chercheurs était bien faible.

Une quatrième conclusion, commune aux Études antérieures du Conseil, concerne les mécanismes de financement de la recherche. **Il faudrait modifier les mécanismes de financement de la recherche pour permettre une participation plus directe des ministères ou organismes spécialisés de l'État.** Nous avons donc recommandé d'accorder délibérément un soutien substantiel aux facultés de foresterie par le canal du ministère

s'occupant du domaine forestier et non par celui du Conseil national de recherches du Canada. Ce dernier devrait continuer son rôle indispensable de volant régulateur» (Rapport n° 8, p. 16). Dans notre Rapport n° 7 sur les sciences de la Terre, nous insistons pour que le Comité consultatif national de la recherche sur les richesses minières participe plus directement au financement de la recherche. Ce comité devait agir comme conseiller du ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources, mais il devrait aussi «disposer d'un financement suffisant pour stimuler la croissance de la recherche sur les richesses minérales grâce à des programmes de partage des frais» (p. 19). Ces recommandations appellent deux remarques complémentaires:

Tout d'abord, elles indiquent que l'apport des universités et du secteur industriel à la collectivité pourrait être plus grand qu'actuellement. Il faudrait établir une communication plus directe entre les secteurs universitaire, public et industriel, et les organismes de l'État pourraient utiliser les mécanismes de financement de la recherche dans ce but.

En deuxième lieu, il faudrait que les autorités provinciales, régionales et municipales incitent les universités et les firmes industrielles à participer à des entreprises collectives.

En résumé, quatre recommandations d'ordre général s'appliquent au domaine des richesses naturelles: Il faut

1^o réaliser une meilleure coordination des travaux de recherche, de mise en œuvre et d'aménagement accomplis au sein des institutions, de même qu'entre les activités des diverses disciplines;

2^o donner plus de place à la recherche appliquée;

3^o que le secteur privé fasse un plus grand effort de recherche;

4^o que les organismes à vocation utilitaire de l'État financent plus largement la recherche.

Le Conseil des sciences réitère ses recommandations; ces quatre conditions sont à la fois souhaitables et nécessaires pour l'orientation des politiques en matière de recherche.

Outre les recommandations et les conclusions exposées ci-dessus, que l'on retrouve dans toutes les publications du Conseil figurant au tableau n° 1, trois autres problèmes sont à mentionner: l'insuffisance des programmes universitaires du 1^{er} au 3^e cycle traitant des richesses naturelles; la nécessité de plus en plus grande d'étudier les répercussions politiques, sociales, économiques et l'influence sur l'environnement de nos méthodes de recherche, de mise en œuvre et d'exploitation des richesses naturelles de notre pays; enfin, la question de la mainmise étrangère sur les richesses naturelles canadiennes, mentionnée par plusieurs rapports. Ces trois problèmes accentuent la nécessité d'une meilleure coordination des efforts à tous les paliers de gouvernement, fédéral, provincial, ou municipal. Ils mettent en évidence le cloisonnement des disciplines, causé par le sentiment d'insécurité dont souffrent les spécialistes, ainsi que l'erreur des politiques fédérales qui permettent et vont même jusqu'à favoriser la mainmise étrangère sur les richesses naturelles du pays. Il est absolument indispensable d'associer les efforts de nos institutions, des spécialistes de différentes disciplines, et de tous les Canadiens pour la poursuite de nos objectifs communs. Le Conseil des sciences croit que les recommandations contenues dans le présent Rapport faciliteraient cette entreprise.

Problèmes de répartition des compétences

Les problèmes de répartition des compétences apparaissent dès que l'on entreprend l'étude des richesses naturelles sous un aspect quelconque, et ils deviennent déterminants quand on envisage l'utilisation optimale de ces ressources à l'avantage de notre société. Si, par exemple, nous avons une connaissance parfaite des richesses existantes, de leur emplacement, de leur quantité et des avantages qu'elles peuvent procurer, et comment les obtenir au coût minimal, pécuniaire ou autre, cette connaissance serait inutile en cas d'absence de pouvoir législatif. La répartition de ce dernier a des effets restrictifs sur les modes d'exploitation rationnelle de nos richesses naturelles⁸.

«On distingue deux sources principales au droit d'administrer les ressources naturelles du Canada: l'une est le droit de propriété et l'autre le pouvoir législatif. La première découle de l'histoire constitutionnelle du Canada; la seconde résulte des stipulations de l'Acte de l'Amérique du Nord Britannique, qui répartissent le pouvoir législatif entre le parlement fédéral et les corps législatifs provinciaux. Quand le même pouvoir détient le droit de légiférer et les droits de propriété, il exerce une autorité plénière pour l'exploitation rationnelle de la richesse naturelle, que ce soit au palier fédéral ou provincial. Si l'on considère la situation des ressources pétrolières de l'Arctique canadien, on voit que le gouvernement fédéral dispose en exclusivité d'une telle autorité. Mais quand les droits de propriété et le pouvoir législatif ne sont pas réunis dans les mêmes mains comme c'est généralement le cas, aucun corps législatif ou gouvernement ne peut organiser unilatéralement la valorisation de cette ressource.

«Nous devons expliquer la façon dont les droits de propriété peuvent influencer l'exercice de la compétence. Il est clair que le pouvoir de légiférer à l'égard d'une ressource est à l'origine de l'exercice de la compétence à l'égard des richesses naturelles, mais on voit moins bien comment le droit de propriété peut donner lieu à une revendication de compétence à l'égard d'une ressource. Le parlement fédéral dispose du pouvoir exclusif de légiférer dans le domaine du commerce interprovincial des marchandises et de leur exportation. Aucune province ne peut élever de barrières juridiques au libre échange des marchandises entre les différentes provinces canadiennes. Cependant, grâce à son droit de propriété sur ses richesses pétrolières, la province d'Alberta a probablement le droit de régir et même d'interdire la vente du gaz albertain à une autre province. Elle acquiert cette compétence de fait à l'égard du commerce interprovincial des produits pétroliers quand elle émet des permis d'exploitation du gaz naturel aux sociétés gazières. Ces permis sont automatiquement résiliés si la firme vend du gaz à une autre province, sans une licence du Cabinet provincial. Le corps législatif provincial ne légifère pas pour interdire la vente du gaz à une autre province. Il n'a pas un tel pouvoir. La société détenant le permis d'exploitation peut légalement vendre le gaz à une autre province

⁸Le lecteur désireux de consulter une étude plus détaillée de cette question pourra lire le rapport de MM. Thompson & Eddy: «Jurisdictional Problems in National Resource Management in Canada», qui sera publié ultérieurement dans l'Étude spéciale réalisée pour le Conseil des sciences du Canada, sous le titre: «Études sur certains aspects de la politique des richesses naturelles».

dans le cadre de la législation fédérale. Mais si elle y procède, son permis d'exploitation, émis par la province, sera résilié. Comme elle ne peut continuer à vendre du gaz sans son permis d'exploitation, il en résulte que le gouvernement provincial a en fait le pouvoir d'interdire le commerce interprovincial ou l'exportation de gaz naturel»⁹.

Cette séparation du droit de propriété et de l'exercice de la compétence risque d'entraîner des tiraillements entre organismes fédéraux et provinciaux. Comme la production pétrolière et gazière actuelle de l'Alberta dépasse ses besoins immédiats, et comme les Albertains trouvent certains avantages à la vente de ces richesses naturelles, le gouvernement de l'Alberta a pour ligne de conduite d'exporter le pétrole et le gaz selon le rythme qu'il juge optimal. Or, ce dernier est déterminé non seulement par les conditions du marché et la politique du gouvernement albertain, mais aussi par celle du gouvernement fédéral. L'Office national de l'énergie a imposé certaines restrictions à l'exportation du gaz naturel canadien, considérant non seulement les intérêts des Albertains, mais également ceux de tous les Canadiens. Mais ainsi, aucun débouché ne vient remplacer celui des exportations, et les Albertains ne sont pas convaincus de la sagesse supérieure de la politique fédérale. Ces restrictions imposées par l'Office national de l'énergie ont suscité une controverse fédérale-provinciale. Il est évident que nous avons besoin de toute urgence d'une tribune neutre où de telles controverses pourraient être résolues.

L'acquisition, par des personnes privées, des droits de propriété sur les ressources naturelles complique encore plus les problèmes de répartition des compétences. La plupart des terres agricoles sont devenues la propriété de personnes ou de sociétés privées. De même, il s'est produit une acquisition des droits de propriété par des personnes ou sociétés privées, variant selon les régions, de la plupart de nos richesses minières, de certaines de nos richesses forestières, de certains privilèges de pêche et de chasse, de l'utilisation des eaux courantes et des possibilités récréatives. Les tribunaux étudient actuellement une de ces dernières situations, laquelle concerne l'appropriation du rivage du Lac Érié, tant par des étrangers résidents que par des non résidents.

Le droit de propriété donne le droit d'administrer une ressource et en conséquence peut faire échec au pouvoir législatif.

La répartition des compétences est rendue encore plus complexe par l'intervention de nombreux ministères et offices publics, aux paliers tant fédéral que provincial, lesquels élaborent et appliquent, soit directement, soit indirectement, des réglementations couvrant une ou plusieurs ressources naturelles. La création des ministères de l'Environnement, tant fédéral que provinciaux, visait à arrêter le morcellement croissant des compétences, des travaux de recherche et des organismes de gestion. On s'est rendu compte qu'il était nécessaire de coordonner les politiques fédérales et provinciales de gestion des ressources, ce qui a motivé l'importante décision de créer le Conseil canadien des ministres des richesses naturelles et de l'environnement (CCREM).

⁹Thompson et Eddy: ouvr. cit.

Le CCREM réunit les décisionnaires politiques, mais cependant se tient à l'écart de l'activité du parlement fédéral et des corps législatifs provinciaux. Il constitue un organe de coordination des onze différentes politiques provinciales régissant la même ressource naturelle. Ce serait peut-être le seul moyen qui nous permettrait d'harmoniser des perspectives différentes et de résoudre les contestations concernant la répartition des compétences à l'égard des richesses naturelles.

