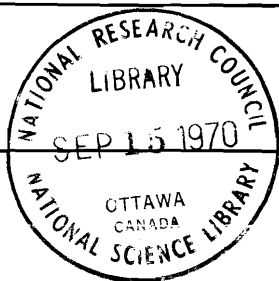


10

C21251

#10

1970



Étude de documentation pour le Conseil des sciences du Canada

1970

Étude spéciale
n° 10

Les sciences agricoles au Canada

ANALYZED

par B. N. Smallman
D. A. Chant, D. M. Connor
J. C. Gilson, A. E. Hannah
D. N. Huntley, E. Mercier
M. Shaw

Les sciences
agricoles
au Canada

ANALYZED

«Dans ces temps fructueux,
à cette heure crépusculaire,
Des millions de météores
tombent des cieus noirs.
Ce sont des faits. Ils gisent là,
sans ordre, sans raison.
La sagesse qui guérit nos maux
est l'œuvre des jours qui passent;
Il n'est pourtant pas de rouet
pour en filer l'armature.»

Edna St. Vincent Millay,
Huntsman, What Quarry?

© Droits de la Couronne réservés

Commandes postales chez l'Imprimeur de la Reine à Ottawa, dans les librairies suivantes du Gouvernement fédéral, ou par l'intermédiaire de votre libraire.

Halifax

1735, rue Barrington

Montréal

Édifice Æterna-Vie, 1182 ouest, rue Sainte-Catherine

Ottawa

Édifice Daly, angle Mackenzie et Rideau

Toronto

221, rue Yonge

Winnipeg

Édifice Mall Center, 499 avenue Portage

Vancouver

657, rue Granville

Prix: \$2.00

N° de catalogue SS21-1 /10F

Prix sujet à changement sans avis préalable

Imprimeur de la Reine

pour le Canada, Ottawa 1970

Maquette par Gottschalk + Ash Ltd.

Avant-propos

Au milieu de l'année 1966, vers le moment de la création du Conseil des sciences, le Secrétariat des sciences passa contrat avec un groupe de scientifiques dirigés par le Dr B. N. Smallman, de l'Université Queen's, pour rédiger un rapport sur la situation actuelle de l'agronomie au Canada. Le Conseil des sciences, ayant assumé les responsabilités du Secrétariat des sciences au sujet de ce contrat au début de 1969, présente maintenant ce document. La rédaction en a été achevée le 1^{er} septembre 1969.

Les problèmes de l'agriculture canadienne sont à l'ordre du jour...surproduction du blé, subventions à la production laitière, gains insuffisants de la main-d'œuvre agricole. Pour bien situer le rapport, il faut rappeler au lecteur que le Dr Smallman et ses collègues ont reçu un mandat d'envergure restreinte qui ne dépassait pas les limites de la recherche. C'est dans ces conditions que les auteurs ont rédigé un rapport dont les conclusions peuvent prêter à controverse. En publiant ce rapport, le Conseil des sciences ne cherche en aucune façon à énoncer un jugement de portée actuelle, mais il estime que ce document peut servir de base à un débat instructif sur quelques-unes des options qui se présentent à la recherche agricole. Le Conseil des sciences continuera à étudier cette question et fera connaître ses conclusions ultérieurement.

P. D. McTaggart-Cowan
Directeur général
Conseil des sciences du Canada

Préface

Au cours de leur cent années d'existence, les sciences agricoles canadiennes n'avaient jamais encore constitué l'objet d'une étude complète. Le Groupe d'études se rend parfaitement compte de ses responsabilités et des périls qu'il court en présentant un rapport public qui recommande des modifications profondes à la structure de ces sciences bien assises, qui ont permis l'exploitation scientifique des ressources canadiennes avec grand succès.

L'agriculture a été et elle continue à constituer le secteur primaire le plus important du Canada; elle apporte des avantages économiques et sociaux de première importance à l'ensemble de la société canadienne.

La recherche et le développement technique constituent la clé de ces progrès continus. Cependant, l'organisation de la recherche, sa philosophie et cette recherche elle-même doivent se fonder sur les besoins de la collectivité agricole et fusionner toutes les disciplines connexes de façon nouvelle si l'on veut que les sciences agricoles résolvent tous les problèmes du proche avenir et permettent d'exploiter au maximum ses possibilités.

Dans le cadre du présent rapport, il était inévitable que nous mettions en évidence les déficiences de la recherche et du développement technique dans les sciences agricoles canadiennes au détriment de leurs vertus. C'est que la récapitulation que nous avons entreprise nous obligeait à faire une étude critique de la situation actuelle et à offrir des propositions constructives pour l'avenir. La responsabilité primordiale dont nous étions chargés était d'indiquer les imperfections que nous pouvions détecter, de faire des propositions positives pour y remédier et de donner l'impulsion nécessaire à l'évolution prévue ou en cours d'exécution avec assez de force pour surmonter la résistance universelle aux modifications.

De nombreux lecteurs estimeront que notre rapport favorise un retour massif à la recherche appliquée. Cette observation sera vraie; mais la comparaison du pendule qui oscille semble moins valable que celle de la tarière qui, quand on inverse son point de pénétration, avance constamment dans la nouvelle direction. Nous croyons avoir capté l'essence

des temps nouveaux en estimant que la recherche orientée vers des buts utilitaires sera jugée et soutenue de plus en plus en fonction des preuves de son utilité. Cette importance qu'on lui accorde produira comme toujours de nombreuses questions, mais nul ne doit mépriser ce qui est nécessaire. Cette différence, le déplacement de la tarière, fera que ces faits «qui gisent là sans ordre, sans raison» seront incorporés dans la masse des connaissances complexes dont les utilisateurs des sciences agricoles ont actuellement besoin.

Nous croyons que l'influence d'un rapport public est en fonction inverse de son volume, et nous nous sommes limités à que ce nous estimions être les grandes questions. Dès que celles-ci sont clairement définies, les détails prennent place dans leur contexte et on les comprend mieux. Par exemple, nous avons étudié en profondeur les besoins futurs et les priorités à établir pour l'harmonisation des structures et des disciplines et nous avons laissé pratiquement de côté l'établissement des priorités dans les secteurs particuliers de la recherche, car nous croyons qu'il n'est possible de les établir rationnellement qu'en fonction du cadre plus grand que nous avons tracé, et grâce à un mode de gestion qui ferait des ajustements continuels dans ce domaine en fonction du cadre général.

Nos prospectives des besoins futurs et des priorités à établir dans les sciences agricoles s'écartent des modes de pensée habituels selon lesquels les scientifiques passant en revue leur propre domaine ne devraient étudier que *les besoins* et laisser les questions de praticabilité à d'autres. Nous croyons que cette attitude ne fait que favoriser et perpétuer l'esprit de chapelle. Elle prive les technocrates des conseils expérimentés dont ils ont besoin et elle leur permet trop facilement, le cas échéant, de négliger les conseils des scientifiques. En conséquence, nous basons nos prospectives autant que possible sur ce que nous estimons être les besoins réalistes des sciences agricoles.

Le thème central de notre rapport est la recherche d'une ossature (dispositions fonctionnelles, organigrammes, philosophie de base) permettant d'obtenir une interaction dynamique entre les disciplines constitutives et les organismes de recherche, dans un cadre conçu pour l'application des sciences à l'agriculture. En bref, il s'agit là de l'armature des connaissances d'Edna St. Vincent Millay.

Remerciements

Le Groupe d'études remercie tout d'abord la collectivité des agronomes pour leur empressement à répondre aux questionnaires de l'enquête. En dépit de l'aversion universelle provoquée par la multiplicité des questionnaires, les cercles agronomiques canadiens ont cependant montré le grand intérêt qu'ils ont accordé à l'enquête par le nombre extraordinaire de réponses qu'ils ont envoyées.

Parmi les nombreuses personnes qui nous ont aidé de bien des façons, nous remercions particulièrement: M. J. J. Comeau, notre secrétaire, qui s'est consacré de tout cœur à la gestion experte de nos affaires pendant toute l'étude; le Dr A. Macpherson, qui a maintenu la liaison la plus étroite entre le Conseil des sciences et le Groupe d'études, et dont les connaissances dans le domaine des ressources renouvelables ont largement contribué au succès de l'étude; le Dr C. E. Chaplin, dont l'importante contribution à l'élaboration des questionnaires de l'enquête et à la planification de ses vastes opérations s'est révélée si précieuse; M. R. Needham, qui a maintenu des liaisons efficaces avec le Bureau central des services d'informatique en vue d'analyser les données extraites des questionnaires; le Dr J. A. Anderson, à ce moment-là directeur général à la Direction des recherches du ministère fédéral de l'Agriculture, qui a aimablement accordé les services du Dr Chaplin et de M. Needham; le Dr C. G. E. Downing et le Dr K. W. Domier, qui ont fourni leurs conseils expérimentés, le premier pour l'élaboration du questionnaire de génie rural et le second pour l'interprétation et l'utilisation des données relatives au génie; le Dr K. C. Fisher dont la collaboration et la bonne volonté ont permis de combiner notre enquête sur les sciences naturelles avec celle entreprise par le Conseil de biologie du Canada; et la Fédération canadienne des sociétés de biologie, dont l'étroite coopération a permis de mener à bien cette enquête commune.

Table des matières

Avant-propos	5
Préface	6
Remerciements	7
Sommaire des conclusions	11
I. Historique et réalisations	15
Le Ministère fédéral de l'Agriculture	17
Les ministères provinciaux de l'Agriculture	22
Les universités	23
Le Conseil national de recherches	24
Résumé	26
II. Les éléments de la recherche et du développement technique en agriculture	27
Les disciplines composantes	28
Les secteurs de réalisation	29
L'objectif utilitaire	31
III. État actuel de la recherche et du développement technique en agriculture	35
Exécution de l'étude	36
Répartition des dépenses	39
Répartition du personnel spécialisé	42
Le profil de l'agronome canadien	47
IV. Organisation nationale de la recherche et du développement technique en agriculture	51
L'organisation actuelle	52
Les comités nationaux de la recherche	52
Le Conseil des recherches en économie agricole	53
Un mécanisme d'harmonisation à l'échelle nationale	53
V. Perspectives des besoins et priorités de l'avenir	59
La nécessité des rajustements	60
Un mécanisme de rajustement	62
Prospective de la répartition des effectifs et des dépenses	63
Nouveaux programmes de recherche	68
Le Centre agricole de recherche et de développement bio-économiques	68
Le Centre de recherche sur l'écologie des populations	71
Le Centre de recherche sur la réadaptation rurale	74
Le Centre de gestion des ressources atlantiques	75
Le Centre de recherche sur la résistance des plantes au froid et à la sécheresse	77
Prospectives de main-d'œuvre et de coûts concernant les nouveaux programmes de recherche	77
Prospectives des besoins en personnel formé	78
<i>à suivre</i>	

VI. Mécanisme de réalisation d'un équilibre dynamique	83
Adaptabilité à l'évolution des priorités	84
Collaboration entre organismes	88
Encouragement à l'interpénétration des disciplines	92
Encouragement à la participation de l'industrie	94
VII. Recherche agricole et développement économique international	99
Organisation et soutien actuels du développement de l'agriculture dans le monde	100
Besoins et mécanismes du développement de l'agriculture dans le monde	101
Recrutement du personnel nécessaire aux programmes canadiens de développement agricole dans le monde	102
Appendice	105
Publications du Conseil des sciences au Canada	157

Sommaire des conclusions

Voici les conclusions auxquelles le Groupe d'études est arrivé:

1. Le gouvernement canadien devrait créer un Office des recherches agricoles réunissant les représentants de tous les secteurs exécutant de la R & D agricole ou la finançant, en vue de conseiller le ministre canadien de l'Agriculture et de lui recommander la marche à suivre pour l'élaboration d'un programme canadien concerté. L'Office:

a) disposerait d'un petit secrétariat permanent complété, le cas échéant, par des experts qui exécuteraient des études spéciales, seuls ou en collaboration;

b) concevrait les lignes directrices d'un programme canadien et le coordonnerait par ses conseils au ministre à propos des priorités à respecter et de la répartition du financement, et par son influence sur les organismes exécutants;

c) jouirait d'une large autorité pour organiser le déroulement ordonné d'un programme équilibré entre les organismes exécutants et dans leur cadre, grâce à l'octroi de subventions et de contrats.

Chapitre IV, page 56

2. Le gouvernement canadien devrait établir un Conseil des recherches en gestion des ressources renouvelables, groupant les divers présidents des conseils des recherches (ou des organismes équivalents à l'Office des recherches agricoles) dans le domaine des ressources agricoles, piscicoles, forestières, hydriques et fauniques, en vue de coordonner et d'exploiter les possibilités de collaboration pour la gestion scientifique des ressources renouvelables du pays.

Chapitre IV, page 57

3. Il est urgent de procéder à un rajustement d'importance majeure entre les disciplines formant la R & D agricole, en vue de donner aux techniques de gestion de l'économie, du génie et de la sociologie des capacités d'action notablement plus amples que celles dont elles disposent à l'époque actuelle,

où les sciences naturelles jouissent de la supériorité. Il faudrait de plus que les coûts de ce rajustement soient compensés en grande partie, pendant une période limitée, par des réaffectations partielles du personnel au cours du roulement qui se produit normalement dans les sciences naturelles, en tenant compte bien entendu de la nécessité de maintenir le dynamisme de celles-ci.

Chapitre V, page 65

4. Le secteur fédéral devrait transférer aux secteurs provinciaux, dans le cadre de conventions, la gestion totale d'un certain nombre de stations fédérales de recherche et d'unités de relevés pédologiques. L'accent sera ainsi placé sur les travaux locaux de développement technique et sur l'accroissement des responsabilités des provinces pour la gestion de la R & D agricole les concernant.

Chapitre V, page 66

5. Le secteur fédéral devrait réduire son effort de R & D agricole, de manière à favoriser un accroissement de la participation des secteurs provinciaux et privés, et compenser le coût de ce rajustement en grande partie par des réaffectations du personnel au cours du roulement normal qui se produit dans les départements de sciences naturelles du secteur fédéral, ou par le virement de fonds équivalents.

Chapitre V, page 66

6. Le secteur fédéral devrait, concurremment avec la réduction de son effort d'exécution de R & D agricole, accroître sa participation au financement et à la coordination de cette activité d'importance nationale.

Chapitre V, page 68

7. Il faudrait soutenir les secteurs agricoles, tant primaire que secondaire, et les faire participer largement à la R & D agricole à tous les niveaux, depuis l'élaboration des lignes de conduite et les prises de décision, jusqu'à la recherche, au développement technique et à l'innovation dans leur propre intérêt, en collaboration et non en concurrence avec les organismes recevant des deniers publics: en outre il faudrait que la participation financière proposée par les groupes de producteurs de denrées soit orientée par les études de gestion de leur secteur d'intérêt. Cette méthode concourrait à maintenir la pertinence de la R & D agricole pour l'agriculture moderne, à l'avantage de l'économie canadienne.

Chapitre VI, page 98

8. On devrait encourager et soutenir la recherche interdisciplinaire, particulièrement celle qui embrasse à la fois les sciences naturelles et les techniques de gestion: a) par l'enseignement; b) par la création des centres de recherche interdisciplinaire que nous avons proposés ailleurs et c) par l'emploi de groupes de travail œuvrant à la solution de problèmes déterminés; on améliorera ainsi la phase de développement technique de la R & D agricole et on favorisera l'harmonisation des connaissances en vue de l'étude des problèmes agricoles dans leur cadre organique.
Chapitre VI, page 94

9. Les universités devraient rechercher et encourager activement la collaboration avec les établissements de recherche des secteurs fédéral et industriel, en vue de former les étudiants diplômés, de manière à utiliser au mieux les effectifs et les installations pour la formation d'agronomes, et à créer un mécanisme permanent permettant d'améliorer les communications entre les organismes.
Chapitre VI, page 92

10. On devrait reconnaître que l'aide technique agricole est un des moyens principaux dont dispose le Canada pour favoriser le développement économique international; il faudrait qu'elle soit exemptée des restrictions budgétaires actuelles affectant les programmes canadiens d'aide au développement économique international; et la fournir à un choix de pays défavorisés, par le canal de programmes d'enseignement et de développement agricoles particuliers; on devra, à cette occasion, prendre en considération les possibilités et responsabilités spéciales des gouvernements provinciaux et la fonction de coordination de l'Office des recherches agricoles proposé.
Chapitre VII, page 103

11. Il faudrait qu'on accroisse de 6 pour cent (évaluation actuelle) les crédits de R & D agricole, afin de maintenir les effectifs d'agronomes et la qualité des programmes de recherche, malgré l'augmentation du coût de ceux-ci due à l'inflation et au perfectionnement des installations (complexification).
Chapitre V, page 64

12. Il faudrait que, dans les cadres des programmes existants, l'on donne la priorité aux recherches sur la commercialisation des denrées dans toute l'industrie alimentaire, du producteur au consommateur, la réadaptation rurale, la coordination technique, l'élevage du bétail, les produits alimentaires et les cellules végétales, ainsi qu'à l'utilisation des mathématiques en biologie.
Chapitre V, page 68

13. Dans le cadre de nouveaux programmes, on devrait créer un centre agricole de recherche et de développement bio-économiques, chargé d'élaborer des modèles de systèmes permettant d'harmoniser les recherches en économie et en sciences naturelles, de manière à les traduire en principes de gestion et recommandations guidant les intéressés qui désirent obtenir la production optimale et la meilleure commercialisation des produits agricoles.
Chapitre V, page 71

14. Il faudrait créer un centre des recherches en écologie des populations vivantes, qui grâce à la mise en œuvre d'une vaste gamme de disciplines, de méthodes d'analyse des systèmes et de recherches opérationnelles, élaborerait les principes d'application des connaissances scientifiques à la gestion méthodique des populations de plantes cultivées et d'animaux domestiques et à la lutte contre celles de parasites ou contre les maladies agricoles.
Chapitre V, page 74

15. On devrait créer un centre de recherches sur la réadaptation des populations rurales, qui entreprendrait et encouragerait la recherche sur les facteurs sociaux omniprésents intervenant dans la transformation des techniques agricoles, sur ses conséquences pour la vie rurale et sur l'évolution sociale qui permettrait aux populations rurales d'en tirer le maximum d'avantages.
Chapitre V, page 75

16. On devrait créer un centre de gestion des ressources atlantiques pour mettre en œuvre les possibilités d'application multidisciplinaire des connaissances scientifiques indispensables pour une vaste réorganisation et extension des industries atlantiques des ressources renouvelables, dont l'agriculture.
Chapitre V, page 76

17. On devrait créer un centre de recherches sur la résistance des végétaux au froid et à la sécheresse, afin de multiplier les recherches fondamentales portant sur la physiologie, la biochimie et la génétique des végétaux résistant au froid et à la sécheresse, et d'augmenter ainsi l'efficacité actuelle de la production au Canada.

Chapitre V, page 77

18. Il faudrait mettre en œuvre un nouveau programme de soutien des étudiants diplômés recevant une formation en techniques de gestion, financée au niveau et avec les contrôles mentionnés, de manière à former les ingénieurs, les économistes et les sociologues supplémentaires, nécessaires pour le rajustement des programmes existants et pour la réalisation des nouveaux programmes proposés.

Chapitre V, page 81

19. Il faudrait qu'on accorde un soutien à la recherche sur les caractéristiques de la formation, de l'emploi et des motivations des agronomes, afin d'orienter et d'utiliser au mieux les divers talents de ces scientifiques et de favoriser leur collaboration.

Chapitre VI, page 85

20. Les employeurs d'agronomes devraient leur accorder périodiquement un congé culturel au cours de leur emploi afin d'empêcher que leur capital le plus précieux ne devienne périmé.

Chapitre VI, page 86

21. Les jeunes scientifiques devraient accomplir des stages plus longs, afin de déterminer leur valeur et de les orienter avant leur nomination définitive; il faudrait également que l'aptitude à la recherche dans des directions variées compte parmi les critères d'avancement.

Chapitre VI, page 87

22. Au fur et à mesure des vacances, on devrait transférer une proportion notable des crédits destinés aux scientifiques travaillant dans les organismes agricoles publics à une nouvelle série de postes réservés à des scientifiques qui exécuteraient des contrats à court terme de recherches précises. On combattrait de cette manière les tendances à la perpétuation des programmes et on disposerait des moyens de s'adapter aux modifications des priorités et des possibilités.

Chapitre VI, page 87

23. Les directeurs des établissements de recherche agricole de l'État devraient avoir pleine autorité pour gérer en détail leurs ressources en vue d'atteindre les objectifs dont les grandes lignes ont été tracées pour leurs établissements.

Chapitre VI, page 88

24. On devrait mettre en œuvre un programme officiel de détachements temporaires des scientifiques entre organismes effectuant des recherches agricoles, afin d'intensifier la collaboration, les communications et l'échange d'idées, et de diminuer l'esprit de chapelle.

Chapitre VI, page 89

25. On devrait placer les comités consultatifs nationaux de la R & D agricole dans l'orbite de l'Office des recherches agricoles proposé.

Chapitre IV, page 58

Premier chapitre

Historique et réalisations

L'agriculture a constitué le facteur dynamique du développement du Canada. Comme dans les autres pays industrialisés, ce sont des améliorations techniques de l'agronomie qui ont déclenché la transformation du Canada d'un pays à prédominance rurale en une collectivité urbaine prospère. Au cours de ce processus, l'agriculture elle-même s'est transformée en une vaste industrie complexe embrassant le domaine de la production, de l'élaboration, du transport et de la commercialisation des produits agricoles. En outre, des relations étroites d'interdépendance se sont nouées entre les secteurs agricoles et industriels de l'économie canadienne; la plus grande efficacité technique, grâce par exemple à la mécanisation, a produit une demande croissante tant en qualité qu'en diversité, pour les produits industriels et les services nécessaires aux producteurs, transformateurs et vendeurs de produits agricoles. Cet apport de produits industriels et de services à l'agriculture constitue un avantage majeur dont bénéficie l'économie canadienne, et qui apparaît maintenant comme faisant partie intégrante de l'effort agricole. En raison de ce développement continu, l'agriculture fut et reste encore l'industrie primaire la plus importante du Canada.

Les recherches menées dans le secteur agricole ont constitué à leur tour un mécanisme déterminant pour le développement de l'agriculture. L'énorme potentiel des richesses naturelles du Canada, de son agriculture et de ses eaux n'a pu être mis en valeur que grâce à l'utilisation audacieuse des connaissances scientifiques et à l'élaboration des techniques agricoles convenant aux conditions uniques du pays. De nombreux problèmes difficiles tels qu'un climat défavorable, un sol de culture malaisée, des insectes et des maladies de provenance étrangère et une population peu dense répartie sur une superficie immense, ont dû être résolus. La diversité des facteurs écologiques de l'agriculture dans les régions atlantiques, dans les Prairies et sur le littoral pacifique ont encore compliqué la recherche agricole; les techniques mises au point pour une région donnée convenaient rarement à une autre région. C'est pourquoi les solutions que certains pays avaient trouvées à leurs problèmes agricoles ont nécessité un effort d'adaptation pour les harmoniser aux conditions physiques du Canada. Les succès sans pareil de l'agriculture canadienne surmontant ces difficultés montrent l'importance et la qualité des travaux agronomiques de R & D au Canada.

Les premières contributions de la recherche à l'agriculture canadienne ont été de grande valeur, car les chefs de file dans ce domaine ont su se rendre compte des besoins fondamentaux du secteur agricole et ont préparé un programme de recherche en vue de satisfaire ces besoins. Les recherches menées en sciences physiques et biologiques ont été harmonisées en vue de résoudre les problèmes pratiques immédiats de l'exploitant agricole. Le programme d'études des écoles supérieures d'agronomie, dès leur fondation, était conçu pour former les «omnipraticiens» qui retournaient à l'exploitation agricole ou qui travaillaient étroitement avec l'exploitant dans le cadre de leurs programmes de recherche et de vulgarisation. En conséquence, les chercheurs sont presque toujours conscients des problèmes posés par la gestion de l'exploitation agricole. Quelques-uns des premiers programmes de recherche en gestion de l'exploitation agricole, tant au Canada qu'aux États-Unis, furent entrepris par les sections de sciences agricoles des écoles d'agronomie.

Cependant, la recherche agricole est devenue de plus en plus spécialisée et complexe. Le développement de la génétique, de la chimie, de la physique, de la physiologie, etc. a permis la mise en œuvre de la recherche scientifique en profondeur. Celle-ci, à son tour, a entraîné la séparation des diverses disciplines et leur subdivision en sections administratives avec les départements spécialisés correspondants. Cette structure organique a permis d'énormes progrès dans ces domaines isolés de la recherche fondamentale. En même temps, cette spécialisation croissante a amenuisé les voies de communications entre les disciplines et entre la recherche et les problèmes qui se posent à l'agriculture. Les services de vulgarisation ont tenté de combler cette dernière lacune, mais la complexité toujours croissante de l'industrie en général a rendu très difficile l'accomplissement de cette tâche. La mise en place d'un réseau convenable de communications entre les départements d'agriculture et les utilisateurs des résultats de la recherche en est encore à ses premiers vagissements.

Nous croyons que notre rapport vient à point dans le contexte général de l'évolution de la recherche agricole au Canada. Le secteur agricole se transforme et évolue rapidement et ce sont les travaux de recherche qui produiront les résultats nécessaires à ce secteur pour effectuer les modifications sages et pertinentes. L'organisation, la gestion des

travaux de recherche et la recherche elle-même devraient réagir automatiquement aux modifications des besoins de ce secteur. La mise en œuvre de nouvelles idées, de nouvelles techniques, de nouveaux ensembles organiques dans toutes les disciplines de la recherche collective sera indispensable pour répondre aux besoins d'un secteur dynamique en évolution continue. L'histoire indique que les Canadiens ont relevé le défi dans le passé et nous n'avons aucun doute qu'ils le feront dans l'avenir s'ils disposent des ressources nécessaires.

L'Acte de l'Amérique du Nord britannique a soumis les questions agricoles à l'autorité conjointe de l'administration provinciale et du gouvernement fédéral. L'examen du rôle passé des gouvernements fédéral et provinciaux, des universités et du Conseil national de recherches dans le domaine de la recherche agricole donne une perspective particulière à notre rapport et il a fourni une base historique qui a déterminé certaines de nos conclusions.

Le Ministère fédéral de l'Agriculture

Élaboration du corps de législation

Avant la Confédération, les questions agricoles étaient du ressort d'un Bureau de l'Agriculture de la Province du Canada, sous la surveillance directe d'un ministre. Bien que les conditions fussent peu satisfaisantes, cette expérience fournit une base pour l'élaboration subséquente de notre Ministère actuel de l'Agriculture, après la Confédération.

L'Acte de l'Amérique du Nord britannique précise clairement les pouvoirs des administrations provinciales et fédérales dans le domaine de l'agriculture. L'article 95 de l'Acte stipule que :

«Dans chaque province, le corps législatif édictera les lois qui concernent l'agriculture et l'immigration dans ladite province; il est en outre stipulé que le Parlement du Canada pourra de temps en temps édicter les lois concernant l'agriculture dans toutes les provinces ou dans une seule, et l'immigration dans toutes les provinces ou dans une seule; les lois votées par le corps législatif de toute province, concernant l'agriculture ou l'immigration, auront force de loi dans la province ou pour la province en autant qu'elles ne contredisent pas une loi édictée par le Parlement du Canada».

La Loi d'organisation du Ministère fédéral de l'Agriculture a été votée par le Parlement et sanctionnée le 22 mai 1868. La Loi ne mentionne pas spécialement la recherche, mais comme elle dit que l'agriculture se trouverait dans le champ d'action du Ministère (Titre 3, paragraphe 1), on estime que cette expression englobe toutes les activités indispensables à son développement harmonieux.

Les programmes de recherche du Ministère de l'Agriculture ont été élaborés pour répondre aux besoins pratiques des agriculteurs. En 1869, le Parlement vota une loi pour la prévention des épizooties. Elle avait pour but d'empêcher la propagation des épizooties venant de l'extérieur, ainsi que de réduire et d'extirper les maladies contagieuses déjà répandues parmi les animaux au Canada. Ce document constitue toujours la base des programmes de recherche et de la réglementation nécessaire à la protection et à la santé du bétail canadien.

En 1868, le Canada s'agrandit d'un vaste espace connu alors sous le nom de Territoires du Nord-ouest, qui comprenaient les provinces actuelles de la Saskatchewan et de l'Alberta, ainsi que les Territoires du Nord-ouest actuels. Ces territoires, de même que les autres provinces canadiennes, ouvrirent de vastes espaces à la colonisation agricole. La grande diversité des conditions physiques et des problèmes présents dans cette immensité conduisit le Parlement à instaurer un organisme de recherche au service de l'agriculture. En 1884, on chargea un comité spécial de la Chambre des Communes d'élaborer ses recommandations pour l'amélioration des techniques agricoles. La première recommandation proposait l'établissement d'une station agronomique (ferme expérimentale). En 1885, le professeur William Saunders fut chargé d'étudier la question plus en profondeur. Il recommanda l'établissement de stations agronomiques dans tout le Canada. En 1886, la Chambre des Communes vota une loi des stations agronomiques qui prévoyait l'établissement de cinq stations. Elles furent implantées ultérieurement à Ottawa (station ou ferme centrale), à Nappan (Nouvelle-Écosse), à Brandon (Manitoba), à Indian Head (Saskatchewan) et à Agassiz (Colombie-Britannique). Le professeur William Saunders fut le premier directeur de ce réseau de stations et ses adjoints directs furent James Fletcher, entomologiste et Frank T. Shutt, docteur en chimie. Leurs objectifs étaient de mener à bien les recherches et des travaux

expérimentaux concernant la sélection du bétail, l'exploitation laitière, la culture, l'horticulture et l'entomologie, sélectionner diverses variétés de plantes agricoles et races de bétail, mettre au point des techniques de production pour les diverses régions du Canada et publier les résultats de la recherche sous la forme de bulletins de vulgarisation.¹ Ces objectifs sont toujours ceux des travaux de recherche du Ministère fédéral de l'Agriculture.