Bien que le CCREM paraisse constituer l'organe décisionnaire le plus élevé permettant de résoudre ces problèmes, on ne peut compter sur lui pour mettre au jour et analyser toute une gamme de politiques. De même, cet organisme ne peut élaborer et mettre en œuvre les techniques de valorisation et d'exploitation rationnelle des ressources, qu'il est préférable de mettre au point et d'appliquer régionalement. Ces services peuvent être fournis par des organismes existant à un palier inférieur au Conseil interministériel. La première fonction, celle de l'analyse de la politique, est actuellement effectuée par le Secrétariat du CCREM. Les organismes Eastern Rockies Forest Conservation Board, Prairie Provinces Water Board, Ontario Conservation Authorities, constituent des exemples d'organismes capables de se charger de la seconde fonction, tout comme certains groupes assurant une collaboration interprovinciale en recherche, mise en œuvre et exploitation rationnelle des richesses naturelles.

Depuis ses sources dans les Montagnes Rocheuses, le réseau hydrographique de la Saskatchewan achemine ses eaux vivifiantes à travers les plaines des provinces d'Alberta et de Saskatchewan, avant d'atteindre le lac Winnipeg au Manitoba. C'est pourquoi les gouvernements du Manitoba et de la Saskatchewan s'intéressent de si près au cours supérieur de ces rivières, mais ils n'ont aucune compétence sur la gestion hydroéconomique dans cette région. La loi portant le titre d'Eastern Rocky Mountains Forest Conservation Act (RSC 1947) a reconnu ce concours d'intérêt, et elle a créé un Conseil du même nom pour protéger le bassin-versant et aménager les forêts de la partie orientale des Montagnes Rocheuses «... en vue d'obtenir un débit maximal des eaux dans la rivière Saskatchewan et ses affluents». On peut trouver d'autres exemples de cette fructueuse concertation fédérale-provinciale dans la création des divers offices de commercialisation des produits agricoles et dans la conclusion d'accords élaborés dans le cadre de la Loi pour la remise en valeur et l'aménagement des terres agricoles. (ARDA, Imprimeur de la Reine, Ottawa 1966-1967.)

L'érosion des terres agricoles de valeur marginale et leur abandon, le ruissellement très rapide des eaux printanières sur ces terres et l'inondation résultante d'un certain nombre de localités ontariennes ont nécessité l'adoption par l'Assemblée législative ontarienne de la loi intitulée: Ontario Conservation Authorities Act (RSO 1946); celle-ci reconnaît la nécessité de la participation des collectivités locales à la prise des décisions concernant l'exploitation rationnelle des ressources. Elle admet, en particulier, que le bassin-versant, ou bassin hydrographique, constitue une unité naturelle pour l'exploitation rationnelle des eaux, et elle prévoit l'articulation des compétences provinciales et municipales. Elle constitue aussi un exemple de concertation dynamique des efforts provinciaux et municipaux.

Nous disposons maintenant de la plupart des organes indispensables pour surmonter les obstacles à l'intégration des activités de recherche, de mise en œuvre et d'exploitation rationnelle des ressources canadiennes. Il faudrait renforcer certains de ces organes et les liaisons qui existent entre eux (organigramme ci-après). On devrait les utiliser plus largement que par le passé. Dans ce but, le Conseil des sciences fait les recommandations suivantes :

Lors d'une réunion fédérale-provinciale appropriée, les autorités présentes devraient décider d'étoffer le Secrétariat du Conseil canadien des ministres des richesses naturelles et de l'environnement, et lui donner le titre d'Office national d'aménagement des richesses naturelles. La structure de cet Office devrait permettre à chaque palier de gouvernement, aux industries, aux syndicats, aux corps professionnels et aux associations bénévoles d'exprimer leurs préoccupations. Celles-ci seraient prises en considération par l'Office quand il analyserait les diverses politiques éventuelles à soumettre au CCREM.

L'Office national d'aménagement des richesses naturelles devrait élaborer et coordonner des politiques à long terme pour un aménagement intégré des ressources et de l'environnement, et il devrait se préoccuper d'élaborer des lignes de conduite pour l'exploitation prudente et efficace des ressources, tant renouvelables qu'épuisables. Il faudrait que les politiques proposées et les études de documentation sur lesquelles elles s'appuient soient publiées et accessibles au public.

De plus, le Conseil recommande que cet Office national d'aménagement des richesses naturelles accroisse son soutien aux programmes permettant de sensibiliser le public à l'existence de ces problèmes, et d'encourager la mise en place de mécanismes associant les collectivités locales à la prise des décisions concernant l'aménagement des ressources et de l'environnement.

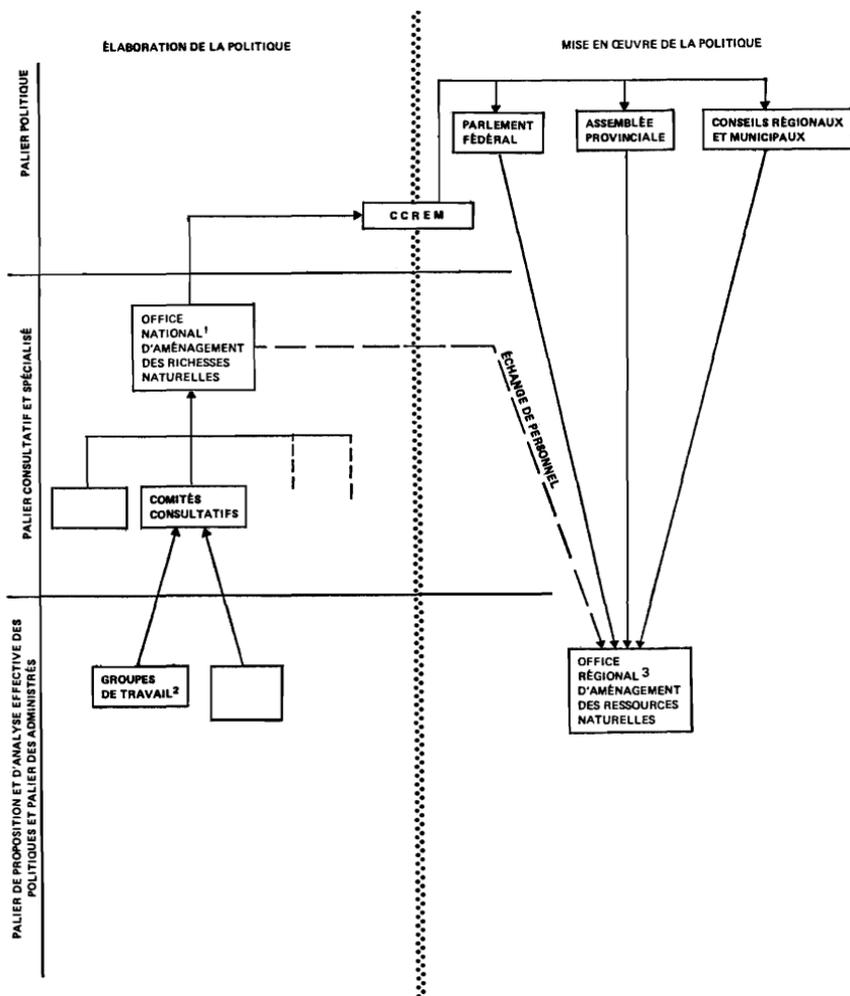
Le programme actuel «L'Homme et les ressources» du CCREM devrait fournir de précieuses indications sur les modes de sensibilisation du public et de participation des collectivités locales. Mais il faut que le processus décisionnel se déroule régionalement pour que ces dernières s'intéressent et participent à la prise des décisions concernant l'aménagement des ressources. En effet **on a créé avec succès des offices régionaux d'aménagement de certaines richesses naturelles, exerçant les pouvoirs qui leur sont délégués et accomplissant des fonctions débordant les domaines de compétence délimités par l'Acte de l'Amérique du Nord Britannique. On devrait étendre l'action de ces organismes et analyser leurs succès et leurs échecs, en vue de combler le vide existant entre l'élaboration de la politique et sa mise en œuvre.** Dans son Rapport n° 16 sur l'environnement, le Conseil recommande la création de deux offices de ce genre pour résoudre les problèmes posés par l'aménagement des sections du fleuve et de l'estuaire du réseau hydrographique des Grands Lacs et du Saint-Laurent.

S'il se produit des controverses découlant de la séparation du droit de propriété et de la compétence législative au Canada même, il s'en produira certainement lors de l'examen des problèmes de recherche, de mise en œuvre et d'aménagement des ressources qui intéressent plus d'un pays. Le Canada se préoccupe beaucoup de l'exploitation des gisements minéraux sous-marins et de la gestion rationnelle des espèces de poissons anadromes

et marins. Les navires de bien des nations récoltent les produits de la mer le long de notre littoral. Un certain nombre de nos fleuves traversent et retraversent nos frontières et la lutte contre la pollution des eaux internationales nécessitera certainement la conclusion de conventions également internationales.

Le Rapport n° 9 du Conseil des sciences traitant des richesses piscicoles et fauniques et le rapport de l'Étude spéciale n° 15 examinent un certain nombre d'accords, conventions et traités signés par le Canada et remédiant

Organigramme de l'ensemble des offices régionaux et national d'aménagement des richesses naturelles et des organismes existants



Remarque: Ces organismes n'œuvreraient qu'au règlement des controverses découlant de l'écartèlement des compétences.

¹ Les fonctions de cet office sont actuellement remplies par le secrétariat du CCREM.

² Ces groupes sont constitués par ex. de fonctionnaires fédéraux ou provinciaux, de représentants des syndicats, de l'industrie, des corps professionnels et des associations bénévoles.

³ Cet office exerce des pouvoirs à lui délégués et des pouvoirs autonomes. On peut citer comme exemple les organismes suivants: Ontario's Conservation Authorities, Eastern Rockies Forest Conservation Board, Prairie Provinces Water Board.

aux querelles sur l'utilisation des ressources internationales. Ces publications cernent un certain nombre de domaines où il est indispensable d'établir une collaboration internationale plus active pour l'aménagement rationnel des ressources et de notre environnement. Le problème ci-dessous est peut-être le plus curieux que le Canada doive résoudre avant de contribuer pleinement à la résolution des problèmes de répartition internationale des compétences :

«L'Acte de l'Amérique du Nord Britannique a chargé le parlement fédéral de l'application des traités. Cependant, il ne s'agit que des traités conclus par la puissance impériale. Après que le Statut de Westminster eut accordé au Canada sa pleine souveraineté internationale en 1931, les tribunaux ne furent pas à même de s'adapter à la situation nouvelle en reconnaissant que le pouvoir d'appliquer les traités de la puissance impériale, accordé en 1867, devrait être interprété comme un pouvoir d'appliquer les traités conclus par le Canada après 1931. En conséquence, le parlement dispose de tous les pouvoirs législatifs nécessaires pour appliquer les traités conclus avant 1931, tel le Traité des eaux limitrophes internationales, mais il n'a pas ce pouvoir pour appliquer un traité actuel, dont l'objet tombe sous la compétence provinciale. Si le Canada concluait un traité avec les États-Unis en vue de protéger la harde de caribous de la région du Porcupine, qui émigre annuellement entre le Yukon septentrional et l'Alaska, il ne pourrait adopter la législation d'application que parce que le Yukon n'est pas une province. De même, le gouvernement canadien ne pourrait pas adopter de législation pour appliquer la Convention des oiseaux migrateurs si elle venait d'être signée»¹⁰.

Et pourtant, «La Convention des oiseaux migrateurs et sa loi d'application ne fournissent plus de bases suffisantes pour la gestion et la protection des oiseaux migrateurs» (Étude spéciale n° 15, p. 88).

Tant que les institutions canadiennes n'auront pas acquis une maturité suffisante (après leurs cent années d'adolescence), de nombreuses décisions internationales concernant les ressources pétrolières et hydriques, les oiseaux et animaux migrateurs et les richesses piscicoles ne seront guère prises après une évaluation délibérée, mais plutôt par défaut.

¹⁰Thompson et Eddy: ouvr. cit.

Les considérations d'environnement

Le Conseil des sciences a publié plusieurs rapports traitant des problèmes du milieu environnant. Son Rapport n° 16 «... mais tous étaient frappés», contient un large exposé sur les problèmes de l'environnement, et son Rapport n° 14: «Les villes de l'avenir» (Chapitre IV, p. 55-64), analyse en détail les problèmes du recyclage. Pour un tour d'horizon détaillé des problèmes de l'environnement à l'échelle mondiale, le lecteur est prié de lire l'ouvrage de Barbara Ward et René Dubos: «Only one Earth; the Care and Maintenance of a Small Planet». W.W. Norton and Co., Inc., New York, 1972.

«L'homme ne saurait vivre sans l'eau, l'air et l'espace, mais la Nature nous a fourni ces éléments en si grande abondance que tout cela nous semble normal. À notre grand profit, nous avons aménagé nos eaux en des sources d'énergie, les avons utilisées comme voies de transport et exploitées à des fins industrielles et municipales et y avons passé d'agréables heures de loisir, mais en ce faisant, nous avons souvent transformé en égouts nos cours d'eau, nos lacs et nos rivières. Un coup d'œil sur notre milieu nous permet souvent de constater que ce progrès réalisé avec incurie, nous a menés à respirer de l'air pollué, à boire de l'eau souillée et à vivre dans un décor dévasté. Nous n'avons pas appris à veiller à la conservation de nos richesses naturelles.

«Sur ce point fondamental, nos ancêtres d'il y a des millénaires étaient plus privilégiés que nous: ils jouissaient d'un air pur, de rivières propres, d'une nature luxuriante. À quoi sert le progrès mécanique si notre planète devient un lieu immonde? Pouvons-nous nous enorgueillir de l'ingéniosité qui nous mènera à la lune, si nous vivons dans la crasse? De nos jours, tous comprennent que nous avons été négligents, bien des voix s'élèvent pour réclamer des palliatifs, et c'est le devoir de certains de corriger les erreurs. Comment jouir des bienfaits de la nature sans les détruire?» (Rapport n° 3 du Conseil des sciences du Canada, traitant des ressources hydriques; p. 3).

Nous avons commencé à prendre des mesures correctrices, car nous nous sommes rendu compte qu'il y avait des limites à l'adaptabilité de notre environnement. Nous voulons parler des traitements primaire, secondaire et tertiaire des eaux d'égout. Nous édictons une réglementation de l'utilisation des sols et nous adoptons des lois contre la pollution atmosphérique. Ces mesures sont nécessaires, et il nous faut persévérer. Si elles ne réussissent pas à faire disparaître les symptômes des maux qu'elles doivent traiter, au moins sensibilisent-elles le public à l'urgence des problèmes, ce qui nous aidera à traiter les maux qui en sont la source.

L'industrialisation est-elle à l'origine de la dégradation de l'environnement? Pour l'arrêter, devons-nous cesser l'élaboration d'un nouveau savoir-faire technique et l'utilisation des méthodes qui sont génératrices de rebus? Même si nous avons la possibilité de revenir à l'époque précédant la révolution industrielle, le Conseil des sciences ne croit pas que cette mesure serait nécessaire. Ce n'est pas le savoir-faire technique qui est à l'origine de nos maux, mais son élaboration et son utilisation ultra-spécialisée par notre société, œuvrant dans une perspective trop étroite.

Quand les institutions ou les individus deviennent trop spécialisés, leur point de vue sur le monde extérieur se rétrécit, et ils se livrent à une compétition inutile. Les chercheurs de diverses disciplines, les universitaires de différents départements se font concurrence, alors que, de concert, ils œuvreraient plus efficacement. Bien des difficultés de répartition des compétences que nous avons examinées auparavant découlent de la concurrence entre le gouvernement fédéral et les gouvernements provinciaux, ou peut-être, selon une opinion plus bienveillante, de leur manque de collaboration. Nombre d'industries font concurrence à d'autres pour l'utilisation de ressources naturelles qui suffiraient à toutes si elles œuvraient dans une atmosphère de confiance mutuelle et de collaboration. Pendant que le gouvernement, les scientifiques et les industriels oscillent d'une attitude agressive à une position défensive, on prend par défaut les décisions d'aménagement des ressources, et les problèmes de l'environnement se multiplient.

En vue de créer des conditions propices à l'élimination des problèmes de l'environnement, en accordant plus d'importance à l'exploitation rationnelle et concertée des ressources naturelles du Canada et moins aux méthodes compétitives d'exploitation, le Conseil des sciences fait les recommandations suivantes touchant cinq secteurs d'activité de notre société:

L'enseignement

Les organismes fédéraux et provinciaux et les corps professionnels devraient encourager les autorités universitaires à élargir leurs programmes du premier cycle en y incluant l'étude des richesses naturelles, afin de former des diplômés capables d'œuvrer à l'aménagement des ressources et de l'environnement. Les autorités universitaires devraient s'efforcer d'attirer vers cette discipline les étudiants ayant des connaissances dans le domaine des sciences humaines et des sciences du comportement, de l'économie et du droit. Le Conseil des sciences fait cette recommandation dans l'espoir qu'un tel programme, à vocation utilitaire plutôt que théorique, attirerait de nombreux étudiants et professeurs fortement intéressés, lesquels actuellement ne peuvent faire à la science les contributions qu'ils voudraient.

La recherche

Comme les recherches sont associées au processus d'enseignement universitaire, le Conseil espère que la recommandation suivante suscitera quelques modifications au sein de nos établissements universitaires et même en dehors de ceux-ci: **Les conseils et organismes subventionnaires fédéraux et provinciaux devraient accroître leur financement des programmes interdisciplinaires de recherche dans le domaine des richesses naturelles pour favoriser leur expansion et leur dynamisme, particulièrement quand il s'agirait de programmes d'étude des problèmes sociaux et économiques posés par l'aménagement des ressources. On doit remarquer que les éléments du succès des groupes de recherche interdisciplinaire sont, d'une part, l'intérêt accordé à la résolution des problèmes plutôt qu'au progrès des disciplines et,**

d'autre part, l'insistance sur le travail d'équipe et l'analyse des systèmes plutôt que sur la rédaction d'articles.

La seconde recommandation touchant la recherche vise à résoudre les problèmes d'évaluation des facteurs d'ambiance et des facteurs économiques. L'impossibilité de prévoir avec précision les répercussions à long terme de faibles niveaux de pollution nous empêche de graduer l'importance qu'il faut accorder à certains effets de l'exploitation des ressources sur l'environnement, au moment où nous analysons les effets de l'activité de l'industrie existante ou ceux, potentiels, d'une industrie nouvelle. On ne peut pas supputer le coût de la lente destruction de la qualité de l'environnement par les modifications artificielles de la couverture végétale, la mise en culture des sols, la réduction de la diversité biologique des écosystèmes et la diminution de la qualité des eaux ou de l'atmosphère. C'est pourquoi notre société ne s'était guère opposée dans le passé au déversement d'eaux résiduelles par les industries ou à l'entassement de déchets dus aux autres activités humaines. Il faut que nous mettions au point des méthodes pour évaluer ces coûts jusqu'à présent négligés, en vue d'effectuer les changements nécessaires. Le Conseil des sciences du Canada recommande en conséquence **l'intensification urgente des recherches pour l'élaboration d'une méthode plus réaliste de mesure des répercussions de l'exploitation des ressources sur l'environnement, de la mise en œuvre des mesures de protection du milieu naturel et des avantages qui en découlent.**

L'utilisation des richesses naturelles

Les problèmes de pollution, d'entassement des déchets et d'épuisement des ressources ont finalement mis en relief l'utilité du recyclage¹¹. Dans son sens le plus large, le recyclage serait l'utilisation des déchets d'une industrie comme matière première d'une autre industrie, ainsi que le emploi des matériaux constitutifs des articles devenus inutilisés. Il faudrait également que les produits aient une vie utile plus longue, afin de diminuer la fréquence du recyclage de leurs matériaux constitutifs, économisant ainsi nos ressources énergétiques. Tenant compte de l'acception la plus large du mot, le Conseil des sciences recommande que **les sociétés industrielles s'appuient sur les principes du recyclage et d'une longue vie utile pour élaborer leurs modèles et leurs méthodes de fabrication, et, en collaboration avec tous les paliers de gouvernement, pour mettre sur pied des programmes efficaces de recyclage des déchets urbains, industriels et agricoles.**

La mise en œuvre d'une politique de recyclage nous permettra de résoudre bien des problèmes auxquels nous faisons face, mais elle nécessitera également certaines modifications à la structure de l'emploi, des transports et du commerce. C'est pourquoi sa mise en œuvre devra être graduelle et réfléchie, après accord non seulement entre l'administration et l'industrie, mais aussi entre chacune des firmes intéressées.

¹¹Le Rapport n° 14 du Conseil des sciences, «Les villes de l'avenir», traite en détail des problèmes de recyclage; chapitre IV, p. 55-64.