C'est au début des années 1900 que le Ministère réalisa la première expansion importante de ses services de recherche, en réponse aux problèmes posés par l'immigration massive des colons dans les régions agricoles. On établit quinze nouvelles stations expérimentales entre 1905 et 1915. La Direction des tabacs se joignit au réseau des stations agronomiques en 1912. Entre 1912 et 1916, on établit des laboratoires de phytopathologie à St. Catharines, à Charlottetown, à Frédéricton, à Brandon et à Indian Head. En 1914, on instaura la Direction de l'entomologie et en 1916 on créa neuf laboratoires régionaux dans toutes les régions du pays. La Direction de l'entomologie s'appuyait sur les stipulations de la loi sur les insectes destructeurs et les ennemis de plantes pour la réduction et l'anéantissement des populations d'insectes nuisibles et des maladies des plantes cultivées, et pour la prévention de leur introduction dans le pays.

Au cours des années allant de 1919 à 1937, les travaux de recherche du Ministère ne connurent qu'une extension relativement modeste. Par contre, les programmes entrepris furent étoffés et assis sur une base scientifique plus large. En 1923, on introduisit des programmes de recherche en bactériologie agricole. La sélection des plantes fourragères fut entreprise en 1931 dans un laboratoire récemment érigé dans le parc de l'Université de la Saskatchewan.

La production de blé dans les Prairies souffrit de pertes répétées en raison des attaques de la rouille noire au cours de la période 1911-1924. En 1924, les représentants des organismes publics, tant fédéraux que provinciaux, des universités et des établissements d'enseignement des États-Unis, réunis en conférence, recommandèrent l'établissement d'un laboratoire des recherches sur les

rouilles et la mise en route d'un programme de recherche multidisciplinaire en vue de résoudre le problème de la rouille du blé. Le laboratoire fut construit dans le parc de l'Université du Manitoba à Winnipeg et il commença ses travaux en 1925. L'exploitation de ce laboratoire suivit deux principes fondamentaux :

1. il fallait effectuer des recherches multidisciplinaires pour résoudre les problèmes de l'agriculture, et
2. les établissements fédéraux de recherche devaient être établis dans des parcs universitaires ou dans leur voisinage, afin de favoriser une étroite collaboration entre chercheurs et enseignants. Ces principes sont toujours valables pour l'exploitation actuelle des laboratoires du Ministère.

La mécanisation de l'agriculture créa de nouveaux problèmes et suscita des travaux de recherche différents. En 1922, on commença des essais de machines agricoles à Swift Current et au cours des années suivantes on étudia de nombreux aspects du génie rural. Les sections de génie rural de Swift Current et d'Ottawa concentrèrent leurs travaux sur les instruments et la mise au point d'équipement spécialisé pour la recherche. En 1955, on établit le Service canadien des bâtiments de ferme. Il s'agissait d'une entreprise conjointe des organismes fédéraux, provinciaux et universitaires, consacrée aux recherches, à la conception et à la mise au point de bâtiments de ferme convenant aux conditions climatiques canadiennes. En dépit du succès des projets réalisés, le génie rural n'a pas reçu autant d'attention que d'autres domaines de la part du Ministère.

En 1929, on reconnut la nécessité d'entreprendre des recherches en économie rurale et on forma la Direction de l'économie rurale, dans le cadre du ministère, en vue d'étudier la gestion des fermes, les questions de terrains, de crédit, de financement, d'imposition, de transport, de commercialisation, les coopératives agricoles, les statistiques, l'histoire de l'agriculture et la sociologie rurale. Cependant, la Direction n'a pu progresser également dans toutes ces voies.

À la suite de la grave sécheresse qui se produisit dans les Prairies au début des années 1930, le Parlement vota la «Loi sur le rétablissement agricole des Prairies» en vue d'aider à l'amélioration des conditions agricoles dans les régions ayant souffert récemment de la sécheresse et de l'érosion éolienne, dans certaines parties des provinces

¹ Les cent premières années de l'Agriculture canadienne. L'Imprimeur de la Reine, Ottawa 1967.

des Prairies». Les recherches entreprises visaient trois objectifs principaux :

1. mettre au point des techniques culturales améliorées ;
2. préserver l'approvisionnement en eau, et
3. améliorer l'efficacité de l'utilisation des terrains.

On établit un laboratoire de recherches pédologiques à Swift Current, pour la conduite des recherches fondamentales sur l'humidité du sol, l'érosion éolienne et la fertilité des terrains. Le gouvernement fédéral transféra des fonds aux gouvernements provinciaux pour qu'ils réalisent un relevé exhaustif dans les régions sèches, qui marqua les débuts du Relevé pédologique national, toujours en activité actuellement, et qui représente une entreprise véritablement collective des organismes fédéraux, provinciaux et universitaires.

En 1937, le Ministère subit une réorganisation majeure en vue de réunir, sous la même direction administrative, des services ayant des caractères et des objectifs semblables dans de larges domaines d'activité, afin «d'étudier la commercialisation des différents produits agricoles et leur production à l'échelle nationale, et de mener à bien des travaux expérimentaux et scientifiques connexes». Les organismes suivants accomplissaient des travaux de recherche :

1. Le Service des stations d'agronomie, s'intéressant aux produits agricoles et accomplissant des recherches sur le bétail, les abeilles, les céréales, les plantes textiles, les plantes fourragères, la culture, l'horticulture, la vulgarisation (stations de démonstrations), l'aviciculture et la culture du tabac.

2. Le Service scientifique, dont les travaux de recherche se répartissent par disciplines et qui s'occupe de la pathologie animale, de la botanique, de la chimie et de l'entomologie.

En 1942, la Division de la protection des végétaux lui fut ajoutée. On établit plus tard une Division de la biologie forestière en vue de mener des recherches sur les insectes et les maladies ravageant les forêts, de concert avec la Division de l'agriculture. Le travail de cette dernière division a été harmonisé étroitement avec les efforts effectués par les services provinciaux, car les ressources forestières sont entièrement sous la juridiction des autorités provinciales. Cependant, on réussit à prendre d'excellentes dispositions communes afin de répondre aux besoins du moment.

En 1940, on commença des travaux expérimentaux au nord des zones agricoles tra-

ditionnelles, dans les régions à pergélisol du Yukon et des Territoires du Nord-ouest. L'objet de ces travaux était de déterminer les possibilités agricoles de ces régions et de fournir un apport complémentaire d'aliments à la population indigène.

C'est en 1959 qu'on accomplit la modification majeure la plus récente à l'organisation des services de recherche du Ministère, et qu'on renversa la tendance précédente en accomplissant un pas décisif vers le regroupement. Tous les travaux de recherche, à l'exception de ceux accomplis par la Direction de l'hygiène vétérinaire et de l'économie furent rassemblés en un seul département, la Direction des recherches. La Direction de l'administration, la Direction de l'hygiène vétérinaire et la Direction de la production et des marchés englobèrent les autres services du Ministère.

Selon les idées énoncées par les responsables de la Direction des recherches, celles-ci devaient s'accomplir par des travaux d'équipe. On réunit des scientifiques venant de nombreuses disciplines sous l'autorité d'un directeur, en vue de travailler à la solution de problèmes très précis. Cependant, le principal objectif restait le même : il s'agissait de résoudre les problèmes de l'agriculture grâce à toute une panoplie de programmes de recherche, allant de la recherche fondamentale au développement technique.

En 1962, on forma un Institut des recherches sur les aliments «en vue d'étudier les caractéristiques des produits végétaux et animaux influençant la qualité des aliments, l'accueil des consommateurs, l'entreposage, l'élaboration et la mise au point de nouveaux genres d'aliments d'origine agricole». Cette innovation a été introduite parce qu'on s'était rendu compte que la recherche sur les aliments constituait une responsabilité majeure et un élément inséparable de la recherche agricole. En 1960, la Commission des Grains et les départements de recherche associés furent placés sous la responsabilité du Ministère de l'Agriculture.

La loi sur la remise en valeur et l'aménagement des terres agricoles, votée par le Parlement en 1961, a eu une influence notable sur l'agriculture canadienne et sur les travaux de recherche connexes. Elle a chargé le gouvernement fédéral de conclure des accords avec les administrations provinciales ou avec d'autres organismes, pour la mise en route des travaux de recherche et la réalisation de projets dans de nombreux secteurs de l'éco-

nomie rurale. Un trait important de la loi est qu'elle considère les provinces comme organes agissants alors que le gouvernement fédéral coordonne les travaux et assure un soutien financier.

Au cours des cent dernières années, l'organisation de la recherche a été déterminée par les problèmes posés à l'agriculture, l'évolution politique et l'action de quelques personnalités dynamiques. Actuellement, la Direction de la recherche possède vingt-six stations de recherche, quatorze stations agromomiques, huit instituts de recherche et trois services de recherche, qui en tout emploient plus de 700 scientifiques.

Coordination

Il est très difficile de réaliser une coordination des efforts dans un domaine aussi vaste et complexe que l'agriculture moderne, en raison du nombre des organismes intéressés, des nombreuses lois régissant les activités agricoles dans la vaste gamme de disciplines concernées, et des conditions géographiques du Canada. Le Ministère de l'Agriculture est chargé de la responsabilité primordiale de coordonner l'activité par divers mécanismes dont le plus récent est le Comité de coordination des services agricoles du Canada.

C'est en 1914 que les administrations fédérale et provinciales accomplirent leur première tentative de coordination de la recherche et de l'enseignement en raison du besoin de coordonner les activités stimulées grâce aux fonds attribués dans le cadre de la loi de l'instruction agricole. Le ministre de l'Agriculture réunit une conférence pour dresser des plans et pour échanger des idées concernant les travaux menés à bien par les provinces grâce aux subventions d'instruction agricole. Cependant, aucune autre réunion n'eut lieu jusqu'en 1920, alors que les sous-ministres provinciaux de l'Agriculture et leurs chefs de service se réunirent à Ottawa pour étudier les moyens de renforcer la coordination des activités fédérales et provinciales. Ils comparèrent les travaux des stations agromomiques avec ceux des ministères provinciaux. Ils recommandèrent la formation d'un Conseil consultatif dans chaque province, qui donnerait son avis sur les travaux de recherche à entreprendre et sur leur lieu de déroulement. Cependant, en raison de diverses circonstances, les Conseils consultatifs ne furent jamais réunis. Les subventions d'instruction agricole cessèrent en 1923 et cet enseignement tomba à la charge des trésors

provinciaux. Au cours des années suivantes, les provinces défavorisées tendirent à remettre la responsabilité des programmes aux organismes fédéraux dans les domaines de juridiction commune. Ces circonstances sont à la base de la prédominance actuelle des organismes fédéraux en recherche agricole.

Un autre pas important pour le renforcement de la coordination fut fait en 1932, quand le Comité consultatif national des services agricoles fut instauré pour conseiller le Comité national des services agricoles qui comprenait les divers ministres de l'Agriculture. Après peu de temps, le principal comité cessa de se réunir et en même temps le Comité consultatif cessa de fournir son avis *en tant que comité*. Il continua cependant de fonctionner comme corps autonome et devint une réunion plus ou moins volontaire de représentants du gouvernement et des organismes publics, qui offrait ses services au niveau gouvernemental. En 1960 on changea le nom de cet organisme qui devint le Comité national de coordination des services agricoles (NCCAS). La grande faiblesse du NCCAS fut de ne pas préciser son rôle nettement à part des autres offices nationaux de coordination qui accomplissent leur tâche à l'avantage de l'agriculture canadienne. D'autres difficultés provinrent d'un mandat incomplet et de directives de fonctionnement inadéquates pour les comités nationaux fonctionnant sous l'égide du NCCAS. On réunit un comité spécial en 1963, en vue d'examiner l'action passée et le mandat du NCCAS. Les recommandations du comité furent acceptées et on forma en 1964 un Comité de coordination des services agricoles du Canada (CASCC). Son objectif était d'étudier en profondeur les services du secteur public dont l'action détermine le bien-être général de l'agriculture canadienne, ainsi que la coordination de ces services et leur pertinence. On convint que dorénavant le CASCC s'occuperait principalement des besoins nationaux en agriculture.

On forma deux sections:

1. la section des sous-ministres, chargée de la coordination réglementaire et de la politique générale, et

2. la section de la recherche qui s'occuperait surtout de la coordination des travaux de recherche et de l'enseignement.

Chaque section se réunirait à part, tout au moins pour une partie de ses délibérations. Le CASCC conclut un accord de principe permettant de déterminer le genre de recherche qui serait mené par chaque organisme; il



mena à bien l'étude des méthodes permettant de classer les recherches prioritaires et l'établissement d'un inventaire des projets de recherche agricole.

La coordination de la recherche découle de circonstances précises et elle a été influencée par diverses personnes. L'organisation actuelle constitue un pas important car elle se fonde sur les besoins d'un office national d'harmonisation de la recherche agricole.

Subventions fédérales à la recherche

Le Canada a affronté le problème du financement de la recherche depuis la Confédération. Il provient principalement du lien étroit existant en pratique entre la recherche et l'enseignement (application des résultats et enseignement supérieur), mais notre constitution canadienne semble généralement en dissocier la fonction de soutien. Le rapport de la Commission Rowell-Sirois déclare : «Il semble à première vue que le gouvernement fédéral ait là une bonne raison de cesser son activité de recherche économique et de se débarrasser immédiatement de la plupart, sinon de toutes les stations agronomiques et des fermes modèles, ou de les transférer à l'administration provinciale». Le fait que cette éventualité ne se soit pas produite constitue une preuve que de nombreux facteurs guident la décision des divers gouvernements, outre les besoins de la recherche.

Les premières subventions fédérales à la recherche agricole furent allouées dans le cadre de la loi d'aide à l'agriculture votée en 1912. Ces subventions permirent aux provinces d'étendre leur activité dans le domaine agricole, y compris l'enseignement. La première loi fut remplacée en 1913 par la Loi de l'instruction agricole qui consacrait exclusivement les subventions à l'enseignement agricole, «car il constitue la base véritable d'une production fructueuse». Les subventions furent accordées pendant une période de dix années; en conformité avec cette loi, elles furent utilisées pour la mise en place et l'extension des services de représentation agricole. En raison d'une série de circonstances particulières, le programme de subventions cessa de fonctionner en 1924. Aucune autre subvention directe ne fut accordée jusqu'au début des années 1950, alors que le service scientifique et le service des stations agronomiques du Ministère de l'Agriculture mirent en œuvre un programme de subventions de recherches externes aux scientifiques tra-

vaillant dans les universités, en vue de stimuler la recherche pour la résolution des problèmes intéressant les propres programmes de recherche du Ministère. Ce programme de subventions est toujours en activité.

Les subventions pour dépenses courantes de recherche ont été accordées par le Ministère fédéral de l'Agriculture dès 1966. Le programme fonctionne sous l'autorité d'un comité représentant les universités et le Ministère, et il est géré par la Direction de la recherche. Ce programme de subventions vise à stimuler le développement de la recherche et de l'enseignement. Ces deux types de subventions ont atteint un total de 624 750 dollars en 1968.

Un programme de bourses de recherche après doctorat permet à un faible nombre de scientifiques canadiens et étrangers de passer une période pouvant atteindre deux années dans un des établissements de recherche du Ministère. Le nombre de bourses de recherche accordées augmente chaque année et ce programme a produit des résultats importants.

Les ministères provinciaux de l'Agriculture

Au moment où l'on votait la législation nécessaire à l'établissement des ministères de l'Agriculture dans chaque province, on ne se rendait pas compte des besoins en recherche de l'agriculture, ni que les provinces devraient jouer un rôle en ce domaine. L'Ontario et le Québec furent les premières provinces à entreprendre des recherches en agriculture, quand elles fondèrent des stations agronomiques travaillant de concert avec les écoles d'agriculture. Le financement fut assuré en partie par des subventions fédérales accordées dans le cadre de la Loi sur l'enseignement agricole, au cours de la période 1913-1923.¹ Cependant, chaque province suivait sa propre politique et il en a résulté de fortes variations du soutien de la recherche et de l'activité dans ce domaine au cours du siècle passé. Dans certaines provinces, les autorités considèrent qu'à tous les niveaux la recherche est à la charge du gouvernement fédéral et qu'en conséquence elles doivent lui en laisser la direction. Ces considérations résultent de la conférence fédérale-provinciale de 1935, où il fut tacitement convenu que le gouvernement fédéral se chargerait de la recherche,

¹ En Ontario, ces travaux commencèrent beaucoup plus tôt. Voyez la prochaine section, «Les universités».

que les provinces entreprendraient des travaux de vulgarisation et que les universités s'occuperaient de l'enseignement. Les événements qui se sont produits depuis cette époque ont modifié quelque peu l'acceptation générale de cette conception et l'action de certains gouvernements provinciaux qui font entreprendre des recherches dans le cadre normal de leur activité en a fourni la preuve.

Les recommandations de la Commission Rowell-Sirois, en 1940, soulignant que «des aspects locaux de la recherche, tel le relevé pédologique» et «la recherche elle-même menée dans les écoles d'agriculture par les chercheurs individuels devraient être décentralisés autant que possible», exprimait une conception qu'un nombre croissant d'autorités provinciales adoptent à leur tour.

L'Alberta, le Manitoba, l'Ontario et le Québec ont chacun élaboré d'importants programmes de recherche, et ils subventionnent de différentes façons la réalisation d'un large éventail de projets. L'Alberta a établi en 1964 un fonds de la recherche agricole en plus de soutenir les projets individuels dont la réalisation est entreprise par des chercheurs universitaires. Le Trésor provincial fournit une quote-part équivalente à celle de l'industrie, jusqu'à un maximum de 200 000 dollars par an. En outre, le Conseil des recherches de l'Alberta soutient également la réalisation des projets et le Ministère de l'Agriculture offre un soutien direct à des services tels que la station d'horticulture de Brooks. Par le canal de son Institut de la recherche agricole établi en 1964, l'Ontario soutient un large éventail d'activités de recherche grâce à des subventions à l'Université de Guelph, au financement direct des stations de recherche provinciales telles que celle de Vineland, des unités régionales de Kemptville et de Ridgetown. Avant 1964, le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation soutenait la réalisation des projets sur une base individuelle. Au Manitoba, le Ministère de l'Agriculture et de la Conservation subventionne directement la faculté d'Agriculture de l'Université du Manitoba pour qu'elle entreprenne des recherches d'importance particulière pour l'agriculture manitobaine. Le Ministère n'exploite pas directement d'unités de recherche mais la faculté d'Agriculture lui sert de direction de la recherche pratique. Au Québec, le Conseil de la recherche agricole finance la réalisation des projets dans les facultés d'Agriculture des universités Laval et McGill (Collège Macdonald) et à la Faculté de médecine

vétérinaire de l'Université de Montréal. En outre, le Ministère de l'Agriculture et de la Colonisation exploite cinq stations agronomiques dans la province ainsi que des stations d'essais pratiques dans des terrains loués. Dans les autres provinces, certains projets individuels peuvent être subventionnés pour atteindre des buts particuliers. Cependant ces dernières provinces ne maintiennent aucun programme continu.

La répartition du soutien fédéral à la recherche agricole varie largement entre les différentes provinces. L'absence de séparation nette des juridictions sur l'enseignement agricole et la recherche, dans l'Acte de l'Amérique du Nord britannique, a ouvert la voie à de nombreuses anomalies. Les raisons de ces dernières découlent directement des lignes de conduite des divers gouvernements, de leurs possibilités financières et de l'urgence des problèmes à un moment donné.

Il apparaît à l'examen des tendances actuelles que les provinces joueront à l'avenir un rôle prédominant dans les recherches agricoles. Il est d'une importance déterminante pour le futur de la recherche agricole au Canada de savoir comment les provinces pourront remplir leur rôle en fonction de facteurs tels que les droits constitutionnels, les priorités fiscales et la concurrence pour les crédits de la recherche.

Les universités

Les universités ont rempli deux types différents de fonction pour la recherche agricole au cours des années. La première était la formation des agronomes et la seconde la conduite de la recherche elle-même. Ces deux fonctions peuvent être combinées par les programmes de formation supérieure offerts par les universités, mais c'est l'enseignement qui constitue la fonction primordiale.

Les facultés canadiennes d'Agriculture ont, en général, moins d'un siècle. L'École d'Agriculture de l'Ontario, la première qui ait offert officiellement un enseignement agricole au Canada, a été fondée à Guelph en 1874 sous les auspices du Commissaire ontarien à l'Agriculture. Cette fondation résulta de recommandations présentées par W. F. Clarke à la suite d'une étude des écoles professionnelles américaines (Land Grant Colleges). Au début, le programme d'enseignement ne comprenait aucune spécialisation. L'objectif visé était de former des fermiers pour l'Ontario. Au cours des premières an-

nées de fonctionnement, ces écoles n'entreprirent que des recherches simples. Une loi votée en 1880 par le corps législatif de l'Ontario donna une personnalité civile au Collège d'agronomie de l'Ontario et à la Ferme expérimentale. En 1887, le Collège s'affilia à l'Université de Toronto qui retint le droit d'octroyer les diplômes jusqu'en 1964, lors de la fondation de l'Université de Guelph. Au cours de la période allant de 1924 à 1945, les installations et le personnel s'accrurent graduellement. On établit un programme d'études supérieures, mais le nombre d'étudiants diplômés resta faible. L'accroissement du personnel, du nombre des étudiants et l'agrandissement des installations ont été beaucoup plus rapides depuis 1945. L'Université accomplit actuellement un programme de recherches dynamiques en même temps qu'elle fait face à ses responsabilités d'enseignement.

En 1905, Sir William C. Macdonald fonda le Collège à Sainte-Anne de Bellevue, Qué. et lui fit une dotation. Ce Collège est affilié à l'Université McGill depuis ses débuts, et il a accepté des rôles majeurs de recherche, d'enseignement et de vulgarisation dès sa fondation. Le résultat des recherches menées par le Collège Macdonald a largement soutenu les entreprises agricoles au Canada. Ce sont des chercheurs de ce collège qui ont sélectionné la variété d'orge renommée «Montcalm» pour la brasserie.

Au Québec, l'École d'Agriculture d'Oka, fondée en 1893, s'affilia à l'Université de Montréal en 1909. On fonda l'École d'Agriculture de Sainte-Anne-de-la-Pocatière dans l'est de la province en 1859, et elle s'affilia à l'Université Laval en 1912. Ces deux écoles francophones menèrent peu de recherches jusqu'à ce que l'Université Laval accorde le statut de faculté d'Agriculture à l'École de Sainte-Anne. Le Conseil de la recherche agricole du Québec commença à soutenir les programmes de recherches des deux écoles en 1947. L'École d'Agriculture d'Oka ferma ses portes en 1962, et on établit une seule faculté d'Agriculture francophone dans le parc de l'Université Laval, en la pourvoyant d'installations superbes, d'un excellent corps enseignant et de liens directs et fructueux avec les autres facultés.

En 1906, le Collège d'agronomie du Manitoba ouvrit ses portes et le Manitoba devint la première province de l'Ouest à offrir un enseignement officiel en agriculture. En 1924, le Collège d'agronomie du Manitoba devint

la faculté d'Agriculture et d'Économie domestique de l'Université du Manitoba. La faculté a mené à bien un programme vigoureux de recherche, d'enseignement et de vulgarisation depuis sa fondation. Des facultés d'Agriculture furent établies aux universités de la Colombie-Britannique en 1908, de la Saskatchewan en 1912 et de l'Alberta en 1915. Tous ces établissements ont fait d'importantes contributions à la science agricole et au pays tout entier.

L'enseignement et la recherche agricoles ont évolué largement au cours des soixante-quinze dernières années. La recherche universitaire s'est accrue lentement dans le cadre des programmes fédéraux, qui dépassaient ceux de tous les autres secteurs au cours des premières années. Originellement, on poursuivait la recherche dans les universités comme une annexe plutôt limitée de l'enseignement du premier cycle. Plus récemment, on a accordé la première place à la recherche en profondeur dans les diverses disciplines grâce à laquelle les universités contribuent largement tant à l'accroissement des connaissances dans le domaine de l'agriculture qu'à la formation de ceux qui font les recherches.

Le Conseil national de recherches (CNRC)

Historique

La fonction du Conseil, selon ses fondateurs originels, était «d'aider l'industrie secondaire, d'encourager la recherche scientifique partout où on l'exécute et de conseiller le gouvernement sur les questions scientifiques» et en conséquence «d'associer la science et l'industrie à l'avantage du peuple canadien».¹ Une stipulation de la version originale de la Loi du Conseil national de recherches, adoptée par le Parlement en 1917, chargeait le CNRC d'entreprendre, d'aider ou de promouvoir la recherche scientifique et industrielle y compris:

- a) l'utilisation des ressources naturelles du Canada,
- b) les recherches entreprises en vue d'améliorer les conditions de l'agriculture. En conséquence, le Conseil a toujours été juridiquement chargé d'effectuer des recherches agricoles.

¹ Thistle, M. *The inner ring: the early history of the National Research Council of Canada*. University of Toronto Press, 1966.

Le rôle de la Division de biologie et d'agriculture

Les chercheurs du Conseil spécialisés en ces domaines entreprirent leurs travaux en 1928 à l'Université de l'Alberta et ils les y poursuivirent jusqu'à l'ouverture des laboratoires du CNRC à Ottawa en 1932. Les principes dirigeant l'action de la division consistent à soutenir et à étendre les travaux d'autres ministères et des instituts de recherche. Au début, on entreprit certains travaux sur la sélection végétale et les secteurs connexes. Cependant, le CNRC abandonna graduellement ces travaux au fur et à mesure de l'extension des installations du Ministère de l'Agriculture et de ses programmes en ce domaine.

En mars 1942, le Conseil modifia officiellement le nom de la Division qui devint la Division de biologie appliquée; elle entreprit des recherches appliquées sur la conservation des aliments, l'utilisation industrielle des fermentations et l'utilisation des déchets agricoles. Ces recherches produisirent certaines découvertes que l'industrie canadienne ne s'empressa guère de mettre en application, bien que plusieurs brevets du CNRC fussent exploités à l'étranger. En 1964, la Division changea de nouveau l'orientation de son programme et son nom devint «Division des sciences biologiques», afin de refléter l'ampleur plus vaste des recherches biologiques entreprises. Au cours de cette période, la Division remplit sa tâche au bénéfice de l'agriculture canadienne en entreprenant des recherches dans des domaines où elle estimait que des lacunes existaient entre les travaux de l'industrie canadienne et ceux du Ministère fédéral de l'Agriculture.

Le rôle du Conseil national de recherches a surtout consisté à coordonner les programmes de recherche et à remplir les lacunes. Le Conseil a graduellement cessé ses travaux dans les domaines où pénétrait le Ministère de l'Agriculture, et a entrepris des travaux dans d'autres domaines où l'industrie ou le secteur public n'étaient pas suffisamment représentés.

Le mécanisme des comités associés

Le Conseil mit en place des comités associés dès ses débuts, en vue de coordonner les recherches menées dans les différents domaines, tant au niveau régional qu'au niveau national. Ils se sont révélés d'un fonctionnement simple et efficace pour la coordination des recherches. Dès qu'un problème

important apparaît, le Conseil forme un comité réunissant des personnalités éminentes dans ce domaine, qui sont particulièrement qualifiées pour donner des directives et des conseils. Ces spécialistes se réunissent et échangent leurs vues, puis élaborent une approche coordonnée pour résoudre le problème. Ils ne touchent aucun traitement pour ce travail. Le comité est dissous dès que l'objectif pour lequel il avait été formé est atteint, ou il est transféré à un autre organisme.

Les comités dont les travaux concernent l'agriculture ont été les suivants:

1. Le Comité associé de recherche sur les céréales,
2. Le Comité associé de phytopathologie,
3. Le Comité associé de sélection végétale,
4. Le Comité associé de l'alimentation du bétail,
5. Le Comité associé des matières grasses et
6. Le Comité associé de l'aviation agricole et forestière.

La responsabilité de la direction des quatre premiers comités vient d'être transférée (1969) au Ministère fédéral de l'Agriculture.

Au cours de la seconde guerre mondiale, le CNRC a formé le Comité régional des Prairies (PRC) pour s'occuper des subventions réclamées par les comités associés de recherche sur les céréales, de phytopathologie, de sélection végétale et de l'alimentation du bétail. Le Comité permanent des subventions et des bourses s'occupait des subventions dans le domaine se trouvant en dehors de la juridiction du comité ci-dessus. Ultérieurement, la plupart des subventions furent accordées dans des domaines extérieurs à l'activité des comités associés et le PRC n'eut plus de rôle à jouer. En conséquence, en mars 1963, le CNRC fonda le Comité spécial de l'agriculture dans l'Ouest grâce à une réorganisation en vue «d'assurer l'échange de l'information et des travaux de planification entre les universités, le Ministère de l'Agriculture et le CNRC dans le domaine de la recherche agricole dans l'Ouest canadien»; en d'autres mots il s'agissait d'établir une ligne de conduite et d'effectuer des coordinations. L'activité des quatre comités associés de recherche sur les céréales, de phytopathologie, de sélection végétale et de l'alimentation du bétail, qui s'était déroulée depuis longtemps avec beaucoup de succès, entra dans le cadre général du Comité spécial d'agriculture dans l'Ouest. Quand les comités associés furent placés sous la juridiction du Ministère fédéral de l'Agriculture en 1969,

le Comité spécial d'agriculture dans l'Ouest fut dissous en vue d'obéir aux principes directeurs du CNRC.