L'aménagement du Nord canadien

L'aménagement de toute région s'appuie sur une étroite harmonisation entre le programme d'action, les compétences de la population locale et les ressources naturelles de la région. Il faut accorder une attention spéciale, et plus vigilante que partout ailleurs, aux répercussions de l'exploitation rationnelle des ressources sur l'environnement du Nord canadien. Pendant des millénaires, les autochtones ont vécu grâce à la faune locale et c'est cette ressource qui permet aux collectivités préférant leur style de vie traditionnel de mener une vie saine. Cependant, l'exploitation peu judicieuse des minerais, du pétrole et des ressources hydriques a déjà causé des dommages au milieu septentrional et elle menace de détruire les ressources biologiques dont les collectivités actuelles dépendent.

Au cours des deux ou trois années passées, nous nous sommes rendu compte que nos connaissances scientifiques sur le Nord canadien étaient insuffisantes. En effet, la masse des données accumulées ne constitue pas une base suffisante pour élaborer un plan concerté d'expansion pour ce vaste espace canadien. Tout programme entrepris d'urgence pour rassembler l'information indispensable, souvent après que les décisions importantes auraient été prises, ne réussirait pas à combler les lacunes de notre connaissance ni à fournir des fondations sûres pour l'élaboration d'un programme d'aménagement. (Il faut remarquer que ce dernier pourrait se dérouler sans se heurter aux problèmes de division des compétences qui gênent l'essor du reste du Canada). Il est indispensable de mettre sur pied un programme de recherche bien organisé et permanent.

Le Conseil des sciences recommande qu'on acquière la masse des connaissances indispensables à la compréhension du milieu septentrional, ou qu'on mette en place des mécanismes efficaces de protection, le cas échéant, avant d'entreprendre tout travail de planification et de réalisation touchant l'exploitation des richesses naturelles, tout tracé de couloirs de communications et toute implantation d'agglomération. Il faudrait accroître notablement le soutien permanent des programmes de recherche nordique qui nous permettent d'acquérir ces connaissances, afin de contrebalancer les pressions croissantes des firmes désireuses de se procurer des avantages à court terme par une exploitation hâtive de ces ressources. Ce soutien pourrait revêtir la forme d'un financement, de prêts de personnel et de moyens de transport, et de communication des données possédées par les organismes publics et les firmes industrielles.

Le contexte mondial

Jusqu'ici, la discussion s'est limitée surtout aux problèmes internes du Canada et les recommandations n'ont visé que les politiques de notre pays. Il est évident que celles-ci doivent prévoir l'aménagement des ressources et de l'environnement pour une très longue durée, atteignant de cinquante à cent ans, mais il faut le souligner. On devrait élaborer ces politiques en se rappelant que le Canada ne constitue qu'une partie (petite mais riche) de la collectivité mondiale. Ce serait déraison que d'élaborer des politiques ayant pour résultat d'infliger à la collectivité mondiale la charge d'un

armement ruineux et les tourments de la dégradation du milieu ambiant, d'une mauvaise répartition des ressources, de l'entassement démographique, ou de l'écartèlement de la population entre classes pauvres et riches.

Les pessimistes invétérés, qui citent des prospectives extrapolées d'après les tendances et les techniques actuelles, semblent dramatiser les choses outre mesure. Mais il serait peu judicieux et imprudent de négliger les avertissements très clairs que nous prodigue le milieu ambiant, sous prétexte qu'en général l'humanité surmonte les difficultés qu'elle rencontre. La cadence de la dégradation de notre milieu environnant, la marée démographique, l'accroissement de la longévité, la vitesse croissante de l'utilisation des ressources, tous ces facteurs indiquent que seul un effort déterminé nous permettra de trouver des solutions aux problèmes aussi vite que nous les créons. Cette volonté n'est pas encore évidente.

Notre pays, qui a été richement doté par la nature et qui a toujours soutenu la politique d'aide aux pays moins fortunés, voudrait jouer un rôle de premier plan pour l'aide au Tiers-monde. Sa politique étrangère tient compte de plus en plus des problèmes de dégradation du milieu environnant, du déclin de la qualité de la vie à l'échelle mondiale et de ses relations avec de nombreux pays avec qui il n'entretient pas traditionnellement de relations commerciales. C'est pourquoi nous ne pouvons nous permettre d'utiliser mal à propos les ressources dont nous aurons besoin pour fournir cette aide, ni laisser les autres les utiliser de même. Nous ne pouvons pas continuer à appuyer des politiques qui, à l'échelle américaine ou à l'échelle mondiale, contribueraient à perpétuer l'inégalité entre nations riches et nations pauvres. Actuellement, une forte proportion des ressources de notre globe est consommée par un petit nombre de pays. Dans ce contexte mondial, le Conseil des sciences recommande **que les Canadiens, individuellement et par l'entremise de leurs gouvernements, de leurs institutions et de leurs industries, entreprennent de modifier la structure de leur société, actuellement préoccupée d'exploitation des ressources et de consommation, et de lui donner l'orientation plus constructive d'une société économe de ses richesses naturelles. Le Canada devrait viser à fournir l'encouragement et la direction nécessaire à un effort de répartition plus équitable, parmi toute l'humanité, des avantages procurés par les ressources naturelles.**

Il semble que cette recommandation de mise en veilleuse des objectifs de croissance de notre société soit en contradiction avec les recommandations antérieures du Conseil des sciences. Mais ce n'est pas le cas. Il devrait être possible de satisfaire nos besoins à court terme d'emplois plus nombreux et de progrès matériel, sans compromettre les objectifs à long terme. Il faut que nous maintenions à tout prix la compatibilité entre ces derniers et nos actions à court terme.

Le Conseil des sciences se doute bien que cette proposition de modifier la structure de la collectivité canadienne, et d'en faire une société économe de ses ressources, suscitera des réactions très diverses, allant d'un accord complet à l'incrédulité et à une opposition sans mélange. Nous voudrions signaler, à ceux qui pensent que nos propositions sont du domaine de l'Utopie, que nous avons déjà réalisé d'importants progrès pour le recyclage des métaux au Canada. Actuellement, les articles en métal fabriqués au Canada contiennent une forte proportion de métaux récupérés, surtout

s'il s'agit d'articles en fer ou en acier. Cette réalisation a été rendu possible par l'industrie sidérurgique, qui utilise largement les ferrailles. Si l'on examine les perspectives d'avenir, on peut prévoir avec assez de vraisemblance l'accroissement du recyclage des produits textiles, mais il semble que celui des plastiques polymères, parmi les plus difficiles à réaliser à grande échelle, nécessitera l'élaboration d'un vaste savoir-faire technique.

La mise au point de nouvelles techniques de recyclage de valeur commerciale offre des débouchés très prometteurs aux efforts des spécialistes. Il semble que les capacités des ingénieurs métallurgistes canadiens pourraient constituer une base solide pour nos progrès en recyclage des métaux. Le Canada pourrait ainsi frayer la voie à ceux qui désirent abandonner les méthodes actuelles, gaspilleuses de ressources et en fin de compte impossibles à maintenir, et prouver que ce changement peut être fait sans diminuer le niveau de vie auquel les Canadiens aspirent.

La contribution à court et à moyen termes qu'un effort croissant de recyclage pourra apporter à la protection des richesses naturelles ne produira sans doute qu'un ralentissement de la croissance de l'utilisation de ces ressources. La décroissance nette de cette consommation constitue un objectif à beaucoup plus long terme, mais on obtiendra rapidement une réduction du volume des ordures, qui diminuera la charge financière des municipalités, la pollution de l'atmosphère et des eaux et les difficultés d'aménagement du territoire.

L'utilisation des richesses naturelles et notre économie

Le problème de l'emploi est à la source de la plupart des questions posées au sujet de la mise en œuvre des ressources canadiennes. «Pourquoi exportons-nous tant de nos matières premières sous forme brute?», «Pourquoi ne leur donnons-nous pas plus de valeur en les façonnant?». Ces questions reflètent les préoccupations du public, désirant que le nombre et la diversité des emplois s'accroissent au Canada. Les questions deviennent de plus en plus opportunes au fur et à mesure que nos exportations de matières premières et le chômage s'accroissent. C'est la façon dont notre économie s'est développée dans le passé qui à la fois suscite les questions et donne des réponses¹².

Il est nécessaire que les organismes publics et les personnes privées consentent à des immobilisations de capitaux pour mettre en œuvre les ressources d'une région ou de tout un pays. En général, l'investissement de l'État est consenti au cours des premiers stades de l'expansion, et il sert à la construction du réseau routier et à l'établissement d'autres services indispensables, alors que l'investissement privé intervient plus tard. Dans notre pays, il provient souvent d'outre-frontières. En conséquence, les étrangers ont acquis la mainmise sur nos ressources (et disposent donc de certains droits de gestion en cette matière). Les raisons de l'intervention étrangère pour l'exploitation des ressources canadiennes sont aussi diverses que ces dernières. Dans la plupart des cas, les grandes sociétés étrangères exploitent les ressources canadiennes parce qu'elles les utilisent ailleurs pour la fabrication d'un matériau semi-ouvré ou d'un produit fini. C'est ainsi que de nombreuses sociétés sidérurgiques étatsuniennes sont propriétaires de gisements de fer canadiens et que récemment des entreprises d'autres pays, en particulier du Japon et de Suède, ont investi dans des entreprises minières canadiennes en vue de se procurer le charbon et les concentrés de métaux communs, tel le cuivre, dont elles ont besoin. Le minerai de fer, l'amiante, le gypse, la pâte à papier, le pétrole, le gaz naturel et l'électricité constituent des exemples de matière première extraite ou produite au Canada, mais ouvrée ou utilisée à l'étranger.

La plus grande partie de l'effort de mise en valeur des ressources canadiennes est due à des firmes étrangères qui accomplissent plus d'une opération dans le processus de fabrication. On dit que ces firmes sont intégrées verticalement. On a proposé bien des raisons pour lesquelles ces sociétés auraient choisi d'intégrer leurs activités, mais il apparaît clairement qu'elles l'ont fait pour réduire leurs risques et accroître leurs bénéfices. L'intégration verticale, qu'elle se produise vers l'amont à partir du fabricant du produit fini, ou vers l'aval à partir de l'exploitant primaire, permet normalement de réduire les risques financiers. La société sidérurgique achète une mine de fer pour assurer son approvisionnement en matières premières, alors que l'exploitant d'une autre mine de fer achète un haut fourneau pour ouvrir des débouchés à son minerai. Dans la plupart des cas où les firmes étrangères ont poussé leur intégration vers l'amont

¹²Le lecteur pourra consulter l'exposé déjà mentionné de W.D. Bennett pour un traitement plus approfondi des questions examinées dans le présent chapitre, de même que celui d'A.J. Cordell: «Implications of Ownership and Regional Development». Ces deux exposés seront inclus dans l'Étude spéciale qui paraîtra ultérieurement sous le titre: «Études sur certains aspects de la politique des richesses naturelles»,

(c'est-à-dire vers l'extraction des ressources), les matières premières canadiennes ne sont pas ouvrées dans notre pays au-delà d'une forme très primitive.

On pourrait proposer un certain nombre de raisons expliquant la faiblesse de la participation des firmes canadiennes à la mise en œuvre des ressources de notre pays. Voici les deux facteurs les plus importants:

- a) les capitaux entre des mains canadiennes sont insuffisants pour des entreprises risquées de ce genre;
- b) l'accès aux marchés est difficile.

La matière première n'a de valeur que si elle est semi-ouvrée, puis, sous cette forme, utilisée très diversement pour la fabrication de nombreux produits finis. Il est nécessaire d'avoir accès à un grand marché (tel celui des États-Unis) pour vendre efficacement un produit semi-ouvré, c'est-à-dire en masse. En général, les barrières douanières élevées par les pays industriels laissent pénétrer les matières premières, ou les matières très peu ouvrées, sans difficulté. Par contre, l'importation de produits semi-ouvrés se heurte à ces barrières. Les grands fabricants de produits semi-ouvrés qui se sont assurés des débouchés sur les marchés des États-Unis, du Japon et de l'Europe peuvent en conséquence intégrer leurs activités vers l'amont et utiliser ainsi les ressources canadiennes. Mais le fabricant canadien de produits semi-ouvrés fait face à deux difficultés très sérieuses:

1° l'existence d'une barrière douanière qui l'empêchera d'offrir des prix concurrentiels avec ceux du fabricant établi dans le pays où il vend, et

2° l'existence de relations commerciales établies depuis longtemps et d'autres barrières non douanières qui restreignent fortement et quelquefois interdisent l'accès au marché protégé.

Il n'est pas surprenant qu'à cause de ces entraves aux échanges, qui sont anciennes, le Canada soit devenu une nation commerciale dépendant de l'exportation de ses matières premières. En conséquence la gamme d'emplois disponibles au Canada n'est pas très diversifiée.

Bien peu de Canadiens s'opposeraient à ce que notre pays mette en œuvre des politiques accroissant le nombre et la diversité des emplois; cependant, la façon d'atteindre cet objectif a donné lieu à de vives controverses. On propose souvent certaines tactiques, parmi lesquelles:

1° l'encouragement à l'élaboration d'un savoir-faire technique canadien, afin de rendre nos firmes plus concurrentielles;

2° une modification de la structure actuelle des industries (création de sociétés multinationales);

3° la mainmise canadienne sur les industries des secteurs primaire et secondaire;

4° le façonnage des matières premières canadiennes dans notre pays, et

5° des modifications à la structure actuelle du tarif douanier, l'institution d'une taxe à l'exportation et la modification des redevances tréfoncières.

Bien que ces cinq méthodes offrent toutes d'intéressantes perspectives, seules les deux premières ont été examinées en détail dans deux publications antérieures du Conseil des sciences¹³. Le présent rapport s'occupe plus

¹³Rapport n° 15 du Conseil des sciences du Canada: L'innovation en difficulté—Le dilemme de l'industrie manufacturière au Canada. Information Canada, Ottawa, octobre 1971.

A.J. Cordell: Sociétés multinationales, investissement direct de l'étranger, et politique des sciences du Canada. Étude spéciale n° 22 réalisée pour le Conseil des sciences du Canada. Information Canada, Ottawa, décembre 1971.

spécialement des trois dernières méthodes, et de leur importance pour le secteur primaire du Canada.

Doit-on préférer que ce soient des Canadiens qui mettent en œuvre les ressources naturelles de notre pays plutôt que des étrangers? Si l'on analyse la structure des tarifs douaniers des États-Unis et d'autres pays industriels, et si l'on tient compte de la seule valeur ajoutée par le façonnage, on s'aperçoit que le comportement des firmes étrangères et celui des firmes canadiennes ou dirigées par des Canadiens ne produisent pas des résultats très différents. Cependant, on signale que la mise en œuvre des ressources canadiennes par des firmes étrangères nous suscite des désavantages, difficiles à mesurer mais importants. Par exemple, quel rabais la maison mère obtient-elle quand elle paie les matières premières qui lui sont expédiées du Canada par sa filiale? La propension des firmes étrangères à accorder des contrats à des firmes étrangères d'ingénieurs-conseils en études techniques, publicité, recherche biologique, analyse économique, étude de l'environnement, est-elle très grande? Quel est le penchant des firmes étrangères à acquérir outre-frontières les instruments et autres outillages dont elles ont besoin au Canada? Quel est le nombre des postes de direction, de recherche et autres que les Canadiens perdent à cause de la mainmise étrangère sur les firmes de notre pays?

Il est extrêmement difficile d'obtenir des réponses précises à ces questions, si même on en obtient. Il semble cependant déraisonnable de laisser des étrangers acquérir des droits de propriété sur nos ressources quand ces droits donnent un certain pouvoir discrétionnaire, et surtout s'il est possible d'utiliser ce pouvoir pour encourager une exploitation plus rationnelle des richesses canadiennes par les entreprises, quelle que soit leur origine.

Faut-il que nous façonnions les matières premières canadiennes avant de les exporter? Faut-il donc encourager de préférence l'essor de l'industrie secondaire qui s'appuie sur l'utilisation des richesses naturelles de notre pays? La réponse est très nettement «oui», selon l'opinion du Conseil des sciences. Si nous exploitons notre minerai de fer et que nous le vendions sous forme brute, nous ne fournirions des emplois qu'aux seuls mineurs. Par contre, la gamme des emplois se diversifierait si nous extrayions le métal de ce minerai, et que nous transformions le fer en acier et l'acier en divers produits finis. La diversité et le nombre des emplois disponibles au Canada s'accroîtraient également si nous ajoutions les techniques canadiennes à notre catalogue de produits commerciaux pour l'exportation. Nous vendrions alors le produit de l'effort de notre population active et nos matières premières ouvrées, et nos revenus proviendraient plus du premier que de ces réserves épuisables que sont nos richesses naturelles.

Ne serait-il pas possible d'atteindre ces objectifs, c'est-à-dire l'accroissement du nombre et de la diversité des emplois, en encourageant une industrie de fabrication quelconque? Pourquoi réserver cette invite aux seules firmes qui exploitent les richesses naturelles? L'exposé ci-dessus fournit une réponse à ces questions, de même que notre analyse précédente de l'intégration vers l'amont des firmes étrangères désireuses de se procurer des matières premières. Une autre explication est fournie par une évaluation de l'influence de l'activité du secteur primaire sur l'économie de

notre pays¹⁴.

Reportons-nous à l'examen antérieur du modèle entrée-sortie de Statistique Canada. Selon ce modèle mathématique de l'économie canadienne, on pourrait obtenir un accroissement similaire du nombre des emplois, en encourageant soit l'exploitation des richesses naturelles soit l'activité d'une de nos industries manufacturières. Le dossier d'étude d'une politique économique ou d'une stratégie industrielle d'exploitation plus large de nos ressources et d'encouragement du secteur primaire doit donc tenir compte des considérations antérieures au sujet de l'intégration verticale des firmes désireuses de se procurer une source régulière de matières premières, de l'ouverture de l'éventail des emplois au Canada et de leur stabilité, et de la nécessité d'obtenir un accès plus facile aux marchés internationaux en vue d'étayer notre activité de nation commerçante.

Comme l'économie canadienne repose largement sur le commerce international, toute tentative d'accroître nos exportations de produits semi-ouvrés ou finis aux dépens de celles de matières premières déséquilibrera notre balance des paiements. Il sera nécessaire qu'un pilote très habile soit à la barre pour infléchir l'orientation de l'économie canadienne doucement et continuellement vers ce nouvel objectif, en évitant les dangereux écueils d'une instabilité qui résulterait de tout changement soudain.

La structure actuelle de notre industrie nous oblige à exporter largement vers les marchés internationaux, et par conséquent à importer de même. Si nous voulons que notre pays fournisse le nombre et la diversité des emplois que nous désirons, et qu'en même temps il reste une grande nation commerciale, nous devons tout d'abord déterminer quelles sont les marchandises que nous continuerions à importer largement et quelles sont celles que notre industrie pourrait fabriquer à des prix concurrentiels pour les marchés mondiaux. La mise en œuvre d'une telle politique ou d'une telle stratégie industrielle nécessiterait ensuite des négociations avec nos partenaires commerciaux, afin qu'ils abaissent ou suppriment leurs barrières douanières. C'est pourquoi, selon le Conseil des sciences, la mise en œuvre d'une stratégie industrielle valable nécessitera :

1^o une identification des industries, utilisant les ressources canadiennes, dont l'activité aurait des répercussions très favorables pour l'économie de notre pays si on les encourageait;

2^o des négociations bilatérales avec nos partenaires étrangers, en vue d'abaisser les barrières douanières.

Le premier problème peut être résolu par deux méthodes fondamentalement différentes. L'une consiste à suivre le cheminement des diverses ressources depuis leur extraction jusqu'au produit fini, en analysant le pourcentage de valeur ajoutée (que ce soit en main-d'œuvre ou en d'autres matériaux) aux divers stades de leur élaboration. La seconde méthode consiste en un examen détaillé du rôle individuel de chaque ressource dans l'économie canadienne, telle qu'elle existe actuellement. Cette dernière méthode pourrait utiliser une extension du modèle entrée-sortie de Statistique Canada, lequel est analysé plus en détail dans la documentation¹⁵. L'analy-

¹⁴W.D. Bennett: ouvr. cit.

¹⁵W.D. Bennett: ouvr. cit.

se finale du problème nécessiterait bien entendu l'association de certaines techniques empruntées aux deux méthodes. L'objectif serait l'identification des industries exploitant les ressources canadiennes et des emplois qu'elles offrent, mais qui actuellement se trouvent à l'étranger; cependant, il serait peu judicieux d'entreprendre de rapatrier certains de ces emplois sans une analyse détaillée des répercussions d'une telle action dans notre pays même.