L'Institut de parasitologie, Collège Macdonald

L'institut fut établi en 1931 avec l'aide conjointe du CNRC, de la Commission impériale de commercialisation, du Ministère québécois de l'Agriculture et de l'Université McGill. Il avait pour but de former des étudiants des dernières années du premier cycle et des étudiants diplômés aux travaux de parasitologie dans le cadre général de l'agriculture et de l'art vétérinaire, de mener à bien des recherches en parasitologie et de voir à l'application de la masse des connaissances à la destruction des parasites. Au cours des années, l'Institut a fait d'éminentes contributions à la parasitologie. Bien que quelques-uns des organismes contributeurs aient changé au cours des années, il fournit le modèle d'un institut canadien d'études supérieures dans un domaine spécialisé, modèle qu'on pourrait imiter avec succès dans d'autres domaines.

Le soutien de la recherche agricole dans les universités

Le programme de soutien universitaire mené par le Conseil national de recherches comprend des subventions de recherche aux professeurs, des bourses d'études et des bourses de recherche pour les étudiants diplômés qui se révèlent doués et un soutien à toute une gamme d'activités scientifiques générales. Par exemple, les subventions pour gros équipement et frais courants ont atteint en 1967-1968 la somme de 29.5 millions de dollars, dont 1.8 million a servi à soutenir la recherche des sections agricoles.

Le programme de subventions du CNRC a parfaitement réussi à stimuler et à étendre la recherche dans les domaines où elle était insuffisante. L'agriculture a largement bénéficié de ce programme et elle continue à le faire. En 1967-1968 par exemple, le CNRC a fourni 72 pour cent des 2.19 millions en subventions pour dépenses courantes et pour recherches externes des facultés d'Agriculture qui sont financées de concert par le CNRC et le Ministère fédéral de l'Agriculture. Les principes dirigeant l'action du CNRC sont de favoriser la coopération et la coordination des recherches par le canal de ces subventions; il en a résulté un programme très avantageux pour l'agriculture canadienne.

Résumé

Les travaux ont été couronnés de succès dans de nombreux domaines de la recherche agricole. Un grand nombre d'organismes administratifs ont fourni leur contribution. Les réalisations, mentionnées dans le court historique ci-dessus, montrent l'excellence de la science agricole canadienne et de ses agonomes. En général, les buts visés par les travaux de recherche ont été atteints et les résultats utilisés par les agriculteurs leur ont permis d'obtenir d'excellentes récoltes. Le présent rapport vise donc à recommander les moyens qui permettront d'exploiter ces succès et de pourvoir les entreprises agricoles du Canada de la flexibilité qui leur est nécessaire pour répondre aux modifications rapides et à la croissante complexité de l'agriculture.

Chapitre II

Les éléments de la recherche et du développement technique en agriculture

L'agriculture moderne est une industrie qui utilise des techniques complexes. Leur fonction est d'établir un ensemble optimal des ressources multiples fournies (capital, travail, terrain, eau, graines, machines, produits chimiques, etc.) et d'obtenir ainsi la meilleure production, transformation et commercialisation des denrées agricoles, tels les aliments et les textiles, en vue d'en tirer le maximum d'avantages économiques et sociaux.

On doit articuler les recherches nécessaires à l'élaboration de ces techniques en un système harmonieux de composants multiples, orientés vers les mêmes objectifs utilitaires. On peut considérer en conséquence que la recherche agricole et le développement technique constituent un ensemble de diverses disciplines (biologie, chimie, physique, génie, économie, sociologie) associées sélectivement pour donner une orientation globale aux efforts de perfectionnement et d'innovation des producteurs, des transformateurs et des commerçants des produits agricoles, à l'avantage des consommateurs.

Cette définition dépasse largement les concepts traditionnels et l'organisation actuelle de la R & D au Canada. Le nombre de disciplines est étendu pour inclure sans ambiguïté les sciences socio-économiques. Elles nécessitent l'harmonisation des sciences qui la composent et du travail des scientifiques de façon à recouvrir les limites traditionnelles entre les disciplines. Elle reconnaît que la R & D agricole ne peut pas se limiter à la recherche sur la production, qui cesse au portail de la ferme, mais elle doit s'étendre à la transformation des produits agricoles en denrées convenant au consommateur et à leur commercialisation. Elle souligne implicitement l'utilité sociale, les avantages économiques et sociaux et les objectifs utilitaires visés.

La composition multiple de la R & D agricole a d'importantes conséquences au niveau de la planification nationale et de la prise des décisions. On peut la considérer comme une matrice multidimensionnelle à quatre axes principaux :

1. l'axe des disciplines, soit la gamme des disciplines nécessaires;
2. les secteurs de réalisation, soit la gamme des organismes publics ou privés qui mènent de la R & D agricole;
3. le niveau d'opération, soit la recherche, le développement technique ou l'innovation;
4. l'axe chronologique, soit la durée nécessaire pour atteindre les divers objectifs.

Nous estimons que cette matrice peut être utilisée pour symboliser tout domaine évolué des sciences appliquées. Toutes nécessitent une approche multidisciplinaire; dans toutes, la recherche et le développement technique sont effectués par divers organismes; toutes dépendent du rassemblement de nouvelles connaissances fondamentales et cherchent à les utiliser pour le développement technique et l'innovation; et toutes ont besoin de solutions particulières à court terme et de solutions générales à long terme.

Le problème présenté aux planificateurs et aux technocrates est énormément complexe. Il s'agit de tracer les corrélations entre ces axes et de les associer en faisceaux efficaces pour l'exploitation de domaines particuliers intéressant la société. Il est certain que ces quatre dimensions donnent la latitude nécessaire dont nous avons besoin, si nous disposons également de la sagesse indispensable et de possibilités de changer notre panoplie afin de répondre aux rapides modifications des priorités et des possibilités de R & D technique en agriculture.

Les disciplines composantes

L'agriculture se fonde sur la gestion réfléchie d'êtres vivants, végétaux, animaux et micro-organismes. C'est pourquoi l'agronomie a toujours été et est encore fondée sur les sciences biologiques. L'application des connaissances en cet unique domaine a permis de nombreux succès lors de la résolution des problèmes agricoles et de leur prévention. Cependant, de plus en plus, on se rend compte des bases chimiques et physiques du règne vivant; la structure doublement hélicoïdale de la molécule d'ADN est la preuve des fondements physiques et chimiques des mécanismes d'hérédité, découverte d'une importance immense pour l'agriculture. Cependant, longtemps avant l'acquisition de ces connaissances, le pédologue avait déjà inclus la chimie et la physique dans l'éventail des disciplines nécessaires à la compréhension des éléments fondamentaux de l'agriculture. C'est pourquoi les sciences agricoles ont adopté très tôt des méthodes multidisciplinaires. Elles étaient caractérisées par l'utilisation concertée des diverses disciplines, groupées commodément en sciences naturelles, pour la résolution des problèmes de la production agricole. Les sciences naturelles ont toujours constitué, comme aujourd'hui, l'élément principal de la R & D agricole.

Les sciences agricoles, bien qu'elles aient été à la pointe du progrès dans l'utilisation des méthodes multidisciplinaires à la résolution des problèmes pratiques, semblent néanmoins souffrir d'une lacune curieuse dans l'extension logique de la gamme des disciplines. L'énorme investissement en effectifs et en connaissances scientifiques dans les sciences naturelles n'a produit qu'une croissance minime des secteurs de l'économie et du génie s'intéressant à l'agriculture, tandis que les efforts dans le domaine de la sociologie rurale sont à la fois minuscules et fortuits. Cependant, ces disciplines qui s'occupent de la gestion scientifique des capitaux, des matériaux et des ressources humaines constituent des éléments indispensables de la R & D agricole et sont de plus en plus importantes dans le cadre complexe de l'agriculture moderne.

Le génie rural est responsable de la mécanisation poussée de l'agriculture et du bouleversement récent qui ont continuellement transféré de la main-d'œuvre agricole vers le secteur industriel des nations modernes. Le génie rural intéresse l'agriculture à la large mise en œuvre de nouveaux matériaux, machines, structures et méthodes de gestion qui caractérisent notre société. Bien des progrès de la production agricole découlant de l'application des sciences naturelles n'ont pu être réalisés que grâce à l'application concomitante du génie rural à la gestion systématique du matériel agricole. L'économie constitue également un élément indispensable des sciences agricoles, car elle cherche à produire le maximum d'avantages économiques.

Comme le génie rural, l'économie constitue une technique de gestion qui vise à réaliser un ensemble optimal de capital, de main-d'œuvre, de machines et d'éléments biologiques etc., en vue de produire des bénéfices.

Finalement, après avoir consacré tant de peine à articuler ces diverses disciplines scientifiques pour la résolution des problèmes de l'agriculture, on ne doit pas oublier les facteurs humains omniprésents. Les connaissances sociologiques sont nécessaires pour la compréhension des motivations et de l'éthique des ruraux, pour favoriser l'adoption de nouvelles techniques et de nouveaux produits et pour affaiblir la répugnance des gens à modifier leurs habitudes; ainsi tous les efforts d'innovation en agriculture viseront au même but. On a également besoin des connaissances sociologiques pour déter-

miner et pour utiliser au maximum le potentiel scientifique des agronomes eux-mêmes, de leurs buts personnels, de leur éthique et de leur faculté d'adaptation.

Il ne suffit pas d'assurer que ces disciplines composantes de la R & D agricole soient disponibles. On doit les articuler étroitement ensemble en vue de favoriser les actions réciproques et d'obtenir une synergie des connaissances scientifiques. Dans le cadre des sciences naturelles, ces actions réciproques entre disciplines et secteurs se produisent de plus en plus couramment et elles ont produit une riche moisson. Par contre, on doit fortement développer ces interactions entre les sciences naturelles et les techniques de gestion.¹ Ce sont bien entendu des difficultés réelles qui gênent cette action. Plus les disciplines sont éloignées, plus grande est la difficulté de communication entre elles, à cause des barrières du vocabulaire, des concepts fondamentaux et de l'esprit de chapelle.

Ces difficultés normales sont multipliées par l'écart entre le nombre de scientifiques dans les sciences naturelles et celui des spécialistes de la gestion qui travaillent à la R & D agricole au Canada. Nous croyons qu'il est nécessaire d'établir une certaine proportionnalité entre eux, afin que des possibilités soient ouvertes et que s'établissent les actions réciproques entre les scientifiques de toutes les disciplines composantes. En particulier, nous croyons que la domination des sciences naturelles réduit les possibilités d'insertion du génie et des sciences socio-économiques dans la large gamme des disciplines composantes, et qu'elles n'ont pu ainsi exercer leur influence particulière sur les principes de la gestion.

Les secteurs de réalisation

L'intégration des divers organismes est aussi importante que l'articulation des disciplines pour l'élaboration d'une politique nationale et la conduite d'un programme national de R & D agricole au Canada. Les organismes concernés peuvent former de larges groupes, tels le secteur fédéral, les administrations provinciales, les universités et le secteur privé qui englobe principalement l'industrie secondaire à base agricole, le secteur tertiaire et les associations de producteurs. Il n'existe

¹ Il semble que ce besoin ait causé la réorganisation, annoncée récemment, de la Direction de l'économie au Ministère fédéral de l'Agriculture, qui entraînera la création d'un groupe de recherches multidisciplinaires.

aucun organisme canadien unique, représentant ces divers organes, qui aurait été établi en vue d'élaborer, de favoriser et de surveiller le fonctionnement d'un réseau national de R & D agricole, et qui aurait été investi de l'autorité nécessaire pour ce faire.

Il est inévitable qu'il se produise un certain chevauchement des rôles entre ces divers secteurs et jusqu'à un certain point ce fait est souhaitable. À divers moments et à divers degrés, chaque secteur peut remplir les fonctions de recherche et de développement technique, de conseil technique et d'enseignement. Cependant, nous estimons que chaque secteur devrait avoir un rôle principal qui le distingue de tous les autres. Cette tâche prédominante devrait se fonder sur les éléments distincts d'un secteur particulier et utiliser ses intérêts propres. La claire notion de ce rôle central donnera les indications nécessaires à une coordination nationale entre les secteurs et à l'organisation de rôles secondaires dans le cadre de chacun des secteurs. Aussi longtemps que le rôle central est accompli, certains organismes peuvent favoriser leurs intérêts en accomplissant des tâches qui chevauchent celles d'autres organismes. Les zones de chevauchement résultantes fournissent des possibilités d'échange et d'actions réciproques. Les caractéristiques de la fonction principale d'un secteur déterminent l'identité et le caractère unique de celui-ci et de l'organisme qui se trouve dans son sein. Cependant, les activités secondaires partagées avec d'autres secteurs favoriseront la cohésion de l'ensemble et les actions réciproques entre secteurs de réalisation, en vue d'élaborer un réseau national de la R & D agricole.

Les travaux scientifiques nécessitant l'application des connaissances acquises et la solution directe des problèmes pratiques (développement technique) devraient être réalisés le plus près possible physiquement et organiquement du problème à résoudre. Nous croyons que pour suivre ces principes, les secteurs provinciaux et privé devraient avoir le développement technique et l'innovation comme rôle principal. L'intérêt politique et économique des gouvernements provinciaux et le ressort de l'intérêt qui actionne le secteur privé les orientent largement vers le développement économique régional et la mise au point de certains produits. Les données que nous présenterons dans le prochain chapitre confirment que ces secteurs mènent actuellement une plus forte propor-

tion de ce genre de travail scientifique que tout autre secteur. Cependant, les scientifiques de ces secteurs découvriront parfois qu'il est nécessaire et avantageux de créer les nouvelles connaissances qui sont nécessaires à une application particulière, c'est-à-dire d'entreprendre des recherches. En outre, les gouvernements provinciaux doivent à la fois poursuivre leurs intérêts propres et faire face à leurs responsabilités constitutionnelles qui, sous la forme d'enseignement des adultes, consistent à transmettre les résultats du développement technique et de l'innovation aux utilisateurs finaux. En outre, nous n'apercevons aucun obstacle intrinsèque, mais au contraire beaucoup d'avantages, à ce que les scientifiques des secteurs privé et public participent à l'enseignement universitaire et à la direction des étudiants préparant leur thèse dans leurs propres spécialités.

Le gouvernement fédéral est chargé d'une responsabilité globale pour la coordination et le financement de la mise en œuvre scientifique des ressources canadiennes. C'est dans le cadre de cette responsabilité globale qu'il exploite un certain nombre de ministères, tel le Ministère de l'Agriculture, chargés de missions particulières qui nécessitent la réalisation de recherches et de développement technique. Le secteur fédéral de la R & D agricole a affronté une difficulté fondamentale lorsqu'il a dû s'écarter de ces traditions de seul réalisateur remplissant tous les rôles, la recherche, le développement technique, les services et la vulgarisation. Cependant, nous croyons qu'actuellement et à l'avenir le secteur fédéral aura pour rôle principal de réaliser des recherches, créant de nouvelles connaissances servant clairement à la résolution des problèmes agricoles et à la mise en œuvre des possibilités tant nationales que régionales. Cependant, les travaux de développement technique découlant de la recherche seront dans certains cas nécessaires, et les services techniques tels que ceux d'identification et de détermination continueront à constituer des fonctions secondaires indispensables. Finalement, les installations de recherche du secteur fédéral et les capacités de ses scientifiques devraient être utilisées comme une ressource secondaire mais indispensable à la formation des agronomes.

On a mené récemment une enquête approfondie sur le rôle des universités dans la recherche et le développement technique, dont les résultats ont notamment été consignés dans l'Étude spéciale n° 7 du Conseil

des sciences du Canada et du Conseil des arts, «Le gouvernement fédéral et l'aide à la recherche dans les universités canadiennes.» Nous sommes d'accord avec l'opinion générale selon laquelle l'enseignement et la recherche sont complémentaires et indivisibles dans le cadre de l'université, et qu'ils constituent ensemble l'essentiel du rôle de ce secteur. En outre, nous croyons que les types de recherche menés de concert avec l'enseignement universitaire devraient utiliser cette liberté spéciale aux universités, qui consiste à créer de nouvelles connaissances sans le carcan d'objectifs sociaux particuliers. Il ne faut cependant pas confondre cette liberté avec la licence. Tout au contraire, on doit reconnaître nettement qu'il s'agit là d'une responsabilité universitaire consistant à mener à bien des recherches sans obligation sociale particulière et ainsi à favoriser les découvertes imprévues ou originales qui ouvrent de nouvelles voies et apportent de nouveaux concepts à la recherche appliquée.

Cette définition du rôle principal des universités présente un dilemme aux facultés d'agriculture, d'art vétérinaire, de foresterie, de génie et de médecine. Ces facultés, par le fait même, se consacrent à l'enseignement et à la recherche dans des domaines qui sont d'importance pratique et directe pour la société. Historiquement, c'est l'aspect d'application des sciences agricoles qui a constitué la raison d'être des facultés ou des écoles d'agronomie. Il en est toujours ainsi, car ce qui distingue les sciences agricoles des disciplines qui lui servent de fondation est leur orientation vers l'application. Cependant, les universités ne peuvent plus accepter comme tâche principale de dispenser l'enseignement dans les techniques de l'agriculture et de faire des recherches empiriques pour résoudre des problèmes agricoles particuliers. L'enseignement et la recherche universitaires doivent plutôt être axés sur la découverte et la création de principes unitaires.

Nous croyons que nous aurons la réponse si nous nous rendons compte clairement que l'enseignement et la recherche agricoles visent à la gestion scientifique de tout un ensemble de nombreux éléments. Ces éléments sont les ressources en terrains, en eau, en êtres vivants, en machines, en capital, en main-d'œuvre, etc. et des disciplines telles que les sciences naturelles, l'économie, le génie et la sociologie. On doit appliquer à cet ensemble des méthodes d'analyse des systèmes découlant des concepts de la cybernétique et ap-

pliquées avec tant de succès à la recherche opérationnelle dans l'art militaire, le génie et les affaires; les économistes agricoles ont mis au point une variante pertinente connue sous le nom de «programmation linéaire».

Cette méthode cybernétique fournit un thème central d'articulation pour l'enseignement et la recherche agricole, convenant au niveau universitaire et à l'aspect appliqué des sciences agricoles. Conformément au rôle des universités, elle vise à la création de nouvelles connaissances au niveau fondamental; elle englobe des méthodes d'analyse des actions réciproques et vise à prévoir les conséquences probables du fonctionnement des systèmes complexes; elle s'occupe de l'établissement rigoureux et quantitatif des concepts. D'accord avec les objectifs pratiques des sciences agricoles, la recherche sur les systèmes peut donner des principes et des modèles pour la résolution de problèmes agricoles particuliers. En fait, elle consiste à identifier les secteurs pertinents dans une large gamme des résultats de la recherche et à les assembler en un corps doctrinal pour la résolution des problèmes.

Bien entendu, ce thème central n'exclura pas de nombreux types de projets de recherche en cours. En fait, il en créera beaucoup d'autres, car l'analyse des systèmes révèle généralement les lacunes dans notre connaissance de phénomènes précis, qui doivent être comblées avant que nous puissions saisir l'ensemble. Mais il est plus probable que les projets individuels de recherche seront choisis selon leur pertinence envers des problèmes d'envergure et ils seront très probablement conçus pour fournir des données comparables à celles d'autres disciplines, si la méthode d'étude des systèmes se répand.

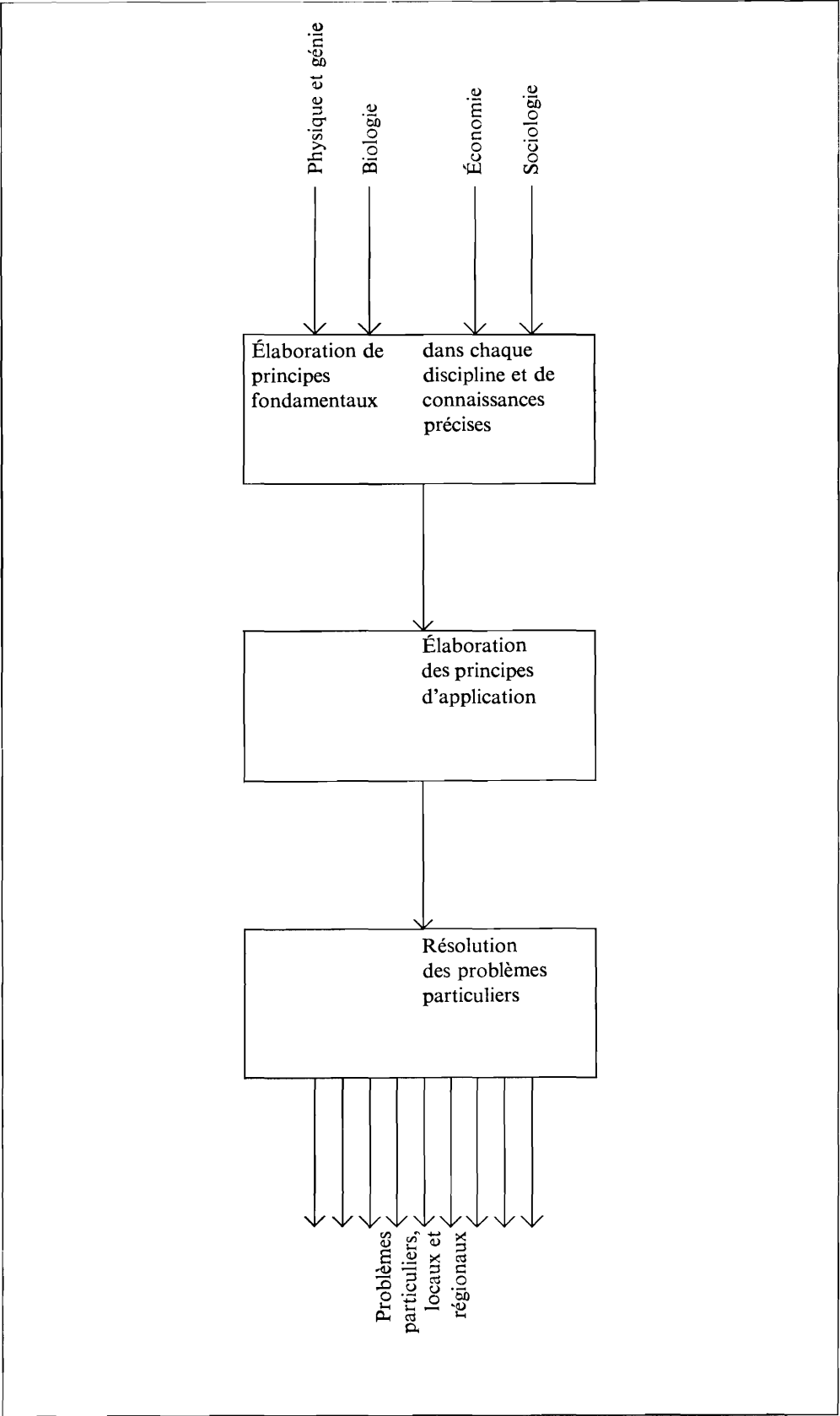
L'objectif utilitaire

Les sciences agricoles sont par définition des sciences destinées à soutenir une entreprise aux objectifs sociaux, l'agriculture. Cette mission impose des restrictions aux axes de coordonnées matricielles de la R & D agricole que nous avons définis précédemment comme niveau d'approche et durée. Nous croyons que le niveau d'approche doit se plier aux exigences multidisciplinaires pour donner une solution organique aux problèmes multiples de l'agriculture moderne. Le niveau d'approche doit être aussi orienté vers la production des connaissances fondamentales nécessaires à la résolution des pro-

blèmes agricoles, de même que pour appliquer les connaissances existantes à la solution directe et immédiate de ces problèmes. Le présent rapport insiste continuellement sur le fait qu'une faible proportion de l'effort scientifique total est consacré à la mise au point des produits, des méthodes et des procédés d'utilité immédiate. Cette absence d'intérêt pour le développement technique semble ne pas s'accorder avec le concept de la R & D agricole visant des objectifs utilitaires.

Cette poursuite utilitaire s'appuie également sur l'axe matriciel de durée. Nous sommes parfaitement au courant des besoins de soutien de nombreux programmes de recherche au cours de longues périodes en vue d'accumuler les connaissances fondamentales indispensables à la percée technologique. Mais on risque toujours d'étendre ce soutien à des programmes traditionnels de recherche qui ont tendance à se perpétuer indéfiniment. Nous reconnaissons le besoin de groupes de travail scientifiques réunis pour la réalisation d'objectifs précis, au cours d'une période limitée, et ensuite dispersés.

Enfin, nous estimons que la méthode d'étude des systèmes, mentionnée dans le chapitre précédent quand nous avons parlé du rôle des universités, convient parfaitement à la poursuite d'objectifs utilitaires. Nous estimons qu'il faut adapter et appliquer des méthodes modernes de gestion aux techniques agricoles, exploiter des méthodes d'analyse des systèmes des affaires et du génie et créer un corps de principes pour l'articulation des diverses disciplines composantes et pour les utiliser à la gestion globale des problèmes agricoles. Le diagramme suivant illustre cette idée.



Chapitre III

État actuel de la recherche et du développement technique en agriculture

L'étendue de la R & D au Canada n'a pas été, dans le passé, l'objet d'un relevé complet. Avant notre travail, un seul autre recensement de l'effort national en R & D agricole avait été exécuté. Il s'agit du relevé effectué en 1966 par le Comité de coordination des services agricoles du Canada (CASCC). Le but poursuivi, et d'ailleurs atteint, consistait à déterminer le nombre d'années de spécialiste consacrées à certaines grandes catégories de recherche agricole. Le relevé était cependant limité aux scientifiques appartenant à des organismes agricoles déterminés, tels que le Ministère de l'Agriculture et autres organismes fédéraux s'intéressant partiellement à l'agriculture, ainsi que les facultés d'Agriculture et d'Art vétérinaire.

Tout en embrassant ces organismes, notre relevé a étendu son domaine au-delà de ces limites; il inclut en effet l'industrie agricole et les facultés non agricoles des universités. D'autre part, nous ne nous sommes pas bornés à recueillir des données sur la main-d'œuvre totale consacrée à la R & D agricole. Nous avons, en effet, cherché et obtenu des données concernant la répartition de l'effort entre recherche, développement technique et services; elles concernent aussi les dépenses de R & D agricole et leur répartition entre les disciplines et les secteurs de réalisation; elles donnent, enfin, les caractéristiques des scientifiques spécialisés en agriculture et les conditions actuelles de leur formation. Ces données constituent la base de notre estimation de l'état actuel de la R & D agricole au Canada.

Exécution de l'étude

Pour réunir des données et effectuer des sondages d'opinions, nous avons mis en œuvre un programme comprenant: un relevé par questionnaires, une série d'entrevues dans tout le Canada et les États-Unis, deux séminaires et des demandes de mémoires adressées à des associations professionnelles et commerciales.

Le relevé par questionnaires

Le Groupe d'étude a exécuté le relevé le plus complet de la R & D agricole jamais tenté au Canada. Une série de questionnaires a provoqué des réponses émanant de 1 869 directeurs de programmes de recherche; elles ont fourni des détails sur l'affectation de leur temps et sur l'objet de 3 358 programmes actuels de recherche ayant trait à

l'agriculture. Un questionnaire séparé, adressé à des chefs d'établissements ou de services exécutant de la R & D agricole, a fourni des données portant sur les coûts, les sources de crédits et le personnel. Une évaluation prudente des réponses aux questionnaires de programmes et aux questionnaires d'établissement montre que 85 et 95 pour cent respectivement du nombre des personnes qui exécutent ou dirigent effectivement des projets en R & D agricole ont répondu. La proportion remarquablement élevée des réponses, jointe à nos sondages d'exactitude, nous inspirent une grande confiance dans la fiabilité de nos données.

De nombreuses petites firmes n'ont pas répondu à notre questionnaire destiné à relever toutes les activités de recherche agricole dans l'industrie secondaire et le secteur tertiaire basé sur l'agriculture. Nous avons conclu qu'elles n'avaient aucune activité de R & D. Un quart des firmes environ ont répondu, dont la plupart des grandes sociétés industrielles.

Les sciences biologiques et les sciences naturelles qui leur sont associées constituent les grandes disciplines de base des sciences agricoles. Elles figurent également dans le cadre d'une étude concomitante du Conseil des sciences sur la recherche fondamentale en biologie et de plusieurs études qu'il projette. Pour éviter d'adresser des questionnaires superflus à la collectivité des sciences biologiques, le Groupe d'étude a pris soin d'établir un questionnaire correspondant tant à ses propres besoins dans ces disciplines, qu'à ceux des autres études. Dans cet esprit, le questionnaire des sciences biologiques a été mis au point en étroite collaboration avec le Dr K. C. Fisher, directeur de l'étude de biologie fondamentale. Des consultations avec des représentants de firmes industrielles menant des recherches biologiques ont révélé que la terminologie utilisée, l'organisation et le secret exigé, diffèrent de ceux des établissements de recherche des secteurs fédéral et universitaire. En conséquence, nous avons mis au point deux formes différentes de questionnaires, l'une destinée aux programmes de recherche dans l'industrie, l'autre aux programmes de recherche des universités et organismes publics.

Pour ses propres besoins, le Groupe d'étude a mis au point des questionnaires supplémentaires concernant le génie rural, l'économie agricole et la sociologie rurale. Les questionnaires concernant le génie et

l'économie furent également rédigés sous deux formes destinées, l'une à l'industrie, l'autre aux universités et aux organismes publics.

Le questionnaire de sociologie a été adressé aux directeurs de programme indépendamment de leurs secteurs d'activité. Finalement, un questionnaire de ressources pour l'obtention de données sur le financement et les effectifs a été élaboré et adressé, sans distinction de discipline, aux administrateurs de tous les organismes présentant un rapport. On a donc élaboré huit questionnaires en tout, de présentations appropriées, en versions anglaise et française (voir annexe A).

Il y avait en gros trois types de questionnaires: un pour les scientifiques des secteurs public et universitaire (annexe A1), un autre pour les scientifiques du secteur industriel (annexe A2) et un troisième pour les administrateurs des établissements distincts de recherche agricole (annexe A3). En vue d'éviter les répétitions, on n'a annexé qu'une reproduction de chaque questionnaire. Quand les détails de recherche étaient spécifiques d'une discipline, on a également ajouté les sections pertinentes des autres questionnaires. Des reproductions de feuillets d'analyse (annexe 4A) et de feuillets de réponse (annexe A5) illustrent les techniques utilisées.

La distinction faite ci-dessus entre «élaboration» et «présentation» est réelle. L'élaboration d'un questionnaire posant les questions nécessaires et définissant les termes, critères et schémas de classification est une tâche qui vise à obtenir l'information. C'est une tâche toute autre, exigeant beaucoup d'habileté, que de *présenter* un questionnaire en rédigeant et en disposant les questions en une suite simple, directe et logique, et en les groupant de manière que les personnes qui répugnent à répondre soient clairement guidées tout au long de ce désagréable travail. De plus, on doit s'assurer que grâce à des questions claires les réponses seront correctes et présentées sous une forme utilisable pour la recherche et la compilation à l'ordinateur. Pour cette tâche d'importance capitale, le Groupe d'étude a bénéficié des conseils experts, de l'aide inestimable et du dévouement sans limites du D^r C. E. Chaplin et de M. R. Needham du Ministère canadien de l'Agriculture. Le D^r Chaplin a utilisé pour cette tâche son expérience acquise dans la conduite du relevé du CASCC, jointe à une connaissance très approfondie de la collectivité des chercheurs agricoles. Grâce à M.

Needham, la conception des questionnaires a bénéficié des connaissances d'un statisticien et informaticien expert.

On trouvera ci-après un exposé des méthodes suivies pour exécuter le relevé. Les listes d'organismes où sont exécutées les recherches agricoles et connexes ont été soigneusement compilées par M. J. J. Comeau, secrétaire du Groupe d'étude. La méthode utilisée a consisté à rechercher les organes pertinents dans les annuaires universitaires (sections des départements et instituts), à écrire également aux sous-ministres, directeurs et présidents, en leur demandant une liste des sections effectuant de la recherche agricole ou apparentée dans les organismes fédéraux, provinciaux ou municipaux, et à relever, dans les revues industrielles ou commerciales du Canada, les noms de firmes industrielles, puis à écrire à leurs directeurs en leur demandant si elles accomplissaient de la recherche. Les compilations ont été étendues et vérifiées par référence aux listes de membres des sociétés professionnelles; quelques sections ont été identifiées grâce aux adresses postales des membres; les membres de deux sociétés, la Société canadienne d'économie agricole (Canadian Agricultural Economics Society) et la Société canadienne de génie rural (Canadian Society of Agricultural Engineering), pour lesquelles seules les adresses personnelles étaient indiquées, ont reçu des lettres leur demandant s'ils s'occupaient effectivement de recherche et quel était leur employeur.

On a préparé un catalogue sur fiches des sections de recherche identifiées pour servir de liste d'envoi. Ce catalogue comprenait:

	Universités et organismes publics	Industrie
Sciences naturelles	729 sections	244 sections
Génie rural	68 sections	181 sections
Économie agricole	73 sections	34 sections

Le 20 décembre 1967, nous avons expédié une lettre annonçant le relevé aux directeurs de toutes les sections de recherche identifiées. Chaque lettre était accompagnée d'une lettre d'appui émanant du président de l'organisme spécialisé pertinent, tel que le Conseil canadien de biologie, la Fédération des sociétés canadiennes de biologie, la Société canadienne d'économie agricole ou la Société canadienne de génie rural.

Chaque directeur de section de recherche fut invité à soumettre une liste des membres de son personnel activement engagés dans la recherche à titre de directeurs de programme; on se proposait ainsi de déterminer le nombre de questionnaires nécessaires pour l'organisme et, ensuite, d'établir un répertoire des directeurs de programme par nom, province et établissement. Les sociologues ruraux ont été identifiés grâce à un recensement antérieur effectué par le D^r D. M. Connor pour l'Association canadienne de sociologie et d'anthropologie. Le répertoire a finalement compris un total d'environ 5 300 cartes; il a été utilisé pour produire automatiquement des listes de personnes n'ayant pas répondu.

Les questionnaires destinés aux directeurs de programme dans toutes les disciplines furent envoyés entre les 20 et 22 février 1968 aux directeurs de tous les organismes s'occupant de recherche. On y avait joint un exemplaire de la liste du personnel qu'ils avaient précédemment soumise ainsi qu'une lettre sollicitant leur aide et demandant une réponse rapide aux questionnaires. On envoya le questionnaire de ressources à tous les directeurs d'organisme le 25 mars 1968.

On reporta le nombre quotidien d'arrivées des questionnaires remplis sur un diagramme. Le 5 avril 1968, quarante-cinq jours après les expéditions initiales de lettres, le nombre des questionnaires retournés atteignait 2 700. C'est alors qu'on envoya la première lettre de rappel aux directeurs de section de même que la liste compilée automatiquement des réponses manquantes dans chaque section. Au 25 avril 1968, environ 3 410 questionnaires remplis avaient été reçus. Soixante-cinq jours s'étaient écoulés depuis la première expédition de lettres; on adressa un second rappel aux directeurs d'organismes, accompagné, cette fois encore, d'une liste des retardataires compilée automatiquement. Puis on fit un rappel final par téléphone au cours de la 2^e quinzaine de mai.

Au 5 juin 1968, on avait mémorisé toutes les réponses sur bande magnétique. La répartition de la provenance des questionnaires reçus s'établissait ainsi:

Sciences naturelles	3 700
Génie rural	77
Économie agricole	126
Sociologie rurale	35
	3 928

Le 1^{er} août 1968, on envoya une lettre de remerciements à tous les directeurs de pro-

gramme ayant répondu, ainsi qu'à leurs directeurs de section. Cette démarche marqua la fin des opérations extérieures de recensement; elles avaient nécessité la collaboration d'environ 5 000 scientifiques. Chaque réponse comprenait des informations quantitatives inscrites dans des feuillets analytiques à lecture optique automatique; d'autres feuillets contenaient le texte manuscrit de réponses à des questions plus générales.

Dès réception du questionnaire rempli, on retirait du dossier la fiche du correspondant et on codait ses feuillets de réponse pour y faire indiquer la province, l'établissement et le numéro individuel assigné. On vérifiait alors soigneusement les feuillets d'analyse pour y déceler les erreurs éventuelles. Cette opération est importante, car l'analyseur optique rejette automatiquement les feuilles où manque une seule donnée, ou celles qui contiennent un codage incorrect. Les erreurs les plus fréquemment relevées résultaient de la confusion par le correspondant des colonnes de dixièmes et d'unités d'années-homme.

On dactylographia au propre les feuillets de réponses manuscrites puis on les coda comme les feuillets d'analyse et on les classa par province et par établissement dans chaque province.

Entre les 3 et 5 juin 1968, le Bureau central du service fédéral de traitement des données consacra treize heures d'analyse optique au dépouillement de plus de 17 000 rectos et versos contenus dans les 3 928 questionnaires reçus, et de transcription des réponses sur bande magnétique. La proportion de rejets dus à l'absence de données ou à d'autres erreurs a été à peu près de trois pour cent. Tous furent corrigés sur-le-champ et les feuillets d'analyse furent introduits à nouveau dans le lecteur optique. Finalement, les D^{rs} Fisher et Chant préparèrent la bande magnétique entre les 7 et 21 juin 1968.

Le programme d'informatique produisit environ 300 pages de tableaux statistiques ainsi qu'environ 100 pages de données brutes, formant l'analyse de bande pour référence aux intrants.

Les entrevues

Soixante-deux entrevues eurent lieu entre le 9 janvier et le 28 avril 1967. Le détail en est donné ci-après:

22 avec des représentants d'organismes fédéraux

8 avec des représentants d'organismes provinciaux

22 avec des représentants d'universités

5 avec des représentants de firmes industrielles

5 avec des représentants d'organismes américains.

Une liste complète de ces entrevues, donnant les dates, les établissements visités et les personnes interrogées, figure à l'annexe B.

Les séminaires

Un premier séminaire se tint à Ottawa, le 6 mars 1967, au sujet du «Rôle des économistes dans la recherche agricole». Des mémoires furent présentés par le D^r W. J. Anderson (Conseil des recherches en économie agricole du Canada), le D^r D. W. Slater (Université Queen's) le D^r G. N. Irvine (Commission canadienne des céréales), le D^r S. H. Lane (Université de Guelph), le D^r T. H. Anstey (Ministère de l'Agriculture, Lethbridge), le D^r W. M. Shultz (Université de l'Alberta), le D^r Earl O. Heady (Université de l'État d'Iowa), et le D^r S. C. Hudson (Ministère de l'Agriculture, Ottawa).

Le second séminaire qui se tint également à Ottawa, le 10 mars 1967, examina les aspects divers de la «Répartition des responsabilités entre les universités et les laboratoires d'organismes publics pour la formation et la recherche en biologie». Des communications furent présentées par le D^r W. H. Cook (CNRC), le D^r K. C. Fisher (Université de Toronto), le D^r Robert Glen (Ministère de l'Agriculture), le D^r F. R. Hayes (Office des recherches sur les pêcheries), le D^r A. G. McCalla (Université de l'Alberta), le D^r B. B. Migicovsky (Ministère de l'Agriculture), le D^r A. C. Neish (Laboratoire de recherches), le D^r M. L. Prebble, région de l'Atlantique, CNRC (Ministère des Forêts), le D^r W. E. van Steenburgh (Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources).

La présentation des mémoires

Dix-huit organismes nationaux du domaine de l'agriculture furent invités à soumettre des mémoires pour analyse par le Groupe d'études. Ils comprenaient des associations de spécialistes, des associations de producteurs et des organismes commerciaux. Seulement cinq mémoires furent présentés. Tous provenaient d'associations de producteurs ou d'organismes commerciaux; ils ont fourni des vues utiles sur les problèmes et les intérêts de ces secteurs de la R & D agricole.

Répartition des dépenses

Voici les sommaires des données les plus importantes sur la répartition des dépenses. Toutes concernent l'année financière 1967-1968.

La recherche interne des organismes fédéraux intervient pour plus de la moitié (53%) et l'industrie pour moins d'un dixième (7.3%) du total des dépenses nationales en R & D agricole (tableau n° 1). Les pourcentages correspondants pour 1965 aux États-Unis étaient 19.5 pour cent pour le secteur fédéral et 53.9 pour cent pour l'industrie¹. Les dépenses en R & D agricole des secteurs provinciaux s'élèvent à un cinquième des dépenses du secteur fédéral; cette disparité des dépenses fédérales et provinciales ne reflète pas la communauté de juridiction prévue par la constitution. Plus d'un quart de toutes les dépenses des universités sont encourues par des départements hors des facultés d'agriculture et de médecine vétérinaire, et constituent, en fait, environ les deux cinquièmes des dépenses de ces facultés. On ignorait autrefois l'étendue de la contribution de ce sous-secteur; son importance évidente, tant pour les universités que pour l'effort national, suggère qu'on devrait l'inviter à assumer de plus larges responsabilités.

Le tableau n° 1 fournit les données les plus complètes disponibles à ce jour concernant les dépenses totales en R & D agricole au Canada. Pour l'année financière 1967-1968, le total de ces dépenses d'exploitation atteint 74 668 000 dollars. Pour cette même période, le total des dépenses d'exploitation pour tous les genres de R & D est estimé à 582 700 000 dollars (statistique du Secrétariat des sciences). En conséquence, la R & D agricole représente 12.8 pour cent du total des dépenses nationales en R & D.

Les données utilisées pour le tableau n° 1 ont été fournies principalement par les réponses aux questionnaires de ressources et aux questionnaires d'établissement. L'annexe C donne, aux tableaux 1 à 4, d'amples détails sur ces données.

Les sciences naturelles reçoivent plus de 80 pour cent du soutien total (tableau n° 2) reflétant ainsi l'importance traditionnellement accordée à la recherche visant à ac-

¹ *A National Program of Research for Agriculture. Rapport relatif à une étude parrainée de concert par l'Association des Universités d'État et Collèges techniques et le Ministère de l'Agriculture des É.-U., Washington, D.C. Octobre 1966.*

Tableau n° 1—Total des dépenses en R & D agricole, par secteur d'exécution¹

Secteurs d'exécution	Dépenses × 1000 \$	Pourcentage du total
Secteur fédéral	39 616	53
Secteurs provinciaux	7 901	10.6
Industrie	5 464	7.3
Universités ² . (facultés agricoles)	(15 498)	(20.8)
Universités ² . (facultés non agricoles) ³	(6 189)	(8.2)
Total partiel pour les universités	21 687	29
Total général	74 668	99.9

¹ Dépenses d'exploitation signalées, y compris celles couvertes par les subventions, pour tous les établissements accomplissant de la R & D agricole, plus les dépenses pour la R & D agricole dans les facultés non agricoles des universités (par exemple les départements de biologie).

² Dépenses globales des universités après déduction de la quote-part du temps consacré à l'enseignement dans chaque discipline.

³ Estimation proportionnelle au nombre de chercheurs signalant un ou plusieurs travaux concernant l'agriculture et aux frais par chercheur dans les disciplines pertinentes des facultés d'Agriculture et de Médecine vétérinaire.

Tableau n° 2—Total des dépenses en R & D agricole par grande discipline¹

Disciplines	Dépenses × 1000 \$	Pourcentage du total
Sciences naturelles	61 597	82.5
Génie rural	5 248	7
Économie agricole	7 086	9.5
Sociologie rurale	737	1
Total	74 668	100

¹ Dépenses d'exploitation signalées, y compris celles qui sont couvertes par des subventions dans le cadre des principales disciplines qui constituent la R & D agricole effectuée par tous les secteurs. On a pondéré les dépenses des universités comme pour le tableau n° 1, de manière à exclure la quote-part de ces dépenses qui concerne l'enseignement.

Tableau n° 3—Total des dépenses en R & D agricole par discipline dans chaque secteur de réalisation × 1 000 \$

	Sciences naturelles	Génie	Sciences économiques	Sociologie	Total
Secteur fédéral	35 074	962	3 466	114	39 616
Secteurs provinciaux	5 021	943	1 937	0	7 901
Secteur industriel	2 509	2 282	673	0	5 464
Secteur universitaire	18 993	1 061	1 010	623	21 687
Totaux	61 597	5 248	7 086	737	74 668

Tableau 3a—Pourcentage des dépenses d'exploitation par discipline dans chaque secteur

	Sciences naturelles	Génie	Sciences économiques	Sociologie	Total
Secteur fédéral	88.5	2.4	8.7	0.3	99.9
Secteurs provinciaux	63.5	11.9	24.5	0	99.9
Secteur industriel	45.9	41.8	12.3	0	100
Secteur universitaire	87.6	4.9	4.7	2.9	100.1
Pourcentage global	82.5	7	9.5	1	

Tableau 3b—Pourcentage des dépenses d'exploitation par secteur pour chaque discipline

	Sciences naturelles	Génie	Sciences économiques	Sociologie	Total
Secteur fédéral	56.9	18.3	48.9	15.5	53.1
Secteurs provinciaux	8.1	18	27.3	0	10.6
Secteur industriel	4.1	43.5	9.5	0	7.3
Secteur universitaire	30.8	20.2	14.3	84.5	29
Totaux	99.9	100	100	100	100

Tableau n° 4—Total des dépenses en R & D agricole par source subventionnaire et secteur de réalisation × 1 000 \$

Sources des subventions	Secteurs de réalisation				
	fédéral	provinciaux	universitaire ¹	industriel et privé	Totaux
Secteur fédéral	39 616	91	4 544		44 251
Secteurs provinciaux		7 810	15 026		22 836
Secteur universitaire			248		248
Secteur industriel et privé			479	5 464	5 943
Étranger			220		220
Autres sources			1 170		1 170
Totaux	39 616	7 901	21 687	5 464	74 668

1L'aide provinciale comprend 1 211 000 dollars en subventions pour programmes, plus l'excès de toutes les dépenses des universités par rapport aux subventions (13 815 000 dollars).

Tableau n° 5—Coût de l'aide par scientifique s'occupant des aspects agricoles de certaines disciplines dans chaque secteur de réalisation des travaux

Secteurs	Sciences naturelles	Génie	Économie	Sociologie
	(en dollars)			
fédéral	34 285	27 485	27 728	22 800
provinciaux	24 856	18 490	20 389	
industriel	23 018	91 280	30 590	
<i>universitaire¹</i>				
sections agronomiques	33 583	25 535	24 905	
sections non agronomiques	34 808	26 222	22 600	21 818
Moyennes	32 648	33 255	25 030	21 918

¹Soutien à plein temps, enseignement compris.

croître la production. Le génie, les sciences économiques et la sociologie, qui s'intéressent à la gestion des ressources matérielles et humaines, reçoivent globalement moins de 20 pour cent du soutien total. La sociologie rurale, qui étudie l'aspect humain inséparable de l'adaptation des populations rurales au progrès technique, reçoit un soutien dont la faiblesse montre l'importance secondaire qu'on lui accorde en R & D agricole.

Les secteurs fédéral et universitaire consacrent aux sciences naturelles plus de 85 pour cent de leur aide (tableaux n^{os} 3, 3a, 3b). Les provinces consacrent plus d'un tiers, et l'industrie plus de la moitié de leur aide au génie et à l'économie. Leurs dépenses totales sont cependant relativement faibles. Cette attention spéciale consacrée au génie et à l'économie s'associe à une attention semblable que les provinces et l'industrie (voir tableau n^o 5) accordent aux travaux de développement technique. L'industrie contribue pour plus de 40 pour cent au total des dépenses nationales de R & D en génie agricole et consacre plus de 40 pour cent de ses propres dépenses à la R & D en génie. Les études de sociologie rurale sont exécutées presque entièrement dans les universités. Les facultés d'Agriculture et de Médecine vétérinaire n'en exécutent aucune.

On peut calculer, grâce au tableau n^o 4, que le secteur fédéral exécute 53 pour cent des travaux et finance 59 pour cent du total des dépenses d'exploitation en R & D agricole. La différence entre les deux pourcentages est due principalement aux subventions de recherche universitaire du CNRC, du CRM, de l'ARDA et du Ministère de l'Agriculture. Les provinces soutiennent la R & D agricole dans les universités par des subventions directes de recherche; elles l'aident également, d'une manière indirecte, par des subventions globales dont une partie sert à acquitter les traitements des professeurs et les dépenses d'exploitation des départements. Le secteur industriel qui exécute de la R & D agricole n'a mentionné aucune aide financière autre que la sienne propre.

Sauf deux exceptions, les spécialistes des sciences naturelles reçoivent une aide moyenne supérieure à celle dont bénéficient les scientifiques appartenant à tout autre groupe de disciplines (tableau n^o 5). L'aide généreuse accordée à l'ingénieur de recherche de l'industrie constitue une des exceptions; elle traduit le coût élevé des travaux de développement en génie industriel. Le soutien plus

généreux accordé à l'ingénieur et au spécialiste des sciences naturelles, que celui donné à l'économiste et au sociologue, tient probablement compte des besoins d'équipement de laboratoire et de chantier nécessaires aux premiers, et des fournitures coûteuses, auxquels s'ajoutent les frais d'entretien d'un personnel de techniciens. L'autre exception concerne les économistes de l'industrie qui bénéficient d'une aide moyenne relativement importante. Il nous semble que l'industrie a accepté d'accorder le niveau d'aide permettant d'attirer les économistes de talent et d'établir des normes plus réalistes que les autres secteurs. Le faible niveau de l'aide moyenne accordée aux économistes et aux sociologues semble indiquer que ces scientifiques évitent en général les recherches nécessitant des travaux d'informatique, l'emploi de techniques perfectionnées de recensement et les relevés obligeant l'enquêteur à se déplacer pour les entrevues.

Répartition du personnel spécialisé

Nous présentons dans cette section des données sur les années de spécialiste consacrées à la R & D agricole, et sur la répartition de cet effort entre les éléments suivants: types de personnel spécialisé; secteurs de réalisation; travaux de recherche, de développement et services; disciplines et objectifs de recherche dans le cadre de ces disciplines. Les données fournies proviennent des questionnaires de programme. L'annexe D, tableaux n^{os} 1 et 2, fournit des données plus détaillées.

Les questionnaires permettaient aux directeurs de programme de présenter un rapport sur l'affectation de leur propre temps et du temps de leur personnel de spécialistes, exprimé en dixièmes d'année de spécialiste. Le personnel de spécialistes a été classé sous les rubriques suivantes: les directeurs de programme eux-mêmes, les étudiants de 4^e cycle («postdoctoraux»), les scientifiques invités titulaires d'un doctorat ou en congé culturel ou en cours de mutation; les spécialistes titulaires d'un doctorat ou ayant une expérience de recherche équivalente et travaillant sous la conduite d'un directeur de programme. L'«année de spécialiste» (*man-year* ou «année-homme») est définie comme «l'effort de travail d'une personne occupée à plein temps pendant une année, sans considérer le nombre réel d'heures de travail» (voir annexe A).

Tableau n° 6—Répartition du temps des spécialistes de toutes disciplines, selon le type de spécialiste et la catégorie d'activité (en années de spécialiste)

Type de spécialiste	Activité			
	Recherche	Développement technique	Services	Totaux
Directeurs de programme	971	168	202	1 341
Étudiants de 4 ^e cycle	174	15	9	198
Spécialistes	391	109	156	656
Spécialistes de l'industrie	51	87	17	155
Totaux	1 587	379	384	2 350

Tableau n° 7—Répartition du temps du personnel spécialisé de toutes les disciplines, par secteur de réalisation et catégorie d'activité (en années de spécialiste)

Secteur	Activité			
	Recherche	Développement technique	Services	Totaux
Secteur fédéral	935	175	154	1 264
Secteurs provinciaux	132	62	108	302
Secteur universitaire	469	55	105	629
Secteur industriel	51	87	17	155
Totaux	1 587	379	384	2 350

Tableau n° 7a—Répartition du temps en pourcentage

Secteur	Recherche	Développement technique	Services	Totaux
Secteur fédéral	39.8	7.4	6.5	53.8
Secteurs provinciaux	5.6	2.7	4.6	12.9
Secteur universitaire	20	2.3	4.4	26.7
Secteur industriel	2.2	3.7	0.7	6.6
Totaux	67.5	16.1	16.3	100

En définissant soigneusement les catégories de travail, le Groupe d'études a fait un effort particulier pour obtenir des renseignements sur la manière dont les agronomes répartissent leur temps entre la recherche, le développement technique et les services. Nous étions pleinement conscients du danger d'obtenir des réponses influencées par les préjugés sur l'opposition entre travaux scientifiques fondamentaux et pratiques. Cette question avait été longuement élaborée et essayée sur des groupes-échantillons de scientifiques. Finalement nous avons adapté la définition donnée par l'OCDE pour la recherche et le développement à l'objectif que nous visions. Aucune distinction n'a été faite entre recherche «fondamentale» et recherche «appliquée». Nous avons considéré que le concept «recherche» englobait simplement la «découverte de nouvelles connaissances». La définition du «développement» a été la plus délicate. Nous avons retenu la formule suivante «travail entrepris, principalement en vue de l'amélioration ou la création de techniques, méthodes pratiques, matériaux, éléments divers, dispositifs, produits, etc., y compris l'évaluation et les essais finaux». La troisième catégorie, les «services», a été définie comme suit: «travail comprenant des activités telles que diagnostic, contrôle de qualité et évaluation, identification d'animaux et de plantes, essais et analyses de produits chimiques, sols et eaux, vulgarisation, etc.».

On voit clairement que les directeurs de programme accomplissent l'effort principal. On en déduit que nombre de programmes sont réalisés par les directeurs de programme travaillant seuls, sans l'aide de spécialistes, et que peu de programmes sont exécutés par des équipes de spécialistes travaillant ensemble à un projet uni ou pluridisciplinaire. Il apparaît non moins clairement que l'effort est surtout consacré à la recherche.

Les 2 350 années de spécialiste consacrées à la recherche, au développement technique et aux services représentent le temps réservé à ces activités par 2 756 scientifiques. Cette population scientifique consacre le reste de son temps à l'enseignement, aux travaux de comité, à l'administration, etc. Environ 20 000 scientifiques ont participé en 1967-1968 à la recherche et au développement technique, au Canada, d'après les statistiques du Conseil des sciences. Les effectifs de spécialistes engagés dans la R & D agricole et les activités connexes représentent donc 13,7 pour cent

de l'effectif national de la recherche scientifique.

Les tableaux n^{os} 7 et 7a montrent que plus des deux tiers de l'effort sont consacrés à la recherche considérée séparément du développement et des services. Le développement technique seul ne représente que seize pour cent de l'effort total; ce qui renforce notre préoccupation à propos de l'insuffisance d'un tel effort de recherche visant des buts utilitaires. Dans leurs propres secteurs d'activités, l'État et les universités ont consacré presque les trois quarts de leurs efforts à la recherche. On remarque que les secteurs provinciaux et industriel, dont les activités touchent de près aux problèmes et aux besoins des utilisateurs de la R & D agricole, ont consacré entre la moitié et les deux tiers de leurs efforts au développement technique et aux services. Poussées par le désir d'innovation, les industries ont consacré 56 pour cent des efforts de leurs spécialistes au développement technique.

Les faibles pourcentages d'effort de développement signalés confirment, pour beaucoup, une impression largement répandue. Pour d'autres, ils semblent bien inférieurs à la réalité, et contredisent l'impression globale d'orientation pratique de la recherche agricole. Cette opinion présente un danger d'erreur. Tous les programmes signalés et les efforts qu'ils ont nécessités étaient *orientés* vers des problèmes agricoles. C'est ce fait qui a constitué le critère principal permettant d'identifier les scientifiques et les programmes «agricoles». Dans le cadre de cette orientation générale vers la résolution des problèmes agricoles, les agronomes consacrent une partie de leur temps à des travaux visant directement à l'élaboration de méthodes et produits «utiles immédiatement». C'est cette fraction du temps consacrée au «développement» que nous avons cherché à évaluer, et au sujet de laquelle nous avons reçu des données explicites des personnes accomplissant le travail. Nous estimons qu'elles représentent les estimations les plus fiables dont nous pouvons disposer concernant cette activité.

Le tableau n^o 8 résume la répartition des efforts que les spécialistes consacrent à des programmes de *recherche* orientés vers l'agriculture et classés par catégories selon les objectifs généraux de ces programmes. Presque 90 pour cent de l'effort national visant à l'acquisition de connaissances nouvelles utiles à l'agriculture sont concentrés dans les sciences naturelles. Nous ne croyons pas que cette

Tableau n° 8—Répartition du temps que les spécialistes consacrent à la recherche, par discipline, objectif et secteur de réalisation (en années de spécialistes)

Discipline et objectif	secteur fédéral	secteurs provinciaux	secteur universitaire	secteur industriel	totaux	pourcentage du total général
<i>Sciences naturelles:</i>						
Production végétale	192.8	22.5	55.1	2.2	272.6	18.4
Production animale	60.9	5.4	55.2	2.6	124.1	8.4
Protection des cultures	222.1	18.9	28.6	3.7	273.3	18.4
Protection du bétail	45.7	2.1	46.6	0.6	95	6.4
Sols, eaux	96.6	9.4	18.2		124.2	8.4
Produits alimentaires	24.8	3.4	10.1	17.3	55.6	3.7
Objectifs généraux	197.9	3.8	173.9		375.6	25.3
Total partiel	840.8	65.5	387.7	26.4	1 320.4	89
<i>Génie rural:</i>						
Matériel agricole	1.4	1	3.1	10.9	16.4	1.1
Énergie		0.1	1		1.1	0.1
Bâtiments	0.3		2.3	1.2	3.8	0.3
Aménagement du milieu	0.2	0.3	0.8	0.1	1.4	0.1
Récoltes et élaboration des produits alimentaires		0.2	1	0.3	1.5	0.1
Matériaux		0.2	0.5	0.1	0.8	
Ressources hydriques	4	5.1	5.1		14.2	1
Sols			0.2		0.2	
Équipement de recherches	2.9				2.9	0.2
Total partiel	8.8	6.9	14	12.6	42.3	2.9
<i>Économie agricole:</i>						
Développement économique		2.7	1.1	0.1	3.9	0.3
Économie de la production	22.3	20.8	7.4	3.6	54.1	3.6
Commercialisation, distribution et vente	5.1	8.4	3	1.8	18.3	1.2
Emploi et mise en œuvre des ressources	3.2	3.6	3.5		10.3	0.7
Politique agricole	0.6	0.5	0.9	2.8	4.8	0.3
Coopératives	0.2	2.2	0.5		2.9	0.2
Méthodologie et théorie	1.1		0.7		1.8	0.1
Économétrie	0.6		0.8		1.4	0.1
Concurrence entre régions		0.5	0.3		0.8	
Total partiel	33.5	38.7	18.3	8.3	98.8	6.5
<i>Sociologie rurale:</i>						
Anthropologie	0.2		3.5		3.7	0.2
Psychologie sociale	0.6				0.6	
Sociologie générale	1.9	4.1	4.1		10.1	0.7
Sociologie rurale	1.4	2.7	2.6		6.5	0.4
Vulgarisation			1		1	0.1
Total partiel	4.1	6.8¹	11.2		22.1	1.4
Total Général	887.2	117.9	431.2	47.3	1 483.6	99.8

¹ Dans les ministères provinciaux autres que ceux d'Agriculture.

importance écrasante accordée aux recherches en sciences naturelles soit le résultat d'un choix conscient. Nous croyons plutôt qu'elle résulte de l'élan dû aux premiers succès, à un moment où l'amélioration des techniques de production non seulement était nécessaire, mais, de plus, semblait constituer toute l'agriculture. Ce n'est que tout récemment qu'on a ressenti le besoin de jeter des regards «au-delà du portail de la ferme» pour se rendre compte de l'envergure réelle de l'agriculture et de ses besoins en recherche.