Certaines méthodes prometteuses pour l'analyse d'entreprises complexes, telles que l'élaboration d'une stratégie industrielle, ont été étudiées précédemment sous la rubrique des «outils analytiques à la disposition des décisionnaires s'occupant d'aménagement des ressources». Cependant, il faudrait connaître en détail les réactions possibles des partenaires commerciaux du Canada avant d'entreprendre toute analyse sérieuse des ressources canadiennes et des industries qu'elles pourraient approvisionner. Certains facteurs obligent les firmes canadiennes et les firmes sous mainmise étrangère à se comporter de façon similaire; ce sont par exemple les conditions d'accès aux différents marchés étrangers, la nature des barrières douanières des pays industriels et la structure des sociétés intégrées verticalement qui exploitent les ressources de notre pays. En conséquence le Conseil des sciences fait la recommandation suivante:

Il faudrait que le gouvernement fédéral intensifie les négociations bilatérales avec les gouvernements étrangers en vue d'obtenir l'abaissement des tarifs douaniers qui encouragerait le façonnage des matières premières au Canada, chaque fois que cela serait possible économiquement.

Le succès des négociations devrait finalement conduire à l'abolition des barrières douanières. Mais notre objectif, qui est de façonner plus largement nos matières premières, ne serait pas nécessairement atteint. Les industries et les collectivités, tant canadiennes qu'étrangères, qui dépendent de l'importation et de l'exportation des richesses naturelles canadiennes chercheraient à conserver cette situation traditionnelle. La suppression des barrières douanières maintiendrait les exportations de matières premières à leur niveau actuel, mais enlèverait une entrave très sérieuse à l'accroissement du façonnage de ces matériaux au Canada. Alors, ayant repris la mainmise sur leurs ressources, les Canadiens pourraient utiliser leur savoir-faire technique, leurs capitaux et leur esprit d'entreprise pour créer une économie très différente de celle qui existe actuellement. En mai 1972, la réglementation fiscale fédérale a donné un coup d'épaule sérieux à l'industrie manufacturière du Canada et à son industrie de traitement des substances minérales; elle a prévu une augmentation des dégrèvements pour épuisement et pour amortissement, et réduit l'impôt sur le revenu des sociétés; cependant ces méthodes ne fournissent pas de solution durable. S'il nous est impossible de conclure des accords de réduction des tarifs douaniers, nous pourrions étudier d'autres méthodes nous permettant d'accroître les avantages que nous tirons de nos richesses naturelles. Nous avons à notre disposition une gamme de techniques, mais toutes sont basées sur l'acceptation de la situation actuelle, soit du faible façonnage des matières premières canadiennes, parce que les nations importatrices refusent les matériaux plus ouvrés. Ainsi, l'accroissement des revenus doit être lié à l'exportation de nos ressources, et nous pourrions étudier les possibilités suivantes:

1^o *L'accroissement des redevances tréfoncières.* À cet égard, nous devons prendre en considération les réactions des entreprises exploitantes, la demande pour leurs produits sur les marchés mondiaux, leurs bénéfices actuels et prévus, etc.

2^o *L'imposition d'une taxe à l'exportation sur les matières premières canadiennes.* Comme l'effet d'une taxe à l'exportation est de hausser le prix de la matière première sur les marchés étrangers, il faudrait prendre soigneusement en considération la structure actuelle des prix mondiaux et les répercussions possibles d'une telle action sur la compétitivité des exportations canadiennes.

3^o *Le rachat par l'État des droits de propriété sur certaines ressources canadiennes soigneusement choisies.* Il faudrait évaluer les avantages pécuniaires qu'en tireraient les divers paliers d'administration publique. Il faudrait analyser l'exportation vers les marchés étrangers des ressources appartenant à l'État, évaluer le montant de l'indemnisation convenable pour les propriétaires actuels et déterminer si l'on pourrait réunir des capitaux canadiens suffisants pour continuer la prospection des richesses naturelles et leur exploitation.

Il se pourrait qu'une de ces méthodes, ou une combinaison de celles-ci, se révèle possible et avantageuse. Mais il se peut aussi qu'une étude soigneuse de ces problèmes montre chaque fois que les coûts éventuels dépasseraient les avantages.

Quelques obstacles aux changements nécessaires

Dans l'introduction du présent rapport, nous nous sommes intéressés à la répartition des crédits budgétaires à l'activité scientifique dans les domaines des diverses richesses naturelles. Par la suite, nous avons rappelé un certain nombre de recommandations formulées dans plusieurs rapports du Conseil des sciences, en notant qu'une plus forte participation des ministères à vocation utilitaire au financement de la recherche permettrait de progresser vers la réalisation des trois objectifs suivants:

1^o la multiplication des contacts entre organismes publics, secteurs de l'économie et collectivité scientifique, et partant, une meilleure coordination de leurs efforts;

2^o l'accroissement de l'effort de recherche accompli par le secteur privé, et par conséquent,

3^o l'augmentation du volume de la recherche appliquée.

Nous continuons certes de préconiser l'adoption des méthodes proposées, mais notre principale préoccupation est d'atteindre les objectifs énoncés ci-dessus. Le Conseil verrait donc d'un bon œil toute initiative favorable en ce sens. Nous constatons cependant que les crédits budgétaires à la recherche interne croissent plus rapidement que ceux destinés à la recherche externe (voir le tableau n^o 4).

Tableau n^o 4 – Crédits pour dépenses courantes de R & D des organismes fédéraux dans le domaine des diverses richesses naturelles, par domaines de réalisation (en millions de dollars)

Domaine de réalisation	Travaux internes			Travaux externes			Totaux		
	1970	1971	1972	1970	1971	1972	1970	1971	1972
1. Agriculture	46.4	50.3	50.9	0.7	0.7	0.7	47.1	51	51.6
2. Pêches	17.9	19.3	21.7	0.9	0.8	0.8	18.8	20.1	22.5
3. Foresterie	17	18.4	15.3	0.2	0.8	0.8	17.2	19.2	16.1
4. Prospection et exploitation minière	11.6	12.1	12.3	0.5	0.4	0.5	12.1	12.5	12.8
5. Aménagement du Nord canadien	5.1	5.9	6.8	2.1	2.1	2.4	7.2	8	9.2
6. Lutte contre la pollution	9.5	11.6	12.9	1.8	1.9	2.1	11.3	13.5	15
7. Ressources hydriques	3.8	4.1	4.2	2.2	2.4	2.6	6	6.5	6.8

Remarque: les années mentionnées sont des années financières.

Source: Statistique Canada – Federal Government Expenditures on Science, 1970-72. BFS, n^o de cat. 13-202. Information Canada, Ottawa, 1972.

Nous avons pris connaissance, avec satisfaction, de la déclaration faite le 15 août 1972 à Toronto, par le ministre d'État aux Sciences et à la Technologie. Selon celui-ci, le gouvernement fédéral a adopté une nouvelle politique du «faire ou faire faire» qui «laisse aux organismes publics la responsabilité d'accorder des contrats de R & D au secteur privé». Cette déclaration officialise la décision politique de mettre en œuvre un programme d'impartition (réalisation à l'extérieur) des travaux de recherche. Pour que ce programme soit effectivement réalisé, il faudra surmonter toute une série d'obstacles bureaucratiques, découlant des procédures utilisées ou des attitudes des administrations. Dans les quelques paragraphes qui suivent, nous citerons quelques-unes des difficultés à prévoir. Le Conseil des sciences s'efforcera de faire une étude plus complète des obstacles à la mise en œuvre de la politique d'impartition des travaux de recherche et en pu-

bliera ultérieurement les résultats dans des rapports pertinents¹⁶.

Les obstacles existant au sein des organismes fédéraux

Les principaux obstacles en ce secteur semblent provenir des méthodes de gestion, d'établissement des budgets et d'allocation des contrats; aussi, les organismes publics ne sont guère encouragés à faire exécuter leurs travaux de R & D à l'extérieur.

Le processus d'élaboration du budget

Les prévisions budgétaires se répartissent ainsi: le budget A, qui comprend les frais de continuation du programme de l'année en cours, le budget B, qui est celui des frais d'expansion des programmes et des nouvelles immobilisations, le budget X qui donne la liste des dépenses auxquelles on met fin. Le budget de l'organisme est donc $A + B - X$. On a soutenu que l'ordre de présentation des prévisions de dépenses gêne les aménagements au sein du budget général de l'organisme. Les budgets A et X sont présentés au Conseil du Trésor avant l'élaboration des grandes lignes du budget B. On décourage ainsi l'effacement progressif de la R & D interne, car les ministères hésitent à sacrifier des activités bien établies avant de connaître le sort qui sera réservé à leurs projets.

Manque d'adaptabilité du personnel et des installations

La mutation du personnel accomplissant des travaux de R & D internes pose de réelles difficultés quand un organisme public décide de confier ces travaux à des laboratoires universitaires ou industriels. Il en est de même de l'affectation de l'appareillage et des locaux utilisés pour les travaux internes de R & D. Il serait très souhaitable que le personnel scientifique de l'État acquière plus de mobilité et d'adaptabilité.

Méthodes d'établissement des coûts

Le budget d'un organisme public n'inclut pas les frais généraux de ce dernier dans le coût des travaux courants. Le directeur de la recherche trouve donc que les travaux confiés par contrat à l'industrie coûtent beaucoup plus cher que lorsqu'ils sont effectués par les services de l'État. D'autre part, quand le contrat ne tient pas compte des frais généraux, comme c'est le cas pour certains contrats passés avec les universités, le bénéficiaire du contrat peut trouver ces conditions inacceptables. Cette question d'incorporation des frais généraux demande à être approfondie; l'État devrait se donner une ligne de conduite uniforme et libérale pour rendre ces contrats plus satisfaisants pour les deux parties.

¹⁶Cette étude approfondie devrait porter sur certains facteurs omis lors de la présente étude, comme la nécessité de doter les laboratoires de l'État de moyens leur permettant de mieux gérer leurs projets de recherche.

La mainmise étrangère¹⁷

Les directeurs de la recherche au service de l'État ne sont guère tentés d'accorder des contrats de nouveaux projets à des filiales de sociétés étrangères ou de leur confier des travaux en cours, car ils craignent, non sans raison, que les Canadiens ne soient pas les principaux bénéficiaires des résultats de ces recherches. Mais accorderaient-ils leur confiance à des firmes canadiennes moins bien établies? Le gouvernement devrait donner des directives à ce sujet.

Le ministère des Approvisionnements et Services

Certains insistent pour que tous les contrats de R & D soient accordés par l'intermédiaire du Ministère des Approvisionnements et Services. La réalisation de tels contrats exige souvent de fréquents contacts entre l'entrepreneur et le client, particulièrement au premier stade, c'est-à-dire à celui de l'énonciation des problèmes et de la formulation du cahier des charges. Les contrats de recherche devraient donc être dressés par l'organisme intéressé, et non par le ministère des Approvisionnements et Services qui est sans doute peu au courant des contrats de R & D et peu enclin à mettre sur pied un service pour s'en occuper de façon réellement satisfaisante.