La répartition de l'effort dans le secteur des sciences naturelles révèle qu'on accorde plus d'attention à la recherche sur la production et la protection végétale qu'aux activités correspondantes concernant le bétail. Les espèces de plantes cultivées dépendent cependant plus du milieu environnant que les animaux domestiques; aussi la recherche sur les plantes doit-elle être exécutée en un plus grand nombre d'endroits du Canada aux conditions climatologiques diverses. Cette condition exige l'emploi d'effectifs plus importants de chercheurs. En outre, la plus grande partie de la recherche sur les plantes fourragères, les graines fourragères et les pâturages est exécutée dans le but immédiat de soutenir l'élevage. Le coût élevé de la recherche sur le bétail constitue un autre facteur qui affecte la répartition des efforts entre les recherches sur les végétaux et sur les animaux d'élevage. Le Ministère de l'Agriculture estime que les coûts par chercheur de la recherche sur le bétail atteignent à peu près le double des coûts par chercheur en recherche agricole générale. Pour pouvoir acquitter des dépenses plus élevées et assurer un haut niveau de qualité à la recherche, il semble particulièrement désirable de conclure des ententes pour effectuer en collaboration les recherches sur le bétail. Un excellent exemple est fourni par le Collège vétérinaire de l'Ouest (*Western College of Veterinary Medicine*) récemment ouvert. Cette réalisation est due à la collaboration des ministères provinciaux de l'Agriculture, des facultés d'Agriculture et des cercles vétérinaires des provinces de l'Ouest; elle a été exécutée de concert avec le Ministère fédéral de l'Agriculture. Dans le domaine de la génétique et de l'élevage du gros bétail, il est nécessaire de grouper les recherches dans un nombre limité de centres bénéficiant d'un large soutien des organismes intéressés, y compris les associations d'éleveurs. Nous croyons fermement qu'au-delà des grands

programmes nationaux de ce genre, il y a place pour une collaboration internationale à des programmes majeurs dans les domaines de la production et de la protection du bétail.

L'effort consacré à la recherche sur la transformation des produits alimentaires est peu important comparé à l'effort de recherche sur la production et protection des plantes cultivées et du bétail. Cette répartition de l'effort ne reflète guère la vocation principale de l'agriculture, qui est de fournir des denrées alimentaires; elle renforce notre opinion que la recherche sur les produits alimentaires est encore actuellement hors du cadre de la R & D agricole.

L'importante rubrique «recherche générale» de l'effort total de recherche englobe l'effort consacré à de nombreux programmes de recherche dont les objectifs sont si généraux ou si fondamentaux que leurs résultats pourraient servir à atteindre des buts plus précis. Elle englobe des études sur de vastes problèmes et sur les principes de base en taxonomie, écologie, biochimie, génétique, biologie cellulaire, etc., qui constituent un investissement aventureux pour les progrès de la R & D agricole. Nous avons la conviction profonde que ce type de recherche est indispensable et que sa concentration dans les laboratoires fédéraux et universitaires serait justifiée. Nous estimons cependant que l'effort actuel, soit 25 pour cent des effectifs totaux de la recherche, accorde une trop grande priorité à cette catégorie de recherches.

Le secteur universitaire de réalisation consacre à la recherche sur les animaux de ferme un plus grand pourcentage de son effort total de recherche que ne le font les secteurs fédéral et provinciaux. L'industrie consacre une plus grande partie de ses efforts à la recherche sur les produits alimentaires que pour tout autre domaine.

On n'accorde qu'un faible soutien aux disciplines autres que les sciences naturelles et la répartition des efforts y soulève de nombreuses questions. Il semble qu'il faudrait accorder plus d'attention aux problèmes du génie rural, des ouvrages, de l'aménagement du milieu et de la transformation des produits alimentaires. En économie, il faudrait accorder une aide plus large aux recherches sur la commercialisation dans toute la chaîne allant de l'exploitant agricole au consommateur; l'utilisation et le développement des ressources, la méthodologie et la théorie, ainsi que l'économétrie, exigent également des recherches plus approfondies. En socio-

logie, il semble particulièrement utile de faire un plus grand nombre de recherches sur la psychologie sociale et les méthodes de vulgarisation pour améliorer les conditions d'adoption des nouveautés techniques. Les sociologues qui effectuent des recherches dans le domaine rural indiquent même que la moitié de leurs travaux concernent des thèmes généraux de leur discipline, montrant ainsi qu'ils appartiennent en général à des facultés non spécialisées en agriculture.

Formation des spécialistes

Nous présentons ci-après des données sur les effectifs actuels d'étudiants diplômés qui s'orientent vers l'agriculture.

Tableau n° 9—Nombre d'étudiants diplômés travaillant à des programmes de recherche agricole

Discipline	Facultés d'Agriculture et de Médecine vétérinaire	Autres facultés	Totaux
Sciences naturelles	751	343	1 094
Génie rural	62	6	68
Économie agricole	86	4	90
Sociologie rurale	0	38	38
Totaux	899	391	1 290

Le tableau n° 9 montre les possibilités toujours renouvelées qui s'offrent aux sciences naturelles, et les perspectives relativement médiocres d'accroissement des effectifs scientifiques pour les autres composantes de la R & D agricole. Cette inégalité est la conséquence directe de la répartition des professeurs qui exécutent des recherches dans les diverses disciplines. Les étudiants formés aux sciences naturelles dans des facultés non spécialisées en agriculture ont traditionnellement considéré la recherche agricole comme offrant d'intéressantes possibilités de carrières; mais cette opinion est beaucoup moins partagée par les étudiants en génie, en économie et en sociologie. Aussi peut-on se préoccuper du nombre et de la qualité des sociologues qui s'orientent vers les questions agricoles, lorsqu'on songe qu'aucun d'entre eux n'est actuellement formé dans les facultés d'agriculture.

Le profil de l'agronome canadien

La recherche constitue essentiellement une entreprise *humaine*. Quelle que soit l'importance des fonds et des installations, des secteurs de spécialisation et des juridictions administratives, ce sont des êtres humains qui constituent la cheville ouvrière de l'entreprise, tant au laboratoire que sur le terrain ou dans les séminaires. Ce sont les qualités propres des spécialistes effectuant les travaux qui déterminent le rendement et l'efficacité du programme de recherche.

Quels types de spécialistes dirigent actuellement la recherche au Canada? Quelles sont leurs origines? Comment ont-ils été instruits et formés dans leurs spécialités? Telles sont quelques-unes des questions étudiées brièvement dans les pages qui suivent, à l'aide des données du relevé qui concernent principalement les directeurs de programme.

Répartition géographique

Presque la moitié (42.9 pour cent) des directeurs de programme travaillent en Ontario; ce pourcentage élevé traduit la prédominance du rôle fédéral, l'importance de ce secteur provincial et le nombre prédominant de chercheurs des universités ou de l'industrie. Par contre, les quatre provinces atlantiques ensemble occupent moins de 7 pour cent des directeurs de programme, tandis que les autres provinces en occupent chacune de 8 à 12 pour cent (annexe E, tableau n° 1).

Lieux de formation des étudiants du 1^{er} cycle

Plus des trois quarts (77.5 pour cent) des directeurs de programme ont accompli leur 1^{er} cycle universitaire au Canada; ils sont, dans presque tous les cas, Canadiens de naissance. Dans les trois principaux secteurs d'emploi, la proportion de ces diplômés varie de 70.9 pour cent (universités) à 79.4 pour cent (secteur fédéral) et 89.6 pour cent (secteurs provinciaux). Plus de la moitié de ceux qui détiennent des baccalauréats en agronomie de l'étranger proviennent des États-Unis ou du Royaume-Uni (annexe E, tableau n° 2).

Cette répartition indique que les immigrants qui se dirigent vers la recherche agricole consacreront probablement une partie considérable de leur temps à l'enseignement universitaire. Il est moins probable que les laboratoires de l'État bénéficient de leurs talents divers. La probabilité de les rencon-

trer dans le secteur provincial est encore plus faible. Cependant, la nécessité d'innover en recherche agricole, spécialement au point de contact avec le développement technique, indique qu'il faudrait encourager un plus grand nombre de ces immigrants à se diriger vers le secteur provincial, grâce à un effort systématique d'orientation.

Diplômes supérieurs

Sur un total de 1 869 directeurs de programme, 1 141 (61%) ont obtenu un doctorat, 99 (5%) détiennent des doctorats en médecine vétérinaire, 15 (1%) n'ont signalé aucun diplôme, et les 614 restants (33%) ont des diplômes de baccalauréat, de maîtrise, ou de quelque autre nature. La plupart des titulaires de doctorat sont employés dans les laboratoires fédéraux (50%) et dans les universités (45%). Les universités emploient environ 60% des docteurs en médecine vétérinaire et le secteur fédéral occupe la plupart des autres (33%). Il existe dans les organismes fédéraux 935 directeurs de programme et 570 d'entre eux sont titulaires de doctorats. Voici les statistiques correspondantes pour les autres secteurs de réalisation; secteurs provinciaux: 204 directeurs de programme, 25 titulaires de doctorat (12%); universités: 658 directeurs de programme, 519 titulaires de doctorat (79%); industrie: 60 directeurs de programme, 27 titulaires de doctorat (45%) (annexe E, tableaux nos 3 et 4).

Lieux de formation aux 2^e et 3^e cycles

Parmi les directeurs de programme, ceux qui ont reçu leur formation de diplômés aux États-Unis (44.8%) sont plus nombreux que ceux qui l'ont reçue au Canada (40.2%). Les chercheurs formés aux États-Unis se rencontrent surtout dans les universités (48.3%); on en trouve un peu moins au service de l'État (45.3%), et considérablement moins au service des provinces (22.9%). Les directeurs de programme formés au Canada se rencontrent surtout dans des établissements provinciaux (71.6%), puis dans les établissements fédéraux (41.3%) et les universités (seulement 32.6%). Sur les 10.1% du total qui reçoivent leur formation supérieure au Royaume-Uni, la plus grande proportion se trouve dans les universités (13.4%) et la plus faible dans les secteurs provinciaux (2.8%) tandis que 8.8% sont à l'emploi du secteur fédéral. Environ 4.9% de tous les directeurs de programme ont été formés dans des pays autres que les États-Unis, le Royau-

me-Uni et le Canada; on les trouve en plus forte proportion dans les universités (5.7%) et dans les établissements fédéraux (4.6%) que dans des postes de chercheurs du secteur provincial (2.7%) (annexe E, tableau n° 5).

Perfectionnement après doctorat

Plus des deux tiers (68.2%) des détenteurs d'un doctorat n'ont subi aucune formation de perfectionnement après leur doctorat, ni formation supplémentaire équivalente. Seulement 8.2% signalent avoir bénéficié d'au moins deux périodes de formation supplémentaire, tandis que 23.6% ne font mention que d'une seule période. La proportion de ceux qui ne signalent aucune formation postérieure au doctorat est de 92% pour les chercheurs travaillant dans les secteurs provinciaux, 72.1% pour ceux qui travaillent dans le secteur fédéral et 62.4% pour les directeurs de programme universitaire (annexe E, tableau n° 6).

Étant donné la rapidité de la marée montante des connaissances et de l'adaptation dans le secteur terminal de la R & D à l'étranger, étant donné également la nécessité de formation connexe dans d'autres disciplines touchant l'agriculture, cette situation ne présage rien de bon pour le dynamisme de la recherche agricole.

Emplois antérieurs

Plus de la moitié des directeurs de programme (56.7%) n'ont jamais connu d'autre type d'emploi que celui qu'ils ont. Les chercheurs du secteur fédéral se montrent les plus stables (60.4%); les travailleurs du secteur provincial présentent sensiblement les mêmes caractéristiques (59.8%), et les chercheurs attachés aux universités sont les moins stables (50.4%).

Parmi ceux qui se trouvent actuellement dans les universités, 21.7% étaient précédemment à l'emploi du secteur fédéral, tandis que 10.3% travaillaient dans des établissements provinciaux. Réciproquement, et presque dans les mêmes proportions, 11.8% des chercheurs provinciaux étaient précédemment employés dans une université, la proportion étant de 22.8% pour les directeurs actuels de programmes fédéraux.

La proportion n'est cependant plus la même dans le cas de la mobilité du secteur fédéral vers les secteurs provinciaux; 13.2% des directeurs de projets provinciaux étaient précédemment employés dans le secteur fé-

déral, à comparer avec les 5% de chercheurs du secteur fédéral travaillant précédemment pour des organismes provinciaux (annexe E, tableau n° 7).

Nationalité des étudiants diplômés

Environ 57.5% des 1 444 étudiants diplômés mentionnés par les directeurs de programme ont obtenu leur baccalauréat au Canada et sont très probablement des Canadiens de naissance. Sur le reste, 12.2% ont fait leurs études du 1^{er} cycle en Asie (à l'exclusion du sous-continent indien) 8% en Inde ou au Pakistan, 5.3% au Royaume-Uni, 5.2% aux États-Unis et 3% en Afrique. Les deux tiers (67.8%) reçoivent des traitements prélevés sur les subventions de recherche de leurs professeurs (annexe E, tableaux nos 8 et 9).

Ces effectifs comprennent les étudiants qui accompliront une partie de l'effort canadien d'aide agricole internationale et les nombreux étudiants étrangers qui se dirigent vers la recherche agricole au Canada.

Grâce aux données précédentes, il nous est possible de tracer un portrait composite du directeur d'un programme de recherche agricole au Canada. C'est un résident de l'Ontario, ayant obtenu son baccalauréat dans une université canadienne, avant de couronner ses études par un doctorat en sciences de la vie obtenu dans un établissement universitaire américain. Il n'a pas effectué une année de perfectionnement après doctorat. Il travaille dans un organisme fédéral, et n'a pas acquis d'expérience dans un autre emploi des secteurs provinciaux ou universitaire. La répartition actuelle des étudiants diplômés indique que son successeur lui sera semblable sous bien des rapports.

Autres données

L'annexe F présente aux tableaux nos 1 à 15 des données qui n'ont pas été utilisées pour le présent rapport, mais qui pourraient intéresser ceux qui s'occupent des sciences agricoles au Canada.

Chapitre IV

Organisation nationale de la recherche et du développement technique en agriculture

Les éléments les plus importants du présent rapport sont nos conclusions sur les façons d'harmoniser l'effort national de R & D agricole pour y articuler les programmes de R & D nationaux dans les autres domaines des ressources renouvelables. Bien que nombre de nos conclusions doivent produire d'elles-mêmes de bons résultats, nous croyons qu'aucune n'aurait le même dynamisme et la même pertinence sans amélioration de l'organisation. Bien entendu, la raison en est que cette pertinence dépend de l'époque concernée; en raison des changements, ce qui est pertinent aujourd'hui sera peut-être superflu, hors de propos ou ridicule demain. Il faut mettre en place un mécanisme central d'organisation, sensible à l'évolution des besoins et des priorités et capable d'y répondre de façon dynamique. Nous croyons que notre proposition d'instauration d'un Office de la recherche agricole et d'un Conseil des recherches sur les ressources renouvelables fournira ces mécanismes, qui représenteront tous les secteurs faisant de la R & D ou la finançant, grâce à leur accès direct aux groupes de ministres élaborant la politique fédérale et décidant du financement.

L'organisation actuelle

La formation du Comité de recherche de la Commission canadienne des services de coordination agricole (CASCC) a bien montré qu'on s'était rendu compte du besoin de mettre en place un mécanisme d'organisation pour harmoniser les efforts nationaux de R & D agricole et les services pertinents. Le Comité fournit maintenant la tribune la plus large mise en place au Canada pour la coordination de la R & D agricole. Le Comité réunit des représentants de toutes les facultés d'Agriculture et d'Art vétérinaire, des ministères provinciaux d'Agriculture, du Ministère fédéral de l'Agriculture, du Conseil national de recherches du Canada et d'autres organismes fédéraux s'occupant de recherche agricole. Le Comité rend compte de son activité à la Commission supérieure (CASCC) qui groupe les sous-ministres de l'Agriculture fédéral et provinciaux. Outre cette Commission nationale, on a établi un réseau de comités régionaux de recherche et de coordination afin de favoriser la coordination à ce niveau. Les comités régionaux rendent compte de leurs activités au Comité national de la recherche du CASCC,

directement ou indirectement par le canal du Ministère fédéral de l'Agriculture.

Cet ensemble organique caractérise la première tentative sérieuse pour mettre en place des moyens d'articulation de la R & D agricole à l'échelle du Canada. Il fournit une importante tribune pour l'échange des données et des opinions entre les principaux participants actuels à la recherche agricole. Il a bien entendu des succès plus substantiels à son crédit et notamment l'inventaire des projets de recherches agricoles en 1966, l'élaboration des lignes de conduite et le choix des comités d'attribution de subventions pour dépenses courantes, octroyées par le Ministère fédéral de l'Agriculture, des propositions pour l'ouverture de nouveaux domaines de recherches dans les universités et le lancement des comités régionaux. Il a acquis ainsi une expérience de la collaboration qui a donné d'excellentes bases pour la collaboration beaucoup plus étendue et approfondie que nous estimons nécessaire dans un avenir immédiat.

Les comités nationaux de la recherche

Le CASCC et le Ministère fédéral de l'Agriculture et jusqu'à récemment le CNRC ont formé des comités techniques pour coordonner la recherche concernant l'agriculture. Ces comités techniques constituent un outil important pour la coordination des recherches entreprises par les scientifiques des secteurs fédéral, provinciaux et universitaire. La coordination s'établit entre scientifiques au niveau de l'exécution et elle est réalisée par un échange de données sur les découvertes récentes, par la planification concertée et la répartition des projets de recherche entre les chercheurs particuliers et les groupes. En général, ces comités se réunissent tous les ans; ils préparent des rapports et présentent des recommandations à l'organisme qui les patronne. Les divers comités s'occupent de certains produits particuliers (recherches sur les céréales) ou de méthodes spéciales de travail scientifique (sélection végétale) pour la résolution des problèmes nationaux ou régionaux. Il est d'autres exemples, tels le Comité associé de l'alimentation du bétail du CNRC, et le Comité national des mauvaises herbes du Ministère fédéral de l'Agriculture.

Comme nous l'avons déjà indiqué au premier chapitre les comités associés du CNRC dont l'action touche l'agriculture viennent d'être placés sous l'autorité du ministre fédéral de l'Agriculture (1969).

Le Conseil des recherches en économie agricole (AERC)

Ce Conseil a été fondé en 1963 à la suite d'une conférence nationale tenue à Winnipeg, qui réunissait les représentants du gouvernement fédéral, des gouvernements provinciaux, des universités, des associations agricoles et du monde des affaires agricoles. La conférence de Winnipeg recommanda la fondation d'un Conseil national de recherches en économie agricole, afin de mener à bien des études indépendantes sur les contradictions existant entre les diverses politiques agricoles, pour évaluer les nouvelles politiques proposées et pour établir des prospectives en ce domaine. On estimait que la réunion d'un groupe de spécialistes compétents et désintéressés susciterait le soutien de divers gouvernements, des associations d'agriculteurs et du monde des affaires agricoles, qui ont besoin de renseignements fiables pour prendre leurs décisions à court et à long terme. Tel qu'il a été originellement conçu, l'AERC aurait été aussi un organisme de subvention pour soutenir la recherche en économie agricole dans les universités.

Selon le mandat qui lui avait été donné par la conférence nationale, le Conseil des recherches en économie agricole constituait un organisme bénévole de recherche agricole, sans attaches politiques et sans parti; il avait un comité de direction comprenant 15 représentants du monde des affaires agricoles, des associations fermières, des universités, du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux. Le comité directeur forma une direction de la recherche groupant des économistes agricoles, des économistes généraux et des spécialistes des sciences naturelles et sociales. Cette direction nomma un directeur de recherche qui à son tour recruta un personnel de recherche peu nombreux qui se logea à l'Université Carleton à Ottawa.

Dès ses débuts, le Conseil dut faire face à des difficultés financières. Les ministres fédéral et provinciaux de l'Agriculture réunis donnèrent leur approbation provisoire pour la réunion d'une conférence nationale, tout en laissant de côté le problème du finance-

ment. Cependant, on élaborait un plan quinquennal devant disposer d'un crédit annuel de 150 000 dollars, qui seraient fournis à parts égales par le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux, les associations fermières et le monde des affaires agricoles. Le secteur privé ne réussit pas à verser sa quote-part et on eut au début quelques difficultés pour obtenir le soutien financier de certaines provinces. Le financement actuel du Comité atteint environ 100 000 dollars par an.

Le Conseil a accordé quelques subventions à des chercheurs universitaires, et la plus grande partie des fonds limités dont il disposait servent à financer des études conduites par son propre personnel. Jusqu'à ce jour, les membres de ce personnel ont publié dix-huit études à titre individuel et non comme rapports ayant l'approbation du Conseil.

En 1968, le comité directeur passa en revue les cinq années du travail du Conseil et conclut qu'il n'avait guère établi sa raison d'être. Les organismes subventionnaires montrèrent peu d'enthousiasme à accroître leur soutien financier. En conséquence, on réorganisa le Conseil en remplaçant la direction de la recherche par un Comité des recherches du comité directeur, et le Directeur des recherches par un président à plein temps. L'objectif de la réorganisation est d'assurer que les études concerneront directement les associations fermières et les industries agricoles et que ces études seront publiées par le Conseil et non par les chercheurs individuels. Il apparaît clairement qu'aux yeux du comité directeur du Conseil, le futur de ce dernier dépend de façon décisive de l'appui du secteur privé ou de la confiance qu'il saura lui inspirer.

Un mécanisme d'harmonisation à l'échelle nationale

Il apparaît clairement que la R & D agricole, comme elle est répartie entre un grand nombre d'organismes publics et privés, qu'elle est au service d'industries nationales de base, nécessite un mécanisme de concertation pour tracer les lignes de conduite nationales, pour établir les priorités et délimiter les objectifs. En dépit des dispositifs de concertation mentionnés plus haut, il n'y a actuellement aucun organisme *global* possédant une vue d'ensemble de la question et suscitant la

participation de tous les collaborateurs déclarés et virtuels à cette entreprise.

Nous ne nous prévalons d'aucune pénétration particulière pour avoir mis à jour ces besoins; peu de sujets traités au cours de nos entrevues ont produit un tel intérêt unanime et l'approbation de tous les groupes canadiens concernés. Pourquoi donc le Canada n'a-t-il pas réussi jusqu'ici à mettre au point un mécanisme global pour l'harmonisation de la R & D à l'échelle nationale?

Nous croyons qu'une des raisons fondamentales découle de la prédominance de divers départements de recherche du Ministère fédéral de l'Agriculture dans ce domaine depuis les origines de la recherche agricole au Canada. Cette prédominance traditionnelle a été pratiquement complète dès le début et elle est restée un facteur caractéristique de la R & D dans ce domaine. Comme une forte proportion de la recherche agricole canadienne est menée à bien par le ministère fédéral, dont l'articulation interne ne fait que se perfectionner, il n'y avait guère de motifs pour réaliser une concertation de plus grande envergure; certains diront même qu'il n'y en avait guère besoin.

Il ne faudrait pas en conclure que cette situation découlait simplement de l'auto-ritarisme bureaucratique. Il semble plutôt qu'elle ait résulté du manque d'intérêt des autres collaborateurs possibles ou peut-être de leur hésitation à investir d'autres ressources. Elle résulte également des conceptions complémentaires du ministère fédéral, estimant que son rôle était de combler les lacunes du programme national de recherches en étendant ses propres installations. En dépit du partage constitutionnel des juridictions dans le domaine agricole, les gouvernements provinciaux ont en général montré peu d'empressement à assumer leur part des responsabilités. L'intérêt des gouvernements provinciaux varie très largement en ce domaine; à une extrémité de l'éventail, l'Ontario et le Québec fournissent actuellement un soutien considérable à leurs propres organismes de recherche et financent largement les programmes, tandis qu'à l'autre bout, la Colombie-Britannique, la Saskatchewan et les Provinces de l'Atlantique se fient entièrement aux recherches réalisées par les stations agronomiques fédérales dans chaque province. De même, les facultés d'Agriculture ont diversement interprété le rôle qu'elles avaient à jouer en recherche soit en se cantonnant dans celui d'établisse-

ment d'enseignement, soit en entretenant des stations agronomiques provinciales. Le secteur privé, à quelques exceptions près, a montré peu de dynamisme pour l'établissement d'une politique pour la réalisation et pour le financement de la R & D agricole.

C'est ce besoin qui a causé la fondation du Comité de recherches du CASCC. Le Comité a élaboré quelques-unes des méthodes de travail pour la concertation de la R & D agricole à l'échelle nationale. Cependant, nous estimons qu'il ne répond pas à tous les besoins dans divers secteurs importants:

1. Cette fonction est trop importante pour qu'elle puisse rentrer dans le cadre d'un comité de politique générale. L'importance de la R & D agricole pour l'économie agricole et les ressources qui lui sont consacrées nécessitent l'attention d'un corps national distinct, agissant au nom du ministre de la Couronne et lui fournissant directement ses conseils.

2. Il semble clair que la concertation à l'échelle nationale nécessiterait la participation de tous les organismes de réalisation ou de financement de la R & D agricole, tant déclarés que virtuels. En particulier, les associations fermières, les industries agricoles et les facultés non agricoles des universités qui s'intéressent ou qui contribuent effectivement à la R & D agricole devraient y être représentées.

3. Il est indispensable de disposer d'un secrétariat autonome qui servira l'organisme de concertation à l'échelle nationale, maintiendra la continuité des programmes et mènera à bien les études spéciales.

4. Il sera nécessaire de centraliser l'octroi du soutien financier afin d'accorder judicieusement des subventions et des contrats dans les secteurs-clés et de favoriser les domaines de recherches et les projets prioritaires.

Établissement d'un Office des recherches agricoles

Le Groupe d'études propose qu'on accorde la toute première priorité à la fondation urgente d'un Office des recherches agricoles afin de répondre à ces besoins.

Nous estimons que cet Office devrait rassembler des personnalités nommées par le Gouverneur en conseil et représentant les secteurs effectuant de la R & D agricole ou la finançant, et d'autres membres éminents sans tenir compte de leurs attaches avec un organisme agricole. Le président et le vice-

président de l'Office devraient consacrer tout leur temps à la gestion de ses affaires. Nous proposons que l'Office se réunisse au complet au moins quatre fois par an en vue de maintenir continuité et autorité.

Nous estimons que l'Office devrait comprendre au plus vingt-cinq personnes, y compris le président et le vice-président à plein temps. Les membres devraient représenter les organismes réalisateurs de la R & D agricole, tels que: le Ministère fédéral de l'Agriculture, le Conseil national de recherches, les ministères provinciaux de l'Agriculture, les universités (soit leurs facultés agricoles ou autres), les associations fermières et les industries agricoles; on ajouterait des personnalités choisies pour leur mérite, sans tenir compte de leurs attaches avec un organisme agricole.

Les membres devraient être nommés pour une courte période, en tenant compte des personnalités de remplacement et des nouvelles nominations. La gestion efficace des affaires de l'Office exige que le nombre de membres ne dépasse pas vingt-cinq. Cette limitation obligera les membres à se tenir au courant de la situation et à représenter véritablement leurs mandants. Par exemple, nous pensons que les facultés d'Agriculture ne devraient pas être représentées par plus d'un ou deux de leurs doyens, qui auraient la charge de parler au nom de la collectivité universitaire. L'Office ferait probablement un large usage des groupes de travail dont les membres viendraient de l'extérieur et qui seraient sous la direction de membres de l'Office.

L'Office devrait disposer d'un secrétariat composé de spécialistes compétents pour mener à bien les études spéciales, pour rassembler et analyser les données pertinentes qui constitueraient les fondations des décisions de l'Office. Nous estimons que le secrétariat ne devrait pas comprendre plus de douze personnes dont quatre seraient nommées à titre permanent et les autres recrutées pour une période déterminée afin d'accomplir des études spéciales ou des recensements globaux de la recherche; ces personnes proviendraient des organismes canadiens accomplissant de la recherche. Les responsabilités fondamentales de l'Office des recherches agricoles devraient être les suivantes:

1. élaborer les bases permettant de tracer les lignes de force de la R & D agricole au Canada;

2. fournir un mécanisme établissant ou modifiant les priorités nationales et les objectifs d'un programme national de R & D agricole;

3. surveiller l'exécution du programme national afin de disposer de l'information mise à jour continuellement sur la répartition stratégique des effectifs et des crédits en fonction des priorités et des objectifs nationaux;

4. favoriser, grâce à son influence et au crédit dont il dispose, la coordination, l'élaboration équilibrée et la gestion efficace des travaux dans le cadre de la hiérarchie nationale des priorités et des objectifs.

On ne peut réaliser par décret la gestion d'un ensemble national de la R & D agricole. Aucune autorité juridictionnelle ne peut exiger ou assurer une coordination des activités du secteur public, universitaire et privé. L'Office de recherches agricoles devrait donc utiliser son influence et les crédits dont il dispose pour favoriser la réalisation systématique des objectifs en fonction des priorités nationales. On ne doit pas sous-estimer son influence dans le contexte actuel. Grâce à la représentativité de ses membres, l'Office aurait une communication directe et réciproque avec tous les secteurs s'occupant de R & D agricole. Il disposerait d'informations précises et à jour, et d'une vue générale des besoins du pays. Sa composition lui permettrait d'exprimer un jugement collectif autorisé, libre de toute attache locale. Chose plus importante, son influence toucherait un ministre du Cabinet canadien grâce à ses conseils objectifs et autorisés et à ses recommandations, lui permettant de soutenir l'industrie agricole du pays grâce aux travaux de recherche et de développement technique.

L'Office disposerait d'une double influence financière: 1) indirecte, grâce à son pouvoir sur la répartition des dépenses par différents secteurs de réalisation et 2) directe, grâce à l'utilisation des crédits alloués par le Trésor fédéral et les contributions des provinces et du secteur privé par voie contractuelle ou partage par moitié des frais.

Nous estimons que les recommandations de l'Office exerceraient une large influence sur la répartition des dépenses des secteurs de réalisation fédéral, provinciaux, universitaires et privés et sur les objectifs visés. Il pourrait orienter chacun des divers secteurs et s'appuierait sur la volonté nationale pour qu'ils utilisent leurs effectifs et leurs res-

sources financières de la façon la plus profitable aux intérêts nationaux, régionaux ou à leurs propres intérêts commerciaux.

Grâce à son rôle direct de financement, l'Office constituerait le principal agent pour la répartition des crédits fédéraux en vue d'équilibrer judicieusement l'effort national, pour encourager la participation du secteur privé et pour mettre en route de nouveaux programmes. Par exemple, l'Office chercherait à obtenir, par l'intermédiaire du ministre, l'approbation du Parlement à l'octroi des crédits nécessaires à l'établissement de nouveaux centres de recherches tels que ceux qui sont recommandés dans le chapitre 5 ou pour susciter la réalisation par l'industrie de projets favorisant le développement économique. Nous estimons que l'Office pourrait gérer les fonds alloués actuellement au Ministère de l'Agriculture et au Conseil national de recherches par le gouvernement fédéral, en vue d'octroyer des subventions pour dépenses courantes aux scientifiques travaillant à la réalisation d'un programme de recherches agricoles dans les universités; en attendant, les scientifiques travaillant dans les facultés d'Agriculture devraient pouvoir prétendre aux subventions du Conseil national de recherches, à cause de la forte proportion de leurs travaux qui sont d'intérêt général (voyez le chapitre II).

Outre les crédits fédéraux, l'Office devrait pouvoir soutenir la recherche dans les domaines intéressants particulièrement les associations de producteurs, grâce à leurs prélèvements sur les ventes de denrées ou aux contributions de l'industrie. Comme il est expliqué en détail au chapitre VI, les associations de producteurs se rendent compte de plus en plus de leurs besoins en recherche et sont prêtes à fournir une aide financière substantielle par les prélèvements sur les ventes de denrées. Nous estimons que l'Office pourrait trouver d'autres sources de soutien que celles qui sont actuellement apparentes. Par exemple, les exploitants agricoles se rendent fort bien compte maintenant qu'il faut effectuer d'urgence des recherches sur la commercialisation de leurs denrées. La plupart des grandes sociétés commerciales estimeraient ridicule de consacrer seulement un millième de leur chiffre d'affaires à la recherche sur la commercialisation de leurs produits; et cependant un prélèvement de cet ordre sur les ventes de denrées agricoles aurait produit plus de

quatre millions de dollars pour la recherche agricole en 1967-1968. Les industries agricoles pourraient aussi, dans de nombreux cas, accroître leur contribution au financement et à la réalisation de la R & D agricole, par exemple sur l'élaboration des produits alimentaires. L'Australie et la Nouvelle-Zélande constituent d'excellents modèles pour ces réalisations. En effet, d'importants secteurs de la R & D agricole y sont financés conjointement par les secteurs public et privé. En Nouvelle-Zélande, par exemple, les associations de recherche industrielle ont acquitté en 1966 quinze pour cent des dépenses totales du pays dans le domaine de la recherche sur la production agricole et l'élaboration des denrées; les industries concernées ont payé elles-mêmes plus de la moitié des dépenses de ce programme à frais partagés. L'Office devrait pouvoir négocier des contrats financés par le secteur fédéral et le secteur privé, quand il serait nécessaire de favoriser le progrès dans des domaines particuliers.

Les gouvernements provinciaux et municipaux feront face à des problèmes agricoles plus nombreux avec le temps; leur solution pourrait être trouvée par des études à court terme hors des possibilités et de la compétence de leur personnel permanent; les questions de réadaptation des populations rurales en fournit un exemple. Dans ces circonstances, l'Office pourrait recevoir des fonds de ces gouvernements et fournir un financement supplémentaire, si nécessaire, pour accorder des contrats de réalisation des recherches requises.

L'Office serait chargé d'allouer des contrats à l'industrie, à des firmes privées d'ingénieurs-conseils, aux universités et dans un cas particulier aux provinces¹. Les contrats viseraient la réalisation d'objectifs précis avant une date limite imposée. L'allocation des contrats se ferait par exemple en fonction de larges critères d'utilité des travaux dans le cadre d'un programme national et selon les capacités de l'entrepreneur à réaliser son contrat.

En conséquence, nous estimons que le gouvernement canadien devrait créer un Office de la recherche agricole réunissant les représentants de tous les secteurs exécutant de la R & D agricole ou la finançant, en vue de conseiller le ministre canadien de l'Agric-

¹ Voir le chapitre VI au sujet de l'exploitation de certaines stations fédérales de recherche.

culture et de lui recommander la marche à suivre pour l'élaboration d'un programme canadien concerté.

L'Office:

a) disposerait d'un petit secrétariat permanent complété, le cas échéant, par des experts qui exécuteraient des études spéciales seuls ou en collaboration;

b) concevrait les lignes directrices d'un programme canadien et le coordonnerait par ses conseils au ministre à propos des priorités à respecter et de la répartition du financement, et par son influence sur les organismes exécutants;

c) jouirait d'une large autorité pour organiser le déroulement ordonné d'un programme équilibré entre les organismes exécutants et, dans leur cadre, grâce à l'octroi de subventions et de contrats.

Création d'un Conseil des recherches en gestion des ressources renouvelables

Le Groupe d'études estime qu'il faut également établir une coordination à un plus haut niveau de la R & D agricole et de la R & D effectuée en vue de la gestion des autres ressources renouvelables. Les ressources piscicoles, forestières, fauniques et hydriques connaissent des interactions avec l'agriculture, dont les effets sont de la plus grande importance pour le Canada.

Certaines de ces interactions suscitent d'énormes oppositions d'intérêts. On sait maintenant que l'agriculture contribue très largement à la pollution des eaux (déperdition d'engrais, de produits phytosanitaires, de déchets agricoles, érosion du sol) la mettant en opposition directe avec les intérêts du pays, qui a besoin d'eau non contaminée et de richesses piscicoles. La gestion de la faune et des forêts est en opposition avec les intérêts agricoles. L'existence de ces chevauchements d'intérêts contradictoires nécessite une collaboration urgente et une concertation des programmes de recherche et de développement technique exécutés dans les divers secteurs de la gestion des ressources renouvelables.

D'autres interactions laissent penser qu'il existe d'avantageuses possibilités de profiter des buts similaires et des travaux de recherche parallèles qui caractérisent la résolution scientifique des problèmes de gestion des ressources renouvelables. Dans chaque cas, l'objectif est de tirer les plus grands avantages économiques ou sociaux de la ressource

concernée. Les diverses disciplines mises en œuvre sont généralement les mêmes, soit les sciences biologiques, la chimie, la physique, le génie, l'économie et la sociologie rurale. En outre, chaque programme vise la gestion scientifique d'une des ressources renouvelables et en conséquence utilise les mêmes méthodes interdisciplinaires pour dégager des principes de gestion et des solutions pratiques. Les méthodes élaborées pour la gestion des richesses piscicoles ou forestières peuvent se révéler très intéressantes pour l'agriculture. Ces interactions suggèrent encore qu'il serait avantageux de mettre au point un mécanisme de concertation des travaux de recherche et de développement technique exécutés dans les divers secteurs des ressources renouvelables.

En conséquence, nous proposons la formation d'un Conseil des recherches en gestion des ressources renouvelables. En 1961, le doyen A. G. McCalla fit une proposition semblable à la Conférence des ressources de l'avenir. Nous estimons que ce Conseil devrait être composé des divers présidents des conseils des recherches ou des organismes équivalents, comme l'Office des recherches agricoles projeté, mais dans les secteurs des ressources renouvelables, qu'elles soient piscicoles, forestières, hydriques ou fauniques. Les présidents de ces conseils bénéficieraient ainsi d'une vue générale sur l'ensemble des efforts du pays pour l'exploitation scientifique des ressources renouvelables canadiennes. Ils pourraient ainsi conseiller le groupe des ministres fédéraux chargés des ressources renouvelables et leur faire des recommandations.

En conséquence, nous estimons que le Canada devrait établir un Conseil des recherches en gestion des ressources renouvelables, groupant les divers présidents des conseils des recherches (ou des organismes équivalents à l'Office des recherches agricoles) dans le domaine des ressources agricoles, piscicoles, forestières, hydriques et fauniques, en vue de coordonner et d'exploiter les possibilités de collaboration pour la gestion scientifique des ressources renouvelables du pays.

Rattachement des comités nationaux consultatifs

Dès que l'Office des recherches agricoles aurait été constitué, nous estimons qu'il serait préférable de lui transférer la responsabilité des comités nationaux consultatifs actuellement à la charge du Ministère fédéral

de l'Agriculture. Ces comités constituent d'importants organes pour coordonner les éléments du programme national; l'Office deviendrait ainsi l'organisme national chargé de cette fonction. En outre, les possibilités d'échanges libres et dynamiques entre les représentants des différents groupes d'exploitants procureraient des avantages substantiels si leurs affaires étaient réglées dans le cadre d'un organisme indépendant, n'ayant pas de lien au niveau de l'exploitation.

En conséquence, nous estimons que les comités consultatifs nationaux de la R & D agricole devraient être placés dans l'orbite de l'Office des recherches agricoles proposé.

Rôle du Conseil des recherches en économie rurale

On peut maintenant examiner le rôle de ce Conseil en fonction de l'existence future de l'Office des recherches agricoles. Les fondateurs du Conseil ont prévu de bien des façons l'importance que nous attacherions à la recherche en économie rurale, et notre méthode qui groupe les secteurs public, universitaire et privé pour l'élaboration des lignes de conduite et du financement de la R & D agricole. Cependant, comme nous l'avons indiqué dans la première section du présent chapitre, jusqu'à présent le Conseil n'a pu obtenir le soutien complet des intéressés; il constitue un organisme relativement petit, subissant une réorganisation en vue de cerner à nouveau ses objectifs et d'obtenir le soutien grâce auquel il avait été fondé.

Nous avons étudié deux autres possibilités permettant de faire accomplir les tâches du Conseil dans un autre cadre organique. La première consiste à remettre ses fonctions au Conseil économique du Canada. Cependant, le Conseil économique s'occupe de l'agriculture dans le cadre de l'économie globale du Canada, alors que le Conseil des recherches en économie rurale s'occupe spécialement des recherches économiques touchant l'agriculture, et il a été formé pour répondre directement aux besoins mentionnés par les producteurs et l'industrie agricole. Dans le cadre général du présent rapport, il serait anormal de se débarrasser des objectifs et des méthodes de travail officielles du Conseil des recherches en économie rurale. L'autre possibilité examinée était de jumeler ce Conseil avec l'Office des recherches agricoles. Le Conseil a été toutefois constitué spécialement pour mener des recherches;

son jumelage avec l'Office des recherches agricoles ne correspondrait pas à nos vues selon lesquelles les corps nationaux chargés de financer la recherche par des subventions et des contrats ne devrait aucunement solliciter des fonds pour soutenir leurs propres recherches.

En conséquence, nous avons conclu que le Conseil des recherches en économie rurale devrait rester un organisme autonome dont le conseil d'administration aurait à décider s'il est viable ou non. Les raisons qui ont présidé à sa fondation sont plus valables aujourd'hui qu'elles n'étaient lors de sa constitution. Des indications encourageantes montrent que sa réorganisation récente lui a permis de retrouver le soutien et la confiance des intéressés. En conséquence, nous proposons que le Conseil entre dans le cadre organique de l'Office des recherches agricoles proposé tout comme les autres organismes de recherche agricole.

Chapitre V

Prospectives des besoins et priorités de l'avenir

Nous donnons dans le présent chapitre les perspectives de répartition des effectifs et des dépenses pour l'établissement de nouveaux programmes au cours des cinq prochaines années. Nous savons pertinemment que les perspectives de ce genre doivent réaliser un équilibre soigneux entre ce qui est pratiquement possible et ce qui est théoriquement désirable. Elles doivent être réalistes pour se rendre acceptables; cependant il ne convient pas qu'elles soient si visiblement réalisables qu'elles faillissent à stimuler l'imagination ou à inspirer des efforts de changement. Il existe d'autres dangers. Si elles sont assez réalistes et attrayantes pour engendrer l'action, elles pourraient déclencher un mouvement d'oscillation dont la force vive dépasserait les plans initiaux. Finalement, les objectifs que nous considérons valables et convenant aux conditions actuelles peuvent perdre ces qualités dans de nouvelles conditions.

Plus la période embrassée par l'extrapolation est longue, plus les perspectives sont vouées à perdre leur caractère réaliste, à dépasser leurs objectifs et à engendrer des résistances au changement. Telles sont les raisons pour lesquelles nous avons limité nos perspectives à une période quinquennale. Pour cette durée relativement courte, il est possible d'établir des perspectives réalistes, susceptibles d'être confirmées par les événements. Cette restriction permettra d'évaluer à nouveau la situation vers la fin de cette période et, si nécessaire, de modifier les orientations et les objectifs essentiels. À cause du décalage entre l'inscription d'un étudiant et la collation des grades, la formation d'effectifs scientifiques dans les disciplines choisies est particulièrement susceptible de dépasser les objectifs. C'est la raison pour laquelle nos perspectives de l'accroissement des effectifs actuels dans les sciences de gestion comprennent une réserve implicite vers la fin de la période quinquennale. Nous sommes persuadés que nos perspectives auront le pouvoir de déclencher et, sous certains rapports, de réaliser une transformation dans le domaine et le visage de la R & D agricole au Canada, grâce aux perspectives qu'elles ouvrent sur l'avenir.

Nos perspectives sont groupées de manière à permettre un examen séparé des points suivants:

a) rajustement de la répartition des effectifs et des dépenses dans le cadre des programmes existants;

b) propositions de financement et d'affectation de personnel à de nouveaux programmes. Partout, nous avons établi nos perspectives sur la base de budgets d'exercice, plutôt que de budgets de gestion. Nous avons, en d'autres termes, évité la méthode courante consistant à proposer, pour chaque année, des pourcentages généraux d'accroissement et nous avons établi des perspectives basées sur des programmes ou propositions parfaitement définis. Enfin, nous avons essayé de leur donner un caractère réaliste et raisonnable en compensant le coût des rajustements proposés par des réductions des programmes existants.

La nécessité des rajustements

La plus grande partie des effectifs canadiens de R & D agricole s'occupe principalement de l'aspect «sciences naturelles» des recherches en production agricole. Cependant, bien des problèmes les plus pressants qui se posent à l'agriculture canadienne ne concernent pas tant l'accroissement de la production globale des denrées habituelles que la gestion de l'ensemble complexe de ressources nécessaires pour assurer à cette production un rendement satisfaisant. Il s'agit également de commercialiser ces denrées, de mettre au point des produits de rechange, de nouveaux procédés de traitement et de conservation et de nouvelles méthodes de transport permettant d'étendre, pour les produits agricoles, le marché de l'industrie et celui des consommateurs. Ces problèmes exigent une recherche interdisciplinaire utilisant les composantes majeures des techniques de la gestion dans le contexte agricole, à un niveau sans précédent.

En conséquence, nous estimons qu'un rajustement général est nécessaire. Il devrait inclure une augmentation substantielle des efforts consacrés à l'étude des principes de gestion en génie, économie et sociologie, ainsi qu'à l'application de ces principes aux questions agricoles, de concert avec les sciences naturelles tant au niveau d'exécution qu'à celui de l'élaboration des lignes de conduite.

Selon nous, l'éventail de recherche et développement technique exige aussi un rajustement. Comme nous l'avons mentionné précédemment, nos données révèlent qu'environ les deux tiers de l'effort total sont consacrés à la recherche, tandis que le tiers restant concerne les travaux de développe-

ment et les services. Seize pour cent de l'effort total est consacré consciemment au seul développement. Nous sommes, assurément, convaincus de la nécessité absolue de la recherche comme aide à l'agriculture; nous croyons cependant que l'effort consacré à l'application des résultats de la recherche pour la résolution directe des problèmes agricoles est proportionnellement trop faible. Nous n'avons connaissance d'aucune formule permettant de déterminer l'équilibre idéal entre recherche et développement; comme dans de nombreux secteurs de l'activité humaine, il convient d'user de jugement bien documenté. Il doit exister des domaines de croissance dans le cadre des sciences appliquées, où l'effort doit être orienté en tout ou en partie vers la recherche de nouvelles connaissances. Dans toute la gamme des sciences appliquées, il serait souhaitable qu'on consacre une proportion plus forte de l'effort total que celle mentionnée par les agronomes responsables de la R & D agricole à des objectifs d'utilité immédiate.

Pour répondre à ces besoins, nous n'essaierons pas d'établir des normes idéales d'équilibre entre recherche et développement. Nous proposons plutôt des moyens d'exercer une poussée croissante et autorégulatrice vers le développement et la réalisation d'innovations techniques; on y parviendra en augmentant le potentiel de recherche et de développement des provinces, des associations de producteurs et de l'industrie agricole et en utilisant l'intérêt propre de chacun de ces divers secteurs, de même que leur compétence reconnue, pour l'extension de la R & D.

Les considérations qui précèdent nous mènent directement à la troisième dimension de la R & D agricole, c'est-à-dire à la répartition des efforts entre les organismes responsables de son exécution. Nous croyons qu'un rajustement s'impose également dans ce cas. En particulier, il nous semble que la participation dominante du secteur fédéral (l'industrie agricole participant le moins) ne convient pas à l'exploitation complète des possibilités canadiennes de R & D agricole, et exerce même un effet inhibiteur. Nous estimons qu'il existe à la fois un besoin et une occasion d'accroître substantiellement la participation des associations de producteurs et des industries agricoles à l'exécution et au financement de la R & D agricole. Nous sommes convaincus que l'esprit d'initiative du secteur privé est stimulé

au maximum lorsque la recherche et le développement sont exécutés dans le cadre de l'entreprise privée, grâce à la sécurité qu'il offre; de même, le secteur privé, qui représente l'utilisateur final de la R & D agricole, doit participer à l'ensemble du programme national depuis le stade de la planification jusqu'à celui de l'exécution et du financement. L'occasion présentée est celle d'une source relativement inexploitée d'effectifs scientifiques, de fonds, et d'esprit d'innovation fondé sur l'intérêt propre dont le secteur privé dispose ou aura à sa disposition.

Il en résulte que les organismes fédéraux devraient réduire leur charge d'exécutants de la R & D agricole, mais assurer une plus grande part de la coordination et du financement du programme national. En particulier, le secteur fédéral devrait fermement inviter les provinces et l'industrie agricole à accepter une plus grande part de responsabilité pour la recherche de développement local et industriel. Cette nouvelle répartition est nécessaire pour libérer les provinces et l'industrie d'une dépendance excessive envers l'effort des organismes fédéraux de recherche et pour stimuler leur esprit d'initiative pour la gestion de leurs propres programmes de recherche et développement.

Quatrièmement, nous reconnaissons le besoin de programmes nouveaux d'envergure étroite, destinés à combler les lacunes actuelles de l'effort national ou à renforcer les points faibles. Un thème commun pour ces nouveaux programmes est la nécessité d'adapter les méthodes modernes de gestion aux techniques agricoles et de les utiliser; c'est ainsi qu'on mettra en application les méthodes de coordination des systèmes utilisés en gestion des affaires ou en génie, et qu'on dégagera un ensemble de principes permettant d'articuler les contributions des diverses disciplines et de les appliquer à la gestion globale des affaires agricoles. Nous décrivons plus loin ces nouveaux programmes d'installation de centres de recherches et d'aide à la formation des diplômés, concurrentiellement avec nos perspectives d'effectifs et de dépenses.

En raison des coûts croissants de la recherche, il est nécessaire de prévoir un soutien continu des programmes de recherche et des agronomes qui les réalisent. L'accroissement des dépenses résulte de l'inflation générale et du perfectionnement de l'appareillage et des installations de recherche. La qualité de la recherche subirait une dété-

rioration progressive si on négligeait de prévoir les fonds nécessaires pour acquitter ces dépenses. C'est pourquoi nos prospectives s'appuient sur des propositions de rajustement annuel des crédits de la R & D agricole de manière à parer aux conséquences de l'inflation et du perfectionnement des installations.

Un mécanisme de rajustement

Un des objectifs majeurs de nos prospectives est l'augmentation substantielle de la proportion des efforts consacrés aux techniques de gestion en économie, génie et sociologie par rapport aux sciences naturelles. Il existe logiquement trois voies permettant d'atteindre ce but; on peut:

1. permettre aux sciences naturelles de continuer à croître en importance et prévoir les effectifs et dépenses nécessaires pour produire l'extension désirée des techniques de gestion;
2. conserver les niveaux actuels d'effectifs des sciences naturelles; accroître les effectifs et les crédits nécessaires pour réaliser l'extension désirée des techniques de gestion;
3. réduire les effectifs actuellement affectés aux sciences naturelles et transférer les emplois correspondants ou les crédits équivalents pour produire l'extension désirée des techniques de gestion.

La première de ces solutions a été rejetée à cause de son manque de réalisme dans le contexte scientifique et politique actuel. Elle conduirait à des dépenses considérables et à de fortes affectations d'effectifs. De plus il n'est pas certain qu'elle constitue une méthode fiable et efficace de rajustement. Suivant la vitesse de croissance allouée aux sciences naturelles, et à cause de l'écrasante domination qu'elles exercent sur la situation, cette solution n'aurait qu'un effet minime ou nul sur l'équilibre entre les sciences naturelles et les techniques de gestion. De même elle n'aurait que peu d'effet sur l'équilibre entre organismes, parce que les secteurs dominants des organismes fédéraux et des universités sont profondément engagés dans les recherches en sciences naturelles.

À notre avis, les deuxième et troisième solutions constituent deux méthodes opposées pour réaliser une nouvelle répartition des efforts par étapes échelonnées sur cinq ans. Dans le premier cas, les sciences naturelles conservent leur niveau d'effectifs, bien qu'il faille augmenter les crédits afin de

compenser les effets de l'inflation et du perfectionnement des installations sur les budgets des programmes, alors que les techniques de gestion reçoivent un soutien préférentiel destiné à assurer leur croissance jusqu'aux niveaux désirés pendant la période de rajustement. Dans le second cas les effectifs dans les sciences naturelles subissent des réductions progressives et les économies ainsi réalisées sont utilisées pour étayer le développement des techniques de gestion. Le choix entre ces deux méthodes est lié évidemment à la réduction que subiront les effectifs dans les sciences naturelles. Il est évident que le processus de rajustement sera d'autant plus rapide et moins coûteux que la réduction progressive appliquée aux effectifs en sciences naturelles se révélera plus raisonnable. Avant tout, il est nécessaire de mettre en place un mécanisme pratique permettant de transférer certains effectifs des sciences naturelles aux techniques de gestion. Il est évident que les biologistes et chimistes spécialisés en agriculture ne sauraient être transformés en économistes, ingénieurs ou sociologues du même domaine. Le mécanisme cherché doit prévoir la réadaptation des scientifiques en même temps que leur transfert.

L'importance même accordée aux sciences naturelles offre un moyen de renforcer les autres disciplines dans les limites d'un budget restreint, sans addition des nouveaux crédits de soutien pour ces dernières. Tout organisme de recherche perd continuellement du personnel par suite de décès, de mises à la retraite ou de démissions. C'est le roulement des effectifs. On a calculé, à l'aide des statistiques du Ministère de l'Agriculture, que le taux annuel de roulement des agronomes détenteurs d'un baccalauréat est de 12 pour cent et qu'il est de 6 pour cent pour les détenteurs d'une maîtrise ou d'un doctorat. Les éléments qu'un organisme perd par suite de démissions ne sont cependant pas perdus pour l'ensemble du secteur considéré. Ils se déplacent souvent à l'intérieur du secteur, passant par exemple du Ministère fédéral de l'Agriculture à l'organisme provincial correspondant. Le Groupe d'études a calculé que le secteur de la R & D agricole perd annuellement 6.2 pour cent de ses effectifs spécialisés. Pour un total de 2 076 spécialistes des sciences naturelles dans ce secteur, 128 vacances se produisent chaque année.

Ce roulement important fournit donc un mécanisme de transfert des effectifs, permet-

tant d'opérer des rajustements. Ces vacances, ou du moins une partie d'entre elles, pourraient permettre de créer de nouveaux postes dans les techniques de gestion plutôt que de maintenir ceux de sciences naturelles. Ce mécanisme agirait de deux façons opposées, favorisant la croissance des techniques de gestion, retardant celle des sciences naturelles, et accélérant ainsi le processus d'équilibration entre les disciplines. Il s'accorde avec le principe de gestion scientifique préconisé par le Conseil des sciences du Canada¹, suivant lequel les nouvelles priorités doivent, dans toute la mesure du possible, être financées dans le cadre des programmes existants.

Le secteur fédéral utilise couramment la méthode de transfert des vacances entre organismes. Il n'existe, en principe, aucun empêchement, et on peut citer d'importants précédents de transferts de postes ou des crédits équivalents pour d'autres tâches, d'autres directions, ou même d'autres organismes, sous forme de crédits. Cette méthode de gestion n'est cependant pas immédiatement applicable aux facultés d'Agronomie et de Médecine vétérinaire des universités, où la fonction de recherche est accomplie de concert avec la fonction d'enseignement. Le chercheur-enseignant est employé non seulement en vue des recherches qu'il effectue, mais parce qu'il enseigne son sujet particulier aux étudiants; ses travaux de recherche sont principalement financés par les organismes agricoles fédéraux ou provinciaux; son travail d'enseignement reçoit, par contre, le soutien des ministères provinciaux de l'éducation ou des affaires universitaires. Nous estimons cependant que les doyens des facultés d'Agronomie ont la possibilité d'effectuer des transferts pour les vacances qui se présentent en sciences naturelles, et y seront fortement encouragés. Le but visé est d'affecter les spécialistes afin de réaliser une harmonisation de l'ensemble.

Il reste à déterminer dans quelle mesure les 128 vacances se produisant chaque année devraient être transférées des sciences naturelles aux techniques de gestion. Elle dépend des possibilités effectives de création de nouveaux postes dans les techniques de gestion; la section suivante du présent chapitre expose en détail les raisons et les pro-

spectives concernant ce sujet. Nous nous sommes également préoccupés de prévenir une réduction trop rapide du nombre de postes, provoquant un abaissement de la qualité des recherches en sciences naturelles. Nous avons pleinement conscience du rôle essentiel des sciences naturelles en R & D agricole, de l'éventuelle nécessité de soutenir leur dynamisme, et de la latitude d'élaboration et de modification des programmes nécessaires au cours de la période de rajustement. Dans ce cas, nous proposons qu'une moitié des vacances se produisant chaque année dans les sciences naturelles soit affectée au recrutement dans ces disciplines, le reste étant transféré aux techniques de gestion en vue de les étayer. Comme nous le montrerons dans la prochaine section, ce transfert de 50 pour cent du roulement dans les sciences naturelles devrait satisfaire les besoins en effectifs et couvrir le coût entier du rajustement proposé; celui-ci est destiné à assurer un meilleur équilibre entre les sciences naturelles et les techniques de gestion.

On dispose évidemment de toute une gamme de possibilités, allant de l'absence de transferts provenant des sciences naturelles à un pourcentage de transferts atteignant 50 pour cent du roulement. Pour présenter une vue générale servant de base à nos recommandations, nous soumettons des prospectives quinquennales des effectifs et des crédits concernés pour les deux cas extrêmes.