La multiplication des travaux externes établira un meilleur équilibre entre les activités des différents secteurs, mais il faudra veiller à une répartition équitable du financement des travaux externes, afin d'éviter de créer des problèmes régionaux. Ces difficultés éventuelles montrent bien que l'État ne possède pas (et ne découvrira peut-être jamais) de formule magique pour l'allocation de crédits aux travaux de recherche que ses organismes effectuent dans le domaine des richesses naturelles. La flexibilité des attitudes constitue donc une condition essentielle. En conséquence, le Conseil des sciences recommande **que le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie insiste fortement pour que l'on élimine les obstacles à l'accroissement de la proportion des travaux de R & D des organismes fédéraux réalisés à l'étranger.**

Les obstacles dans l'industrie

Pour appliquer sa politique d'impartition (exécution à l'étranger) des travaux de R & D, l'État doit trouver des entrepreneurs acceptant le travail et capables de l'exécuter. Le mode d'élaboration des budgets des entreprises et le désir d'obtenir des bénéfices à court terme entravent parfois la formation et le maintien de groupes de recherche compétents.

Inscription des frais de R & D sous la rubrique des frais généraux

Beaucoup d'industries possédant des installations de R & D considèrent les dépenses de recherche comme des frais généraux. C'est pourquoi les

¹⁷Pour un examen plus détaillé de cette question, le lecteur peut consulter :

A.J. Cordell: «Implications of Ownership and Regional Development», dans l'Étude de documentation qui sera publiée ultérieurement par le Conseil des sciences: «Études sur certains aspects de la politique des richesses naturelles»;

et A.J. Cordell: «Sociétés multinationales, investissement direct de l'étranger et politique des sciences du Canada». Étude spéciale n° 22, réalisée pour le Conseil des sciences. Information Canada, Ottawa, 1971.

crédits de R & D de l'industrie subissent de temps à autre des amputations par économie. Les variations rapides du nombre des chercheurs et de l'ampleur des installations empêchent l'accomplissement d'un effort soutenu de recherche ne produisant des résultats qu'occasionnellement. Les périodes de grandes dépenses, non suivies de résultats profitables, déçoivent les chefs d'industrie qui ne connaissent pas bien le processus de l'innovation, et ils tendent à réduire les crédits à la R & D.

La R & D considérée comme un investissement

Les chefs d'industries qui considèrent la R & D comme un investissement y affectent souvent une partie des bénéfices nets de l'entreprise. Néanmoins, les crédits à la R & D varient beaucoup, car il n'existe pas de relation immédiate entre ses résultats positifs et les bénéfices nets réalisés par l'industrie. La permanence du personnel et des installations n'est pas assurée et l'effort de recherche, qui devrait être soutenu pour donner des résultats concrets, est souvent interrompu.

Les programmes fédéraux de subventions à la R & D industrielle sont accueillis avec une certaine apathie, car leurs bénéficiaires éventuels devraient consacrer trop de temps à remplir les nombreuses formules de demande et rapports d'avancement des travaux.

Les obstacles dans les universités

Les universités ont, elles aussi, à faire face à des problèmes d'élaboration de leur budget. Sans être incompatibles avec ceux de l'État et de l'industrie, leurs objectifs en diffèrent parfois assez pour causer des difficultés particulières.

Les installations de recherche

Le coût de ces installations peut être très élevé, mais généralement les contrats accordés par les organismes publics aux universités n'en tiennent pas compte. Les universités sont obligées de rogner sur d'autres dépenses ou de chercher des capitaux ailleurs si elles veulent étendre leurs laboratoires en vue d'accomplir de plus nombreux travaux de R & D sous contrat.

La publication à tout prix

La politique universitaire de publication des résultats des travaux limite l'ampleur de la recherche appliquée qui pourrait être réalisée pour l'industrie. Les autorités universitaires ne tiennent pas compte des rapports non publiés de travaux spécialisés, ni des articles collectifs, pour dresser leurs tableaux d'avancement. Le chercheur universitaire, qui entreprend des travaux ne lui permettant pas d'être l'auteur principal d'un article dans une revue scientifique pourvue d'un jury de publication, compromet donc son avenir.

Les considérations budgétaires

Les chercheurs universitaires dont le traitement est payé grâce à une subvention ou un contrat ne sont engagés que pour la durée de la subvention

ou du contrat. Cette mesure est logique, car personne ne désire engager de dépenses sur la base de rentrées incertaines. Mais les autorités universitaires ont également l'habitude d'affecter, à des emplois de durée indéterminée, des universitaires capables recevant des traitements stables par ailleurs. L'existence de ces deux types d'emploi au sein d'un même établissement provoque des tiraillements parmi le personnel. L'ensemble de ces facteurs limite le volume de la recherche appliquée que les universités pourraient effectuer, et écarte le personnel universitaire et les étudiants du contact avec les problèmes actuels. Deux mesures correctives sont possibles, isolément ou en association: tout d'abord les autorités universitaires devraient adopter un seul mode d'emploi pour leurs chercheurs; ensuite, l'État pourrait éliminer les incertitudes entourant l'allocation de ses contrats aux universités, et partant l'instabilité de l'emploi des chercheurs, grâce à une modification de sa ligne de conduite en matière de contrats. La mise en œuvre de cette dernière mesure pourrait d'ailleurs préciser la première.

Nous venons de donner la liste des obstacles qui gênent les changements. Certains d'entre eux n'agissent que dans des cas particuliers, alors que d'autres se manifestent toujours. Le Conseil des sciences insiste pour que le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, les autorités universitaires et les chefs d'industrie les étudient soigneusement afin de trouver les moyens de les surmonter. Ainsi les firmes industrielles, les organismes publics et les universités pourront accroître leur participation à l'effort de recherche, de mise en valeur et d'exploitation rationnelle des ressources de notre pays, facilitant ainsi le fonctionnement des industries qui en dépendent.

Annexes

Comité du Conseil des sciences pour l'étude synoptique des ressources

Président:

M. W.M. Armstrong*,
Président suppléant,
Bureau du Président,
Université de la Colombie-
Britannique,
Vancouver 8, C.-B.

Membres:

le D^r J.C. Gilson*,
Vice-président aux recherches,
études supérieures et activités
spéciales,
Université du Manitoba
Pièce 202,
Édifice de l'administration,
Winnipeg, Man.

M. A.E. Pallister*,
Vice-président du Conseil des
sciences,
et Vice-président à la recherche et
au développement technique,
Kenting Limited,
700 – 6^e avenue S.O., 3^e étage,
Calgary, Alb. T2P 0T8

le D^r J.R. Weir†
Sous-ministre adjoint aux Pêches,
Environnement Canada,
Ottawa, Ont. K1A 0H3

Chargés du programme:

le D^r W.D. Bennett¹
Conseiller scientifique,
Conseil des sciences du Canada.

le D^r E. Teghtsoonian³,
Conseiller scientifique,
Conseil des sciences du Canada.

le D^r A.D. Chambers²,
Conseiller scientifique,
Conseil des sciences du Canada.

le D^r D. Thompson,
Conseiller scientifique,
Conseil des sciences du Canada.

le D^r A.J. Cordell,
Conseiller économique,
Conseil des sciences du Canada,

Secrétaire:

M. J. Basuk,
Secrétaire du Conseil,
Conseil des sciences du Canada.

*actuellement membre du Conseil des sciences du Canada.

†membre du Conseil des sciences du Canada de 1969 à 1972.

¹actuellement Conseiller scientifique auprès de l'Ambassade du Canada, Washington, D.C., É.-U.A.

²actuellement Professeur à la faculté de foresterie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver 8, C.-B.

³actuellement Directeur du département de métallurgie, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver 8, C.-B.

Membres du Conseil des sciences du Canada

Président

Roger Gaudry
C.C., B.A., B.Sc., D.Sc., L.L.D., F.R.S.C.,
F.C.I.C.
Recteur,
Université de Montréal,
Montréal, Qué.

Vice-président

A.E. Pallister
B.Sc., P.Geoph.
Vice-President,
Science and Development,
Kenting Limited,
Calgary, Alberta.

Membres

W.M. Armstrong
B.A.Sc.(Hon.), P.Eng.
Deputy President,
President's Office,
University of British Columbia,
Vancouver, B.C.

Gabriel Filteau
C.D., B.A., B.Sc., D.Sc.
Vice-doyen,
Faculté des sciences et du génie,
Université Laval,
Québec, Qué.

A. A. Bruneau
B.A.Sc., D.I.C., Ph.D.
Dean of Engineering and
Applied Science,
Memorial University of
Newfoundland,
St. John's, Newfoundland.

R. Fortier
B.A.Sc., Diplôme supérieur en génie
électrique.
Vice-président pour la région de
Montréal,
Bell Canada,
Montréal, Qué.

Carol W. Buck
M.D., Ph.D., D.P.H.
Professor and Chairman,
Department of Epidemiology
and Preventive Medicine,
University of Western Ontario,
London, Ontario.

Mervyn Franklin
B.Sc., Ph.D.
Dean,
Faculty of Science,
University of New Brunswick,
Fredericton, New Brunswick.

Pierre Dansereau
C.C., B.A., B.Sc., D.Sc., L.L.D.(Hon.),
D.Sc.(Hon.), D.Sc.(Hon.), D.Sc.(Hon.),
D.Env.Sc.(Hon.), F.R.S.N.Z.(Hon.)
Université du Québec à Montréal,
Pavillon Émile Gérard,
Montréal, Qué.

J.C. Gilson
B.S.A., M.Sc., Ph.D., F.A.I.C.
Vice-President (Research,
Graduate Studies and Special
Assignments),
University of Manitoba,
Winnipeg, Manitoba.

Sylvia O. Fedoruk
B.A., B.A., M.A.
Director of Physics,
Saskatchewan Cancer Commission,
University Hospital,
Saskatoon, Saskatchewan.

Leonard Hynes
B.A., M.A., F.C.I.C., A.C.I.M.M.
Chairman of the Board,
Canadian Industries Limited,
Montreal, Quebec.

J Kates
B.A., M.A., Ph.D., P.Eng.
President,
SETAK Computer Services Corp. Ltd.
Willowdale, Ontario.