Prospective de la répartition des effectifs et des dépenses

On définit le «facteur d'inflation et de complexification en R & D» comme le pourcentage moyen d'augmentation des coûts annuels de la recherche et du développement technique par scientifique ou ingénieur qualifié travaillant à plein temps en R & D. Ce facteur donne une mesure de l'augmentation des coûts en R & D provenant de l'accroissement des coûts des fournitures et services utilisés en recherche (inflation) et de l'accroissement du coût de la recherche elle-même, dû au perfectionnement des instruments et des programmes (complexification). L'étude quantitative de ce facteur a été réalisée aux États-Unis et en Grande-Bretagne. Il a fait l'objet d'une étude spéciale réalisée pour le Conseil des sciences du Canada (Étude spéciale n° 6, «Études de base relatives à la politique scientifique;

¹ Rapport n° 4 du Conseil des sciences du Canada. «Vers une politique nationale des sciences au Canada». Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1968.

projections des effectifs et des dépenses R & D»). Il est évidemment nécessaire de disposer d'une évaluation de ce facteur pour l'établissement des prospectives des dépenses en R & D agricole dans l'avenir immédiat.

Dans son Quatrième rapport, «Vers une politique scientifique pour le Canada», le Conseil des sciences du Canada estime qu'un accroissement annuel de 6 pour cent représente l'évaluation la plus probable du coût du perfectionnement de la R & D au Canada. L'Étude spéciale n° 6 sur laquelle cette estimation est fondée met en lumière la constance assez remarquable de ce facteur dans les différents pays et dans les différents secteurs de la R & D, y compris les sciences sociales et les sciences déductives.

Les meilleures données dont nous disposons pour calculer le facteur d'inflation et de complexification en R & D agricole sont les dépenses d'exploitation et de paiement des chercheurs du Ministère de l'Agriculture pour 1963-1964 et 1967-1968. Grâce à ces données, on trouve que le pourcentage moyen d'augmentation annuelle des coûts par scientifique s'est maintenu à environ 5 pour cent au cours de cette période de cinq ans, mais les a dépassés dans la dernière partie de la période. Il semble donc raisonnable d'adopter cette estimation du Conseil des sciences pour la R & D agricole, soit 6 pour cent par an.

Nous estimons, en conséquence, qu'il faudrait accroître annuellement de 6 pour cent (évaluation actuelle) les crédits de R & D agricole, afin de maintenir les effectifs d'agronomes et la qualité des programmes de recherche, malgré l'augmentation du coût de ceux-ci due à l'inflation et au perfectionnement des installations (complexification).

Si les effectifs de la R & D agricole ne s'accroissent pas, les coûts atteindront les montants suivants au cours de la période quinquennale considérée :

Tableau n° 10

Coût actuel	74 668
1 an après	79 148
2 ans après	83 897
3 ans après	88 931
4 ans après	94 267
5 ans après	99 923

L'accroissement quinquennal atteint 33.8 pour cent des dépenses actuelles. Il est indispensable pour maintenir les effectifs de chercheurs scientifiques exécutant de la R & D agricole.

En vue d'établir un second modèle plus précis pour nos prospectives, nous avons calculé les répercussions sur les effectifs et les dépenses du rajustement désiré, par transfert des postes des sciences naturelles aux techniques de gestion, dans le cadre de ces augmentations annuelles des crédits aux programmes existants. En d'autres termes, ce modèle a été conçu pour harmoniser les coûts de rajustement avec les prévisions budgétaires concernant les programmes existants, outre les accroissements annuels de 6 pour cent destinés à contrebalancer les frais croissants de la recherche (tableau n° 10).

Un des objectifs principaux de nos prospectives est de réaliser un accroissement substantiel de l'effort total consacré aux techniques de gestion appliquées à l'économie, au génie et à la sociologie. L'étape initiale a consisté à déterminer, dans un esprit réaliste, l'accroissement d'effectifs possible dans le domaine des techniques de gestion au cours d'une période de cinq ans, et à chercher s'il peut être réalisé et intégré. En conséquence, nous avons calculé une série de prospectives fondées sur divers pourcentages de transfert des vacances entre les sciences naturelles et les techniques de gestion. Après comparaison de ces prospectives avec les estimations réalistes des besoins de renforcement de l'économie, du génie et de la sociologie, nous avons trouvé qu'un transfert d'environ 50 pour cent des vacances dans les sciences naturelles était la valeur la plus proche de ces estimations. Nous avons estimé que des pourcentages plus élevés de transfert auraient risqué de nuire aux sciences naturelles, et créé des vacances en plus grand nombre qu'il n'aurait été possible de combler dans les techniques de gestion au cours de la période quinquennale. Des pourcentages de transfert plus faibles n'auraient pas procuré assez de postes pour renforcer notablement les techniques de gestion. À cause du faible pourcentage actuel des dépenses consacrées aux techniques de gestion, le transfert de 50 pour cent des vacances en sciences naturelles permet de plus que doubler les crédits pour les techniques de gestion au cours de la période de cinq ans, tout en maintenant les limites des budgets prévus pour les programmes existants.

Grâce au montant moyen du soutien d'un scientifique dans les diverses disciplines (voir annexe C) on peut convertir les effectifs en crédits. Ci-dessous, nous avons présenté

tout d'abord les prospectives des effectifs. Il est important de noter que: a) toutes les prospectives tiennent compte de l'accroissement annuel de 6 pour cent du coût moyen par scientifique tant pour les accroissements que pour les diminutions d'effectifs spécialisés dans les diverses disciplines; b) les coûts moyens par scientifique n'englobent pas le temps consacré à l'enseignement par les chercheurs-enseignants; on obtient ainsi les données ne concernant que les effectifs et les dépenses de la seule R & D agricole.

Grâce au tableau n° 11, on peut établir directement les prospectives basées sur l'hypothèse d'un transfert nul des vacances en sciences naturelles. Dans ce cas, *toutes* les vacances existantes en sciences naturelles seraient comblées par des scientifiques de cette spécialité; le renforcement des techniques de gestion dans les mêmes proportions exigerait la création de 361 nouveaux postes au cours de cinq années.

L'hypothèse d'un rajustement maximal par transferts exigeant les effectifs les plus faibles offre évidemment les possibilités les plus intéressantes. Dans ce cas, l'économie d'effectifs est accrue par la différence actuelle entre les coûts moyens du soutien d'un spécialiste des sciences naturelles et d'un spécialiste de la gestion; on obtient ainsi la création de 362 postes en techniques de gestion par le transfert de 302 vacances en sciences naturelles au cours de la période de cinq ans (tableau n° 11).

On peut considérer que les accroissements d'effectifs dans les techniques de gestion indiqués dans les prospectives sont modérés. C'est ainsi que C.G.E. Downing, présentant des remarques sur la population restreinte analysée par le CASCC, déclare qu'un quadruplement des effectifs consacrés au génie rural constituerait un minimum¹. De même, J. C. Gilson, dans un relevé et une analyse effectués après notre travail, propose que les effectifs consacrés à l'économie agricole soient doublés avant 1975². Nous ne sommes pas en désaccord avec ces estimations des besoins. Nous mettons cependant en doute la possibilité de satisfaire et de financer ces besoins en effectifs au cours des cinq prochaines années. À notre avis, nos prospec-

tives, plus prudentes mais encore substantielles, sont plus réalistes.

On peut calculer les crédits équivalents aux effectifs grâce au coût actuel moyen par scientifique des diverses disciplines, en tenant compte de l'accroissement annuel de 6 pour cent correspondant au facteur d'inflation et de complexification. Les tableaux n°s 12 et 13 montrent les prospectives de dépenses au cours de la période de cinq ans, en utilisant l'hypothèse d'un transfert de 50 pour cent des vacances, puis celle d'un transfert nul.

Les deux hypothèses entraînent un doublement approximatif des dépenses dans le domaine des techniques de gestion au cours d'une période de cinq ans. À cause des coûts plus élevés de la recherche et du développement technique en génie, le taux d'accroissement pour le génie rural est un peu plus élevé. L'hypothèse d'un transfert de 50 pour cent des vacances en sciences naturelles assure ce rajustement substantiel, sans frais additionnels autres que l'augmentation annuelle de 6 pour cent pour le facteur d'inflation et de complexification. Dans l'hypothèse d'un transfert nul, les frais du même rajustement s'élèveraient à 12 millions de dollars supplémentaires pour la cinquième année. Les frais cumulés au cours de la période de cinq ans seraient naturellement considérablement plus élevés.

En conséquence, nous estimons qu'il faudrait réaliser un rajustement d'importance majeure entre les disciplines formant la R & D agricole; il est urgent d'y procéder en vue de donner aux techniques de gestion de l'économie, du génie et de la sociologie des capacités d'action notablement plus amples que celles dont elles disposent à l'époque actuelle, où les sciences naturelles jouissent de la supériorité. Il faudrait, de plus, que les coûts de ce rajustement soient compensés en grande partie, pendant une période limitée, par des réaffectations partielles du personnel au cours du roulement qui se produit normalement dans les sciences naturelles, en tenant compte bien entendu de la nécessité de maintenir le dynamisme de celles-ci.

Un second objectif majeur visé par nos prospectives est de favoriser un rajustement d'équilibre entre recherche et développement et l'augmentation de l'effort consacré au développement technique et à l'innovation dans le domaine agricole. Un important moyen d'effectuer cette évolution consiste à augmenter les capacités de R & D des secteurs provinciaux et privé, dont on

¹ Downing, C. G. E. «Agriculture's Cinderella: Engineering research and development.» *Agricultural Institute Review*, mars-avril 1969.

² Demande en économistes ruraux par les universités et le secteur fédéral du Canada. Présenté à l'assemblée annuelle de la Société des économistes ruraux du Canada. Août 1969.

utilisera la motivation et la compétence pour mettre l'accent sur les travaux de développement. Il s'ensuit que le secteur fédéral devrait réduire ses propres responsabilités en ce domaine et inciter les secteurs provinciaux et privé à assumer une plus grande part de responsabilité dans le développement local et industriel. Le but est donc double; il s'agit, d'une part, d'accorder une attention proportionnellement plus grande au développement et à l'innovation et, d'autre part, d'obtenir que les secteurs provinciaux et privé effectuent une plus grande partie de la R & D agricole.

Pour atteindre ce but en partie, nous proposons que les organismes fédéraux passent contrat avec les organismes provinciaux pour la gestion complète d'un certain nombre des plus petites stations de recherches du Ministère de l'Agriculture, qui s'occupent principalement des problèmes locaux. Les provinces assumant déjà la majeure partie de la tâche des relevés pédologiques, la gestion des unités fédérales pertinentes devrait leur être transférée ainsi que la responsabilité de l'extension de leurs travaux. Pour les perspectives financières qui suivent (tableau n° 14), nos calculs ont tenu compte du transfert du financement de 25 postes de spécialistes de ces stations, chaque année pendant cinq ans, du secteur fédéral aux secteurs provinciaux. Nous estimons qu'à ce taux de transfert les provinces seront responsables de la gestion de douze à quinze stations de recherche du Ministère de l'Agriculture à la fin de la période quinquennale.

Nous estimons, en conséquence, que le secteur fédéral devrait transférer aux secteurs provinciaux, dans le cadre de conventions, la gestion totale d'un certain nombre de stations fédérales de recherche et de sections de relevé pédologique. L'accent sera ainsi placé sur les travaux locaux de développement technique et sur l'accroissement des responsabilités des provinces pour la gestion de la R & D agricole les concernant.

Outre les rajustements entre secteurs de réalisation, nous estimons que le secteur fédéral devrait réduire son activité de réalisation de la R & D agricole et accroître le soutien qu'il accorde aux autres secteurs de réalisation, en particulier au secteur privé. Le mécanisme que nous proposons pour atteindre cet objectif consiste à transférer un certain pourcentage des vacances qui se produisent dans la composante des sciences naturelles du secteur fédéral vers les autres

organes réalisateurs, soit sous forme de postes à pourvoir ou sous la forme des crédits équivalents. Les perspectives qui suivent (tableau n° 14) sont fondées sur l'hypothèse d'un transfert du tiers des vacances de spécialistes des sciences naturelles se produisant dans les organismes fédéraux vers d'autres domaines (21 vacances la première année) et en montrent les conséquences.

Les perspectives tiennent compte du rajustement qui doublera approximativement le potentiel des secteurs provinciaux et privé au cours de la période de cinq ans. Les dépenses correspondantes pour la R et D agricole réalisée par ces secteurs croissent parallèlement; les dépenses de R et D du secteur fédéral subissent une réduction de 9 pour cent, et celles du secteur universitaire demeurent presque les mêmes. Le rajustement total est réalisé sans autres frais additionnels que l'augmentation annuelle de 6 pour cent due au facteur d'inflation et de complexification (tableau n° 10).

Nous estimons, en conséquence, que le secteur fédéral devrait réduire son effort de R & D agricole, de manière à favoriser un accroissement de la participation des secteurs provinciaux et privé, et compenser le coût de ce rajustement en grande partie par des réaffectations du personnel au cours du roulement normal qui se produit dans les départements de sciences naturelles du secteur fédéral ou par le virement des fonds équivalents.

Le tableau n° 15 expose les conséquences de cette évolution pour le financement des programmes de R & D agricole existants.

Les perspectives ne prévoient aucun changement du partage des responsabilités entre les divers secteurs de financement des programmes de R & D agricole existants. Le secteur fédéral reste la source principale de fonds pour cette activité d'importance nationale; sa quote-part atteindra 61 pour cent à cause du financement supplémentaire nécessaire aux nouveaux programmes qui seront décrits dans le prochain chapitre. En ce qui concerne le secteur privé, il convient de se souvenir que ces perspectives n'embrassent qu'une période de cinq ans, au cours de laquelle un financement devrait stimuler l'initiative et accroître le potentiel de R & D de ce secteur. En conséquence, nous croyons que les avantages résultant de ce financement encourageront le secteur privé à accroître régulièrement son financement de la R & D agricole. Le chapitre VI contient des propositions visant à l'encourager.

Tableau n° 11—Prospective de la répartition des effectifs par discipline
(Basée sur l'hypothèse d'un transfert de 50 pour cent des vacances se produisant en sciences naturelles)

Discipline	répartition actuelle		Modification
	× 1000 \$	% du total	
Sciences naturelles	2 076	1 774	- 302
Génie	176	313	+137
Économie	300	474	+174
Sociologie	49	100	+51
Totaux	2 601	2 661	+60

Tableau n° 12—Prospective de la répartition des dépenses par discipline
(Basée sur l'hypothèse du transfert de 50 pour cent des vacances en sciences naturelles)

Discipline	répartition actuelle		répartition après 5 ans	
	× 1000 \$	% du total	× 1000 \$	% du total
Sciences naturelles	61 597	82.5	70 440	70.5
Génie	5 248	7	12 497	12.5
Sciences économiques	7 086	9.5	14 988	15
Sociologie	737	1	1 998	2
Totaux	74 668	100	99 923	100

Tableau n° 13—Prospective de la répartition des dépenses par discipline
(Basée sur l'hypothèse d'un transfert nul des vacances en sciences naturelles)

Discipline	répartition actuelle		répartition après 5 ans	
	× 1000 \$	% du total	× 1000 \$	% du total
Sciences naturelles	61 597	82.5	82 432	73.6
Génie	5 248	7	12 497	11.2
Sciences économiques	7 086	9.5	14 988	13.4
Sociologie	737	1	1 998	1.8
Totaux	74 668	100	111 915	100

Tableau n° 14—Prospective de la répartition des dépenses par secteurs de réalisation

Secteurs	répartition actuelle		répartition après 5 ans	
	× 1000 \$	% du total	× 1000 \$	% du total
fédéral	39 616	53	43 881	43.9
provinciaux	7 901	10.6	15 915	15.9
universitaire	21 687	29.1	28 813	28.8
industriel et privé	5 464	7.3	11 314	11.4
Totaux	74 668	100	99 923	100

Tableau n° 15—Prospective de la répartition des dépenses par source de financement

Organismes de financement	répartition actuelle		répartition après 5 ans	
	× 1000 \$	% du total	× 1000 \$	% du total
fédéraux	44 251	59.3	59 217	59.3
provinciaux ¹	22 836	30.6	30 560	30.6
universitaires	248	0.3	334	0.3
industriels et privés	7 333	9.8	9 812	9.8
Totaux	74 668	100	99 923	100

¹ Ce montant englobe les budgets universitaires.

Nous estimons, par suite, que concurremment avec la réduction de son effort d'exécution de R & D agricole, le secteur fédéral devrait accroître sa participation au financement et à la coordination de cette activité d'importance nationale.

Dans le cadre des programmes actuels, il existe de nombreux besoins de priorité plus pressante que ceux étudiés lors de notre examen global des priorités de rajustement. Un certain nombre de ces besoins sont bien connus. Tel est le cas pour la recherche sur les produits phytosanitaires, la météorologie agricole et l'élaboration de méthodes de diagnostic des maladies des animaux. D'autres, par contre, exigent d'être signalés, et en premier lieu les recherches sur la commercialisation des produits, recherches ne recevant actuellement qu'un soutien ridiculement faible, et réclamées à grands cris par tous les secteurs de l'agriculture canadienne. Bien que méritant d'être traitées en priorité, les études sur la réadaptation des populations rurales au progrès technique ne sont pas moins négligées. Le génie rural nécessite des études sur les techniques concertées de régulation écologique et la manutention automatique des matériaux pour l'élevage du bétail. Nous croyons que tout le secteur de la R & D agricole utilisera de plus en plus les biomathématiques, nécessitant des scientifiques hautement qualifiés dans cette discipline. Enfin, nous croyons que les recherches sur les produits alimentaires, au stade final de l'agriculture, et sur les cellules végétales, siège des processus fondamentaux dont elle dépend, exigent, elles aussi, d'être considérées comme prioritaires.

En conséquence, nous estimons que dans le cadre des programmes existants, l'on devrait donner la priorité aux recherches sur la commercialisation des denrées dans toute l'industrie alimentaire, du producteur au consommateur, la réadaptation rurale, les techniques concertées de régulation écologique, l'élevage du bétail, les produits alimentaires et les cellules végétales ainsi qu'à l'utilisation des mathématiques en biologie.

Nouveaux programmes de recherche

Outre les rajustements qu'il recommande à la répartition de l'effort national actuel en R & D agricole, le Groupe d'étude a conclu à la nécessité d'entreprendre cinq nouveaux programmes de recherche. Afin de donner à

ces programmes un support tangible, il a proposé de créer des centres de recherche distincts. Selon nous, cependant, ces centres de recherche peuvent facilement s'étendre, soit dans le même contexte, soit dans des contextes autres que ceux de notre choix. Ils constituent des moyens d'approche systématique de la R & D agricole par un ensemble interdisciplinaire bien articulé. Ils offrent également des possibilités de former les nouveaux types de scientifiques nécessaires pour multiplier ces modes d'approche. Le terme «Centre» n'implique pas la mise en place de nouvelles structures administratives et la construction de nouveaux bâtiments. Dans quelque cas, au moins, on peut atteindre l'objectif par un regroupement des ressources existantes autour d'un programme défini.

Les grandes possibilités offertes par ces centres de recherche, et l'importance des missions, précisées ci-après, dont ils seront chargés, justifient leur mise en tête de la liste des priorités et l'allocation d'un soutien supplémentaire.

Un centre agricole de recherche et de développement bio-économiques

Des progrès importants ont été récemment réalisés pour l'exécution des recherches interdisciplinaires auxquelles participaient des spécialistes de l'économie agricole et des sciences naturelles. Heady et ses collègues de l'Université d'État de l'Iowa ont signalé des secteurs passionnants de recherches interdisciplinaires et ont prouvé l'efficacité de cette méthode d'attaque des problèmes. Les principaux fermiers-commerçants et les utilisateurs industriels de la recherche agricole exigent de plus en plus qu'on l'emploie pour la résolution de leurs problèmes.

L'ossature dont on trouvera ci-dessous les grandes lignes fournit le moyen d'incorporer systématiquement les sciences économiques et naturelles dans la recherche et le développement agricoles. Elle comprend trois composantes majeures: un groupe de recherche interdisciplinaire; un groupe des méthodes de gestion; un comité de fermiers-commerçants. Les trois groupes sont étroitement associés dans le cadre d'un «Centre agricole pour la recherche et le développement bio-économiques».

**Groupe de recherche
interdisciplinaire**



**Groupe
des méthodes de gestion**



**Comité
de fermiers-commerçants**

Le Groupe de recherche interdisciplinaire:

Le Groupe de recherche interdisciplinaire se compose de spécialistes des sciences naturelles (équitablement répartis entre sciences des animaux, des végétaux et du sol) et de spécialistes en économie de la production, tous mutuellement intéressés à la planification, la conduite et l'exécution de divers types de programmes de recherche interdisciplinaire concernant l'agriculture. La tâche des spécialistes en économie de la production consiste à participer activement avec les biologistes à l'élaboration de concepts expérimentaux, à l'exécution de la recherche, puis à l'analyse et à l'interprétation des résultats obtenus. Le Groupe de recherche interdisciplinaire transmettra ensuite les résultats des divers programmes de recherche au Groupe des méthodes de gestion.

Le Groupe de recherche interdisciplinaire n'œuvrera pas pour remplacer, mais plutôt pour compléter le travail de recherche des ministères et organismes spécialisés. Au contraire, le groupe de recherche interdisciplinaire aura besoin des résultats de la recherche fondamentale obtenus dans les disciplines séparées et hautement spécialisées qui constituent actuellement les bases de la recherche agricole. Il n'est guère possible que le Groupe de recherche interdisciplinaire s'intéresse à l'exploration des mystères de la cellule ou à l'analyse des oligo-éléments du sol; par contre il cherchera à étendre l'application des résultats obtenus dans ses programmes variés de recherche interdisciplinaire.

Le Groupe des méthodes de gestion

Le Groupe des méthodes de gestion forme un autre petit groupe de spécialistes des sciences naturelles et de l'économie de la production ayant une formation avancée en mathématiques, en analyse des systèmes, en techniques de recherche opérationnelle et en programmation d'informatique. Le Groupe des méthodes de gestion aura besoin d'un accès facile aux installations d'informatique. Il sera chargé de traiter les données, de les emmagasiner et de mettre au point des modèles et programmes de simulation. Ces derniers éléments seront conçus de manière à fournir aux fermiers-commerçants et aux utilisateurs industriels de la recherche agricole un moyen de décision en vue de l'application commerciale de la recherche agricole et des innovations techniques. Toutes les données en provenance du Groupe de recherche inter-

disciplinaire, ainsi que les divers modèles de simulation et les données économiques, seront mémorisés dans une banque de données. On effectuera les modifications nécessaires à la banque de données au fur et à mesure de la réception de données nouvelles en provenance du Groupe de recherche interdisciplinaire, ou lorsqu'il sera nécessaire de modifier certaines données économiques.

Comité des fermiers-commerçants

Le Comité des fermiers-commerçants sera composé de membres choisis par le Groupe des méthodes de gestion. On leur demandera de tenir un dossier détaillé de leurs opérations; ils auront libre accès au Groupe des méthodes de gestion qui leur fournira un ensemble harmonisé de recommandations à suivre. Ces recommandations seront établies à l'aide des programmes de simulation mis au point par le Groupe des méthodes de gestion. Les programmes et les besoins du Comité des fermiers-commerçants seront acheminés en retour vers le Groupe de recherche interdisciplinaire qui pourra effectuer les changements ou perfectionnements appropriés au choix et la conception de programmes particuliers de recherche. On pourrait élargir le Comité de manière à englober un grand nombre de fermiers qui, par souci de leurs propres intérêts, voudraient participer à grande échelle à des cultures sur parcelles expérimentales, suivis d'une rapide transmission des résultats en retour pour l'élimination des données périmées.

Questions administratives

Le Centre de recherche et de développement bio-économiques n'exige pas nécessairement la création d'institutions administratives nouvelles ou séparées. Il serait sans doute plus opportun de mettre en marche les programmes prévus en utilisant les organismes existants où l'ambiance administrative et intellectuelle est favorable et où il existe déjà un noyau de scientifiques désirant participer à une telle entreprise et ayant la compétence nécessaire pour réussir. Le succès final d'un programme de ce genre repose sur les facilités d'accès à la formation supérieure et aux installations d'informatique.

Les premiers stades du programme seront nécessairement consacrés à l'élaboration des concepts et des méthodes de base pour le travail de recherche bio-économique et celui de l'équipe des méthodes de gestion. Avant

tout il convient d'assurer une grande souplesse à l'ossature administrative et aux relations scientifiques entre les spécialistes en économie de la production et spécialistes des sciences naturelles. Dès le début, il faudra élaborer un programme de formation supérieure de scientifiques dont la spécialisation conviendra au type de recherche exécuté par le Centre agricole de recherche bio-économique.

Le Centre de recherche et de développement bio-économiques fournirait un cadre permettant une étroite collaboration en recherche entre économistes et spécialistes des sciences naturelles et en outre une articulation systématique de la recherche pure et de la recherche appliquée au niveau du fermier-commerçant et de l'utilisateur industriel. Le Centre proposé ne réduirait pas les recherches spécialisées mais il les compléterait et les étayerait.

Le Centre constituerait un modèle dont on pourrait créer des variantes pour la résolution des problèmes concernant d'autres régions ou d'autres produits agricoles, qui seraient parfaitement adaptées aux besoins des provinces et de l'industrie.

En conséquence, nous estimons qu'il faudrait créer un Centre agricole de recherche et de développement bio-économiques dans le cadre de nouveaux programmes, chargé d'élaborer des modèles de systèmes permettant d'harmoniser les recherches en économie et en sciences naturelles, de manière à les traduire en principes de gestion et recommandations guidant les intéressés désireux d'obtenir la production optimale et la meilleure commercialisation des produits agricoles.

Un Centre de recherche sur l'écologie des populations

L'agriculture est constituée fondamentalement par l'ensemble des procédés d'action sur des populations animales ou végétales et des techniques de gestion de ces populations, visant à satisfaire les besoins et les préférences de la société humaine. Ces procédés peuvent comprendre soit le développement maximal ou optimal de certaines populations, telles que plantes cultivées et animaux domestiques, soit l'annihilation d'autres populations telles qu'insectes nuisibles, micro-organismes parasitant les plantes et mauvaises herbes, de même que l'étude des coûts et des préférences sociales en vue de tirer le parti optimal des ressources financières et humaines. La

réussite des travaux agricoles dépend en conséquence d'une connaissance parfaite des principes de la dynamique des populations d'organismes agissant l'une sur l'autre dans un écosystème. Cette dynamique dépend d'une multitude de facteurs, tant vivants (concurrence vitale, parasitisme, prédation et moisson) que non vivants (conditions atmosphériques, sol, etc.) influant sur l'importance numérique des populations. Ces facteurs agissent soit en influençant la natalité (taux de reproduction, natalité, productivité), soit la mortalité (taux de survivance). Ces deux phénomènes (ainsi que, dans certains cas, les déplacements et les migrations) sont les seuls qui affectent le nombre des organismes vivants; les populations, à une époque donnée, sont fonction de la relation entre natalité et mortalité.

L'ignorance des principes de la dynamique des populations constitue l'une des lacunes les plus graves dans notre connaissance des problèmes biologiques. Elle est due à deux raisons fondamentales:

1. on n'a pris conscience de leur grande portée qu'à une date récente;
2. leur élucidation nécessite de nouvelles méthodes de conduite des recherches. Les phénomènes se produisant dans les populations sont si complexes, et leur étude est si difficile, qu'on voit l'insuffisance totale du type d'approche traditionnel, constitué par un programme de recherche mené à bien par un seul scientifique. Cette complexité exige, en outre, une recherche méthodique, procédant par étapes successives, par décomposition des phénomènes tout en maintenant leur unité organique. Un programme de ce genre repose sur une analyse des systèmes ou des recherches opérationnelles. Les concepts fondamentaux et les techniques mathématiques et analytiques nécessaires n'ont été élaborés qu'à une date récente; les agronomes ne les adoptent que lentement.

Nos insuffisances actuelles ne résultent pas seulement de notre connaissance insuffisante des principes de la dynamique des populations. Elles proviennent également de notre manque d'informations et de méthodes sur les principes de base de l'application de cette connaissance à la gestion des populations réelles et à la résolution de problèmes concernant l'agriculture. Même si nous disposions de connaissances fondamentales suffisantes sur les principes de la nutrition des plantes cultivées ou de la lutte contre les insectes nuisibles grâce aux prédateurs (et

nous n'en disposons pas), nous ne saurions pas encore comment utiliser au mieux les facteurs de la nutrition pour obtenir les plus fortes récoltes, ni comment diriger efficacement l'action des prédateurs de manière à supprimer les insectes nuisibles.