P.A. Larkin
M.A., D.Phil., F.R.S.C.
c/o Institute of Animal Resource
Ecology,
University of British Columbia,
Vancouver, B.C.

William G. Leithead
B.Arch. F.R.A.I.C., A.R.C.A., F.A.I.A.
(Hon.)
Partner,
McCarter, Nairne & Partners,
Architects, Engineers, Planners,
Vancouver, B.C.

G.N. Patterson
B.Sc., M.A., Ph.D., LL.D., D.Sc., F.R.Ae.S.,
F.R.S.C., F.C.A.S.I., F.A.I.A.A.,
F.A.A.A.S.
Director,
Institute for Aerospace Studies,
University of Toronto,
Toronto, Ontario.

Fernand Roberge
B.A.Sc., P.Eng., M.A.Sc., Ph.D.
Département de physiologie,
Université de Montréal,
Montréal, Qué.

Membres associés:

L.J. L'Heureux,
B.A., B.Sc., M.E., D.Eng.
Président,
Conseil de recherches pour la
défense,
Ottawa, Ont.

Ara J. Mooradian,
B.Sc.Ph.D.
Vice-président,
Laboratoires nucléaires de Chalk
River,
Énergie atomique du Canada
limitée,
Chalk River, Ont.

Lloyd Secord
B.Eng.
Principal,
Dilworth, Secord, Meagher and
Associates Ltd.,
Consulting Engineers,
Toronto, Ontario.

John J. Shepherd
B.A., M.A.
President,
Leigh Instruments Limited,
Ottawa, Ontario.

Livia Marie Thur
D^r en Dr., Lic.sc.pol., Lic.sc. écon.
Vice-recteur à l'enseignement
et à la recherche,
Université du Québec,
Trois-Rivières, Qué.

Irene Uchida
Ph.D.
Professor,
Department of Pediatrics,
McMaster University,
Hamilton, Ontario.

W.G. Schneider,
B.Sc., M.Sc., Ph.D., D.Sc., LL.D., F.R.S.C.,
F.R.S.
Président,
Conseil national de recherches du
Canada,
Ottawa, Ont.

R.F. Shaw,
C.C., D.Sc., D.Eng., B.Eng.
Sous-ministre à l'Environnement,
Environnement Canada,
Ottawa, Ont.

Publications du Conseil des sciences du Canada

Rapports annuels

- Premier rapport annuel, 1966-1967 (SS1-1967F)**
- Deuxième rapport annuel, 1967-1968 (SS1-1968F)**
- Troisième rapport annuel, 1968-1969 (SS1-1969F)**
- Quatrième rapport annuel, 1969-1970 (SS1-1970F)**
- Cinquième rapport annuel, 1970-1971 (SS1-1971F)**
- Sixième rapport annuel, 1971-1972 (SS1-1972F)**

Rapports

- Rapport n° 1,* **Un programme spatial pour le Canada (SS22-1967/1F, \$0.75)**
- Rapport n° 2,* **La proposition d'un générateur de flux neutroniques intenses – Première évaluation et recommandations (SS22-1967/2F, \$0.25)**
- Rapport n° 3,* **Un programme majeur de recherches sur les ressources en eau du Canada (SS22-1968/3F, \$0.75)**
- Rapport n° 4,* **Vers une politique nationale des sciences au Canada (SS22-1968/4F, \$0.75)**
- Rapport n° 5,* **Le soutien de la recherche universitaire par le gouvernement fédéral (SS22-1969/5F, \$0.75)**
- Rapport n° 6,* **Une politique pour la diffusion de l'information scientifique et technique (SS22-1969/6F, \$0.75)**
- Rapport n° 7,* **Les sciences de la Terre au service du pays – Recommandations (SS22-1970/7F, \$0.75)**
- Rapport n° 8,* **Les arbres ... et surtout la forêt (SS22-1970/8F, \$0.75)**
- Rapport n° 9,* **Le Canada ... leur pays (SS22-1970/9F, \$0.75)**
- Rapport n° 10,* **Le Canada, la science et la mer (SS22-1970/10F, \$0.75)**
- Rapport n° 11,* **Le transport par ADAC: Un programme majeur pour le Canada (SS22-1970/11F, \$0.75)**
- Rapport n° 12,* **Les deux épis, ou l'avenir de l'agriculture(SS22-1970/12F, \$0.75)**
- Rapport n° 13,* **Le réseau transcanadien de téléinformatique: Ière phase d'un programme majeur en informatique (SS22-1971/13F, \$0.75)**
- Rapport n° 14,* **Les villes de l'avenir: Les sciences et les techniques au service de l'aménagement urbain (SS22-1971/14F, \$0.75)**
- Rapport n° 15,* **L'innovation en difficulté: le dilemme de l'industrie manufacturière au Canada (SS22-1971/15F, \$0.75)**
- Rapport n° 16,* **«... mais tous étaient frappés» Inquiétudes pour l'environnement et dangers de pollution de la nature canadienne(SS22-1972/16F, \$1.00)**
- Rapport n° 17,* **In vivo – Quelques lignes directrices pour la biologie fondamentale au Canada (SS22-1972/17F, \$1.00)**
- Rapport n° 18,* **Objectifs d'une politique de la recherche fondamentale (SS22-1972/18F, \$1.00)**
- Rapport n° 19,* **Problèmes d'une politique des richesses naturelles au Canada (SS 22-1973/19F, \$1.25)**

Études spéciales

Les cinq premières études de la série ont été publiées sous les auspices du Secrétariat des sciences.

Special Study No. 1, **Upper Atmosphere and Space Programs in Canada**, by J.H. Chapman, P.A. Forsyth, P.A. Lapp, G.N. Patterson (SS21-1/1, \$2.50)

Special Study No. 2, **Physics in Canada: Survey and Outlook**, by a Study Group of the Canadian Association of Physicists headed by D.C. Rose (SS21-1/2, \$2.50)

Étude spéciale n° 3, **La psychologie au Canada**, par M.H. Appley et Jean Rickwood, Association canadienne des psychologues (SS21-1/3F, \$2.50)

Étude spéciale n° 4, **La proposition d'un générateur de flux neutroniques intenses: Évaluation scientifique et économique**, par un Comité du Conseil des sciences du Canada (SS21-1/4F, \$2.00)

Étude spéciale n° 5, **La recherche dans le domaine de l'eau au Canada**, par J.P. Bruce et D.E.L. Maasland (SS21-1/5F, \$2.50)

Étude spéciale n° 6, **Études de base relatives à la politique scientifique: Projection des effectifs et des dépenses R & D**, par R.W. Jackson, D.W. Henderson et B. Leung (SS21-1/6F, \$1.25)

Étude spéciale n° 7, **Le gouvernement fédéral et l'aide à la recherche dans les universités canadiennes**, par John B. Macdonald, L.P. Dugal, J.S. Dupré, J.B. Marshall, J.G. Parr, E. Sirluck, E. Vogt (SS21-1/7F, \$3.00)

Étude spéciale n° 8, **L'information scientifique et technique au Canada**, *Première partie*, par J.P.I. Tyas (SS21-1/8F, \$1.00)
II^e partie, Premier chapitre, Les ministères et organismes publics (SS21-1/8-2-1F, \$1.75)
II^e partie, Chapitre 2, L'industrie (SS21-1/8-2-2F, \$1.25)

II^e partie, Chapitre 3, Les universités (SS21-1/8-2-3F, \$1.75)

II^e partie, Chapitre 4, Organismes internationaux et étrangers (SS21-1/8-2-4F, \$1.00)

II^e partie, Chapitre 5, Les techniques et les sources (SS21-1/8-2-5F, \$1.25)

II^e partie, Chapitre 6, Les bibliothèques (SS21-1/8-2-6F, \$1.00)

II^e partie, Chapitre 7, Questions économiques (SS21-1/8-2-7F, \$1.00)

Étude spéciale n° 9, **La chimie et le génie chimique au Canada: Étude sur la recherche et le développement technique**, par un groupe d'étude de l'Institut de Chimie du Canada (SS21-1/9F, \$2.50)

- Étude spéciale n° 10*, **Les sciences agricoles au Canada**, par B.N. Smallman, D.A. Chant, D.M. Connor, J.C. Gilson, A.E. Hannah, D.N. Huntley, E. Mercier, M. Shaw (SS21-1/10F, \$2.00)
- Étude spéciale n° 11*, **L'Invention dans le contexte actuel**, par Andrew H. Wilson (SS21-1/11F, \$1.50)
- Étude spéciale n° 12*, **L'aéronautique débouche sur l'avenir**, par J.J. Green (SS21-1/12F, \$2.50)
- Étude spéciale n° 13*, **Les sciences de la Terre au service du pays**, par Roger A. Blais, Charles H. Smith, J.E. Blanchard, J.T. Cawley, D.R. Derry, Y.O. Fortier, G.G.L. Henderson, J.R. Mackay, J.S. Scott, H.O. Seigel, R.B. Toombs, H.D.B. Wilson (SS21-1/13F, \$4.50)
- Étude spéciale n° 14*, **La recherche forestière au Canada**, par J. Harry G. Smith et Gilles Lessard (SS21-1/14F, \$3.50)
- Étude spéciale n° 15*, **La recherche piscicole et faunique**, par D.H. Pimlott, C.J. Kerswill et J.R. Bider (SS21-1/15F, \$3.50)
- Étude spéciale n° 16*, **Le Canada se tourne vers l'océan: Étude sur les sciences et la technologie de la mer**, par R.W. Stewart et L.M. Dickie (SS21-1/16F, \$2.50)
- Étude spéciale n° 17*, **Étude sur les travaux canadiens de R & D en matière de transports**, par C.B. Lewis (SS21-1/17F, \$0.75)
- Étude spéciale n° 18*, **Du formol au Fortran – La biologie au Canada**, par P.A. Larkin et W.J.D. Stephen (SS21-1/18F, \$2.50)
- Étude spéciale n° 19*, **Les Conseils de recherches dans les provinces, une richesse pour notre pays**, par Andrew H. Wilson (SS21-1/19F, \$1.50)
- Étude spéciale n° 20*, **Perspectives d'emploi pour les scientifiques et les ingénieurs au Canada**, par Frank Kelly (SS21-1/20F, \$1.00)
- Étude spéciale n° 21*, **La recherche fondamentale**, par P. Kruus (SS21-1/21F, \$1.50)
- Étude spéciale n° 22*, **Sociétés multinationales, investissement direct de l'étranger, et politique des sciences du Canada**, par Arthur J. Cordell (SS21-1/22F, \$1.50)