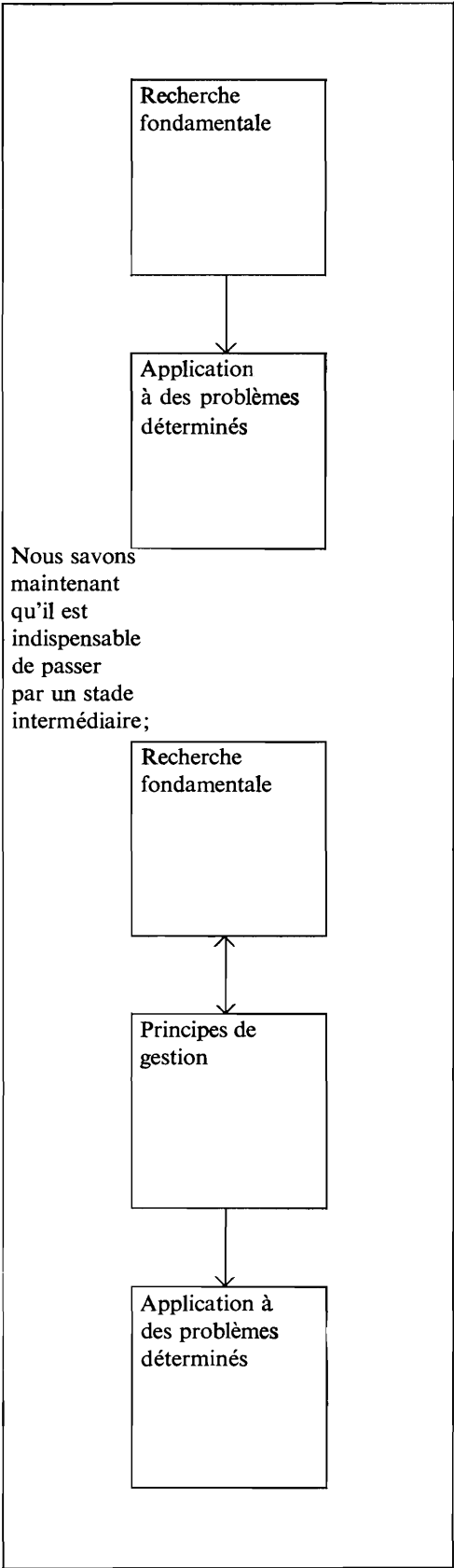
Deux tâches doivent donc être accomplies: recherches sur les principes fondamentaux régissant les phénomènes qui se déroulent dans les populations; recherches sur les principes d'application des connaissances acquises à la résolution des problèmes pratiques.

État actuel de la recherche et des installations

Tant au Canada que dans le monde, on n'effectue que peu de recherches directes afin de comprendre les phénomènes se déroulant dans les populations. Grâce aux efforts de quelques savants, le Canada occupe une position de pointe en ce domaine, et ils ont réussi à démontrer les énormes possibilités de leurs méthodes de travail en équipe. Le Projet *Green River* d'étude de la tordeuse de l'épinette au Nouveau-Brunswick en constitue un exemple. Après un travail de deux décennies, une équipe travaillant en étroite collaboration a réussi à découvrir les facteurs fondamentaux qui interviennent dans la dynamique des populations de ce parasite de la forêt, et elle a proposé des moyens pratiques d'étendre l'action des facteurs de mortalité. Un autre exemple est constitué par les travaux de l'équipe de recherche sur la rouille du blé qui ont valu une réputation enviable, durable et largement méritée à la Station de recherche du Ministère de l'Agriculture, à Winnipeg.

De tels travaux sont cependant rares, et nos efforts actuels de recherche sur l'écologie fondamentale des populations restent disséminés, mal coordonnés, inexploités et insuffisants.

La recherche sur les principes d'application de ces connaissances à la résolution de problèmes particuliers en ce domaine est encore plus insuffisante. Elle est même pratiquement inexistante, car la nécessité de cette recherche n'a été reconnue que récemment. Naguère, les spécialistes en biologie appliquée estimaient qu'il suffisait d'appliquer directement les données de la recherche fondamentale à la résolution de problèmes déterminés et importants, comme suit:



Il n'est pas suffisant, par exemple, de se procurer toutes les informations fondamentales disponibles sur les animaux en général, et sur les insectes en particulier, et de tenter d'utiliser ces données pour la lutte contre les parasites A de la culture B dans la province C. Il convient plutôt d'amalgamer ces informations de base pour en obtenir d'abord une compréhension fondamentale de l'écologie et de la dynamique des populations animales, et d'en tirer ensuite des principes permettant de maîtriser les populations d'insectes. On peut alors, et seulement alors, appliquer ces principes généraux à la mise au point de tactiques de lutte contre des insectes nuisibles déterminés, sur des cultures connues et dans des régions précises.

Un autre point important nécessite des modifications. Il faut non seulement que la recherche sur les principes de la maîtrise des populations soit organisée et exécutée en équipes mais aussi que ces dernières soient multidisciplinaires. Ce sont les biologistes qui déchiffreront les principes fondamentaux de l'écologie des populations, sur lesquels nous nous appuyerons pour maîtriser ces dernières, car les phénomènes importants sont, par essence, biologiques. La gestion des populations nécessite cependant beaucoup plus que l'apport des seuls biologistes. Elle exige au minimum la contribution des économistes, des sociologues et des ingénieurs. Le compartimentage administratif de tous les organismes s'occupant de la gestion des populations rend malheureusement très difficile la création de ces équipes multidisciplinaires.

Le Centre de recherche proposé

Les démarches initiales permettant de surmonter ces insuffisances apparaissent clairement. Il s'agit d'intensifier nos efforts nationaux de recherche sur les phénomènes se déroulant dans les populations animales, de susciter la collaboration d'équipes multidisciplinaires pour éclaircir les principes de la gestion des populations, puis de réunir les deux groupes concernés, de manière à favoriser les échanges entre les écologistes spécialistes des populations et les élaborateurs des principes de gestion. La réalisation de ce programme exige la création d'un important organisme chargé d'étudier l'écologie des populations et de dégager les principes de leur gestion. Ce centre de l'écologie des populations contribuera à la R & D

agricole, non seulement dans le cadre du programme ci-dessus, mais (on peut l'espérer) il agira comme précurseur et modèle capable de catalyser la recherche sur les populations et l'étude de ses applications dans d'autres secteurs de l'agronomie canadienne.

Par la suite, ce centre pourrait étendre son activité au service du Canada, au delà des problèmes de gestion des populations jouant un rôle en agriculture. Il existe de nombreux secteurs des ressources renouvelables où la compréhension du comportement des populations et les principes de leur gestion sont d'importance vitale. Ce sont, par exemple, la foresterie, la pêche, la faune, la protection de l'environnement, et même jusqu'à l'élucidation des problèmes et la régulation démographiques. Le Centre devrait en conséquence être constitué de manière à pouvoir englober ces secteurs additionnels et à pouvoir être coordonné avec les divers organes administratifs s'intéressant à ces travaux. C'est pourquoi le Centre ne devrait pas être isolé des ministères ou organismes fédéraux. La meilleure manière de subvenir à ses besoins futurs consisterait à en confier le financement au Conseil des recherches sur les ressources renouvelables, dont on a proposé la création. L'Office des recherches agricoles, dont la mise sur pied est également conseillée, pourrait parfaitement s'occuper de sa mise en place et de ses débuts.

Le Centre lui-même devrait occuper d'importants effectifs de biologistes chargés d'exécuter des recherches sur l'écologie fondamentale des populations en vue de déterminer les mécanismes de leur dynamique. Cette recherche devrait être exécutée à la fois en laboratoire et sur le terrain; elle devrait être axée sur tous les phénomènes ou processus concernant cette dynamique, tels que: vieillissement, interactions génétiques, natalité, mortalité, développement sexuel, etc.; elle devrait également porter sur les facteurs principaux déterminant ces phénomènes tels que: parasitisme, prédateurs, concurrence vitale, nutrition, climat, milieu physique, etc. Cette recherche devrait être menée par des équipes complémentaires; elle devrait être expérimentale et largement quantitative; elle devrait faire largement appel aux biomathématiques et à la biométrie; elle devrait, enfin, reposer sur la base solide des concepts généraux de l'analyse des systèmes et de la recherche opérationnelle.

Le Centre devrait englober aussi un secteur important consacré à la recherche sur les

principes de la gestion et de la régulation des populations. Ceci exige, comme indiqué ci-dessus, la création d'équipes multidisciplinaires qui devraient, dès le début, grouper au moins des biologistes, des chimistes, des économistes, des mathématiciens, des sociologues et des ingénieurs. Par la suite, elles pourraient comprendre également des urbanistes, des planificateurs ruraux, des juristes et des politicologues. On ne peut dégager les principes de gestion des populations à l'aide de la seule biologie et il est indispensable d'étudier les questions de conflits d'intérêts et de comparer les coûts et les bénéfices. Les équipes de recherches doivent comprendre des spécialistes de ces questions dès les débuts du fonctionnement du Centre.

Le Centre devrait être établi en étroite association avec un grand complexe universitaire et même si possible y être intégré administrativement. Cette association permettra au Centre de jouer un rôle dans la formation adéquate des futurs spécialistes des questions de population; le Centre bénéficiera de l'ambiance et des ressources de la recherche universitaire qui le mettra partiellement à l'abri de l'obligation de s'occuper de l'application directe des connaissances acquises à la résolution de problèmes précis et urgents du domaine des populations. On lui affectera à titre temporaire des scientifiques provenant des secteurs universitaire ou fédéral, mais le gros des effectifs scientifiques sera constitué par un nombre important de spécialistes attachés à l'établissement.

En conséquence, nous estimons qu'il faudrait créer un Centre des recherches en écologie des populations qui, grâce à la mise en œuvre d'une vaste gamme de disciplines et des méthodes d'analyse des systèmes et de recherche opérationnelle, élaborerait les principes d'application des connaissances scientifiques à la gestion méthodique des populations de plantes cultivées et d'animaux domestiques, à la lutte contre celles de parasites ou contre les maladies agricoles.

Le Centre de recherches sur la réadaptation rurale

La sociologie consiste dans l'étude scientifique du comportement social des groupes humains. La recherche agricole est constituée par les travaux de groupes d'hommes, les chercheurs; ses résultats sont communiqués à d'autres humains, tels que chercheurs, pro-

fesseurs, personnel de liaison, fermiers et consommateurs. Il semble peu raisonnable de réaliser scientifiquement des progrès techniques sans s'occuper de l'élément humain omniprésent.

La productivité des scientifiques engagés dans les travaux de recherche et de développement dépend nettement de facteurs sociaux. Ces derniers ne sont pas moins importants lorsqu'il s'agit de transmettre des données et recommandations hautement techniques aux utilisateurs ultimes, les producteurs et les consommateurs. La sociologie rurale a réuni une masse de données sur le comportement des ruraux et les facteurs déterminant l'adoption d'idées nouvelles.

Les disciplines connexes, telles que l'anthropologie et la psychologie sociale, ainsi qu'un certain nombre de spécialités de la sociologie générale, peuvent apporter de notables contributions à la compréhension d'un grand nombre de problèmes agricoles actuels et à leur résolution. Dans bien des cas, la pauvreté des populations non agricoles s'enchevêtre inextricablement avec les problèmes de structure du secteur agricole, de sorte que les améliorations ne peuvent se produire séparément dans chaque groupe. L'anthropologue étudiant le niveau de vie d'un groupe minoritaire désavantagé vivant dans une région rurale peut donc apporter sa contribution aux problèmes d'utilisation des terres.

La sociologie et les disciplines connexes nous fournissent, en résumé, une compréhension méthodique du comportement humain; elle est applicable à la recherche et au développement agricoles au même titre qu'à l'enseignement, à la médecine ou à l'administration. L'utilisation d'un nombre relativement faible de données sociologiques pertinentes en R & D agricole peut exercer une influence semblable à celle de certains oligo-éléments sur des sols, des cultures ou du bétail de qualité inférieure.

Nous proposons la création d'un centre de recherche sur la réadaptation rurale en vue de satisfaire ces besoins, et de faire reconnaître que la recherche sociologique constitue un élément indispensable de la R & D agricole. Le Centre constituerait un excellent outil de formation du personnel de spécialistes nécessaire, et il remédierait à l'absence presque totale de recherche sociologique orientée vers l'agriculture. Il pourrait, de plus, exécuter une partie de la recherche toute fondamentale et novatrice indispensable

aux progrès en ce domaine, et servirait de stimulant pour les chercheurs d'organismes poursuivant des recherches appliquées. Ce Centre abriterait une équipe de recherche interdisciplinaire. Il serait situé dans un complexe universitaire possédant déjà un département de sociologie et d'anthropologie bien assis, ainsi qu'une faculté d'Agriculture bien charpentée et des départements fortement structurés d'économie agricole et d'enseignement para-universitaire. Disposant de cette structure de soutien, l'équipe aurait en mains les moyens nécessaires pour un travail de recherche très efficace et une collaboration fructueuse avec les étudiants diplômés des départements intéressés.

Voici quelques problèmes typiques susceptibles d'intéresser le Centre :

a) La recherche fondamentale sur les caractères culturels et idiosyncrasiques des divers groupes ruraux en vue de connaître leur perception interne des programmes de développement agricole et régional qui leur sont destinés.

b) Des récapitulations des politiques agricoles (fédérale et provinciales) et un examen de leur action positive ou négative pour l'adoption complète des techniques améliorées.

c) Des études sur certaines hypothèses étayant les programmes et modes opératoires de divers services de vulgarisation agricole. Exemple: l'attention accordée aux groupes de denrées plutôt qu'aux populations rurales.

d) L'analyse du cycle d'évolution de certaines politiques agricoles, c'est-à-dire l'historique d'une politique donnée, depuis sa proposition par un particulier ou un groupe, en passant par la législation, l'élaboration des programmes, le financement, la prescription des processus opérationnels, la mise en œuvre, les réactions des fermiers et du public, les répercussions subséquentes, les modifications éventuelles, etc. Les contradictions entre but recherché et résultat obtenu deviendraient visibles, et on en tirerait un enseignement permettant de réduire ces écarts ou d'autres.

e) Une série d'études interdisciplinaires sur les relations réciproques entre agriculture et finances, agriculture et enseignement, agriculture et santé publique, agriculture et vie familiale, etc.

f) Une analyse des systèmes servant à la propagation des concepts de développement régional chez les ruraux défavorisés; on pourrait prévoir l'utilisation concertée de tous les moyens permettant de diffuser les

concepts et d'engendrer des motivations individuelles. On créerait un mouvement d'opinion en faveur d'une action par tous les intéressés.

Au-delà de ses fonctions primordiales de recherche et de formation des diplômés, le personnel du centre consulterait les organismes d'exécution afin d'obtenir des données à la source, permettant de cerner les problèmes de la recherche, de démontrer la valeur de la recherche sociologique et d'assurer l'intégration des diplômés après leur formation. Le Centre jouerait également le rôle de plaque tournante, particulièrement dans le domaine des documents publiés.

L'importance numérique et la nature des effectifs spécialisés du Centre varieraient selon les divers points de concentration des recherches en cours, et suivant les degrés de vitalité ou d'anémie des départements universitaires concernés. Cependant, on estime qu'il lui faudra au début disposer d'un groupe de sociologues complété par au moins un anthropologue, un économiste et un spécialiste de la psychologie sociale. Il bénéficiera largement des possibilités d'échanges de scientifiques avec les départements universitaires pertinents, de même que ses ramifications dans d'autres complexes universitaires, et la formation des étudiants diplômés dans cette importante spécialité interdisciplinaire.

En conséquence, nous estimons qu'il faudrait créer un Centre des recherches sur la réadaptation des populations rurales, qui entreprendrait et encouragerait la recherche sur les facteurs sociaux omniprésents intervenant dans la transformation des techniques agricoles, sur ses conséquences pour la vie rurale et sur l'évolution sociale qui permettrait aux populations rurales d'en tirer le maximum d'avantages.

Le Centre de gestion des ressources atlantiques

Au cours des dix prochaines années au moins, la réorganisation des ressources constituera une activité de première importance dans les provinces de l'Atlantique. Les accords existants et projetés entre les gouvernements fédéral et provinciaux prévoient l'investissement de centaines de millions de dollars pour la rationalisation de l'agriculture, de la sylviculture et des pêcheries, qui sont les industries rurales et traditionnelles de la région. Pour que les effets de ces pro-

grammes et de ce financement soient largement ressentis, il sera nécessaire de former des centaines de spécialistes des domaines interdisciplinaires de la gestion et de l'exploitation des ressources renouvelables, qui recevront une formation spéciale leur permettant de propager les concepts nouveaux et d'obtenir la participation des populations locales à leur mise en œuvre. Cette situation présente une occasion exceptionnelle d'essayer les méthodes intégrées de gestion des ressources et de formation des spécialistes en ce domaine.

La proposition de création d'un Centre de gestion des ressources atlantiques vise à mettre à profit ces circonstances au moyen d'un organisme s'occupant principalement de développement technique plutôt que de recherche, et de la formation de spécialistes de la gestion des ressources plutôt que de scientifiques spécialisés dans une discipline. La tâche principale du Centre sera d'orienter l'exploitation des ressources renouvelables de la région de manière à accroître la productivité de la main-d'œuvre et le revenu total provenant de l'exploitation permanente et rationnelle de ces ressources. Dans ce contexte, la création de nouvelles connaissances est accessoire par rapport au transfert et à l'application des connaissances et des techniques aux problèmes de développement régional. Ce résultat nécessitera des qualités de jugement et d'adaptation imaginative qui pourraient caractériser la jeunesse de la région lorsqu'elle aura reçu une formation adéquate axée sur le progrès technique et social. Il sera nécessaire de produire une génération de diplômés universitaires qui considéreront qu'une telle carrière est utile et satisfaisante. Grâce à leur appartenance à une collectivité intellectuelle, nombre d'entre eux pourront s'intéresser à des objectifs partagés et leur entrée dans les organismes du secteur provincial et de l'industrie leur permettra de concerter leurs efforts pour atteindre des buts qui paraissent maintenant hors de portée.

On pourrait par exemple inscrire dans le programme d'enseignement une tranche initiale de deux années en sciences et lettres, suivie de cours fondamentalement consacrés: a) aux divers aspects des sciences sociales appliquées, modifications économiques, sociales et culturelles, etc.; b) à l'application des sciences naturelles à l'agriculture, à la sylviculture et aux pêcheries en vue du développement de ces industries. On n'envi-

sage pas de mettre en œuvre dès le début un programme de recherche et de formation des étudiants diplômés dans ce Centre. Il s'occuperait principalement des besoins de la région, accomplirait des études sur des problèmes particuliers aux ressources régionales et offrirait des services de consultation. Les problèmes régionaux serviraient d'illustration à l'enseignement des principes de gestion; au même titre que les professeurs, les étudiants participeraient aux études d'aménagement et aux services de consultation; ce processus formerait des diplômés dont les connaissances, la compétence et la tournure d'esprit conviendraient parfaitement à l'aménagement régional.

Il va de soi que le Centre devrait faire partie intégrante d'une université des provinces atlantiques; on devrait lui assurer des liaisons étroites avec une ou plusieurs universités ou organismes fédéraux effectuant des recherches dans les domaines de l'agriculture, des pêcheries et de la sylviculture pour lui permettre de bénéficier d'échanges de spécialistes. Nos plans prévoient la nomination initiale d'un directeur, la construction et l'équipement d'un bâtiment et le recrutement progressif d'un personnel de spécialistes composé d'écologistes, de sociologues et d'économistes au cours d'une période de cinq ans.

Bien que le Centre soit conçu pour satisfaire les besoins particuliers de la région atlantique et exploiter les occasions qui s'y présentent actuellement, nous croyons qu'il constituerait un modèle aisément adaptable à d'autres régions. De même que le Centre des recherches sur l'écologie des populations que nous avons proposé, le Centre de gestion des ressources atlantiques déborderait les frontières traditionnelles de l'agriculture et fournirait un champ de confrontation entre les besoins de toutes les ressources renouvelables; ce genre d'interaction pourrait être encouragé par un Conseil des recherches sur les ressources renouvelables.

En conséquence, nous estimons qu'il faudrait créer un Centre de gestion des ressources atlantiques pour mettre en œuvre les possibilités d'application multidisciplinaire des connaissances scientifiques indispensables pour une vaste réorganisation et extension des industries atlantiques des richesses renouvelables, dont l'agriculture.

Le Centre des recherches sur la résistance des plantes au froid et à la sécheresse

La production de récoltes abondantes dépend d'une bonne gestion agricole et de traitements convenables assurant la croissance et le développement des plantes cultivées. Cette évolution, tout comme l'adaptation des plantes à l'influence du milieu, résulte de l'effet combiné des facteurs génétiques et des conditions extérieures sur les processus physiologiques et métaboliques. Parmi les caractéristiques du milieu qui déterminent la croissance des végétaux en place, l'apport d'eau et la température figurent au premier rang. Dans tout le Canada, les variations de température limitent la période de croissance et dans de nombreux endroits la vitesse de croissance. Les dommages dus aux basses températures ou au gel sont une possibilité toujours présente, particulièrement au printemps et en automne. Dans presque toutes les régions de l'Ouest canadien, le manque d'eau constitue le facteur principal qui limite l'importance des récoltes. La plupart des 100 millions d'acres de terre arable, ou pouvant devenir arable, situées dans l'Ouest, se trouvent cependant sous des latitudes soumises aux périodes de froid et de sécheresse. De plus, dans les Prairies, la combinaison d'une faible humidité du sol et de fortes températures superficielles peut causer l'échaudement des plantules.

Malgré les progrès réalisés de nos jours dans les domaines de l'irrigation à large échelle, de la pluie artificielle et de la protection des plantes contre le gel par emploi de brûleurs ou de mousse, les possibilités dont l'homme dispose pour régler à l'échelle continentale l'apport d'eau et la température paraissent encore comme très limitées si on les compare à l'immense surface de terres cultivées. Les recherches modernes ont révélé que les résistances à la chaleur, au froid et à la sécheresse, proviennent toutes de facteurs cytologiques. Les travaux de génétique ont montré que de nombreux gènes interviennent dans ces processus. Nos connaissances dans ce domaine restent cependant encore loin derrière celles que nous avons acquises en génétique des plantes résistantes à des maladies telles que la rouille.

Il est clair que nous avons besoin de recherche fondamentale et appliquée sur la génétique, l'écologie et la biologie cellulaire des végétaux résistant au froid et à la séche-

resse. Ce domaine de recherche pourrait conduire à d'importants accroissements de la production d'aliments et constitue l'un de ceux auxquels le Canada devrait accorder une grande attention.

La totalité des recherches sur la résistance des plantes au froid et à la sécheresse exécutées actuellement au Canada est pratiquement effectuée dans les laboratoires du Ministère canadien de l'Agriculture. À Ottawa, l'Institut de recherche sur la biologie cellulaire a élaboré un excellent programme d'étude cytologique des végétaux résistants au froid. D'autres travaux sur la résistance au froid sont en cours d'exécution à Lethbridge et à Beaverlodge, Alberta, ainsi qu'à Prince George et Summerland, C.-B. Les travaux relatifs à la résistance à la sécheresse sont exécutés à Saskatoon et à Summerland.

Les efforts directement consacrés à cette recherche (environ 10 années de chercheur) sont cependant tout à fait insuffisants en comparaison de l'importance et de l'envergure du problème. Ils sont en outre disséminés; ils manquent de l'unité de vues et d'objectifs que pourrait procurer un centre de recherche dont le thème et le but principaux seraient la résistance au gel et à la sécheresse. Un centre de cette nature devrait être créé en étroite association avec une faculté d'Agriculture et une station fédérale de recherche dans une région dont les caractéristiques climatiques faciliteraient l'étude de ces problèmes.

En conséquence, nous estimons qu'il faudrait créer un Centre des recherches sur la résistance des végétaux au froid et à la sécheresse afin de multiplier les recherches fondamentales portant sur la physiologie, la biochimie et la génétique des végétaux résistant au froid et à la sécheresse, et d'augmenter ainsi l'efficacité de la production agricole au Canada.

Prospectives de main-d'œuvre et de coûts concernant les nouveaux programmes de recherches

En vue d'établir les perspectives de coûts concernant ces nouveaux programmes, nous avons procédé à une estimation des effectifs qui semblent devoir être nécessaires au centre proposé au cours de la période de démarrage de cinq ans. Nous estimons qu'il aura besoin de soixante-dix scientifiques titulaires de doctorats. En voici la répartition par dis-

ciplines: 33 spécialistes des sciences naturelles, 14 économistes et 23 sociologues. Dans le cadre de ces disciplines traditionnelles, il sera nécessaire qu'un certain nombre de scientifiques possèdent des connaissances spéciales en mathématiques biologiques, informatique, analyse des systèmes et recherche opérationnelle. Les directeurs de recherches et chefs d'équipe seront nécessairement des scientifiques chevronnés et de haute valeur. Il sera important de mettre en œuvre ces programmes sous la direction des meilleurs chefs de file disponibles dans le monde entier. Il semble certain que certains éléments du personnel nécessaire devront être recrutés hors du Canada, jusqu'au moment où notre programme de formation supérieure donnera des résultats suffisants. Nous pensons que les concepts de travail des centres proposés auront un pouvoir d'attraction suffisant et assez de nouveauté pour attirer des scientifiques de haute valeur; il sera cependant tout aussi important d'obtenir leur concours pendant une période limitée, afin de s'assurer de la valeur des programmes.

Les dépenses de réalisation des nouveaux programmes ont été calculées en fonction des besoins probables en personnel; on a utilisé les coûts actuels du soutien d'un scientifique dans chaque discipline, tels qu'ils ressortent des données du relevé. Pour tenir compte du facteur d'inflation et de complexification, on a pris en considération une augmentation annuelle des frais atteignant 6 pour cent. En outre, on considère que des immobilisations seront nécessaires pour la construction de bâtiments et l'installation d'équipement destinés au Centre d'écologie des populations et au Centre de gestion des ressources atlantiques. Elles sont comprises dans les dépenses prévues pour ces centres. À part ces immobilisations, les coûts augmenteront d'année en année en fonction des additions successives de personnel. Le tableau ci-après donne un résumé des dépenses prévues pour les nouveaux programmes.

Prospective des besoins en personnel formé

Les rajustements prévus dans le cadre des programmes existants et les besoins des nouveaux programmes exigeront la formation d'ingénieurs, d'économistes et de sociologues supplémentaires. Nous ne proposons pas d'accroître la formation d'autres spécialistes des sciences naturelles, car on estime qu'elle

se maintiendra au taux actuel, qui assurera tous les remplacements nécessaires au cours des cinq prochaines années. La formation actuelle d'ingénieurs, d'économistes et de sociologues titulaires de maîtrises ou de doctorats ès sciences est cependant très insuffisante pour les besoins prévus. Étant donné le temps exigé pour former les étudiants diplômés, il faudra recruter le personnel nécessaire pendant les premiers stades d'extension du secteur des techniques de gestion en faisant partiellement appel, soit à des secteurs autres que l'agriculture, soit à des sources étrangères. Ce délai nécessité par la formation de scientifiques diplômés exige l'octroi immédiat d'un nouveau soutien additionnel aux étudiants diplômés dans les facultés d'Agriculture; il convient d'entreprendre sans retard la formation des scientifiques dont nos prospectives ont montré la nécessité.

Pour déterminer les besoins en effectifs supplémentaires d'ingénieurs, d'économistes et de sociologues au cours de la période de cinq ans, nous avons calculé les effectifs additionnels nécessaires au rajustement projeté dans le cadre des programmes existants, aux nouveaux programmes proposés et pour remplir les vacances qui se produiront. La somme de ces trois éléments, moins le nombre de diplômés formés actuellement dans ces disciplines, fournit le nombre net de scientifiques diplômés qu'il faudra former en supplément au cours de cette période de cinq ans. On peut exprimer ces besoins en nombre de titulaires de maîtrises ou de doctorats ès sciences; on peut en effet supposer que la proportion actuelle de docteurs ès sciences dans la collectivité des agronomes (64%) s'appliquera aux disciplines ci-dessus. Les résultats des calculs figurent dans le tableau suivant.

La formation des scientifiques indiqués ci-dessus exigera une forte augmentation des inscriptions d'étudiants dans les écoles supérieures. Divers facteurs interviennent pour diminuer le nombre de diplômés qui entreprennent des carrières de recherche et de développement par rapport au nombre d'étudiants inscrits. Les étudiants préparant une maîtrise ès sciences ont en moyenne besoin de 2.5 années après leur baccalauréat. La moyenne correspondante pour les aspirants au doctorat est de 5 ans. Pour former le nombre requis de titulaires de maîtrises ès sciences en 3^e année et de docteurs ès sciences en 6^e année, il faut disposer en 1^{ère} année du

Tableau n° 16—Prévisions de dépenses pour les nouveaux programmes de recherche (en milliers de dollars)

Programmes (Centres de recherche)	Année ¹				
	1	2	3	4	5
Bio-économie	190	261	337	417	502
Écologie des populations	100	2 281 ²	1 473 ²	826	1 051
Réadaptation rurale	180	241	305	373	445
Gestion des ressources atlantiques	200	1 312 ²	531	863	1 065
Résistance au froid et à la sécheresse	100	226	348	487	640

¹Toutes les dépenses tiennent compte du facteur d'inflation et de complexification, soit 6 pour cent par an appliqué aux dépenses causées par le personnel existant. Ces coûts sont basés sur les données du relevé du coût actuel par scientifique.

²Ces montants comprennent les immobilisations en bâtiments et équipement.

Tableau n° 17—Besoins en spécialistes supplémentaires du secteur des techniques de gestion

Spécialistes	1 ^{re} année		2 ^e année		3 ^e année		4 ^e année		5 ^e année	
	M. ès Sc.	D ^r ès Sc.	M. ès Sc.	D ^r ès Sc.	M. ès Sc.	D ^r ès Sc.	M. ès Sc.	D ^r ès Sc.	M. ès Sc.	D ^r ès Sc.
Ingénieurs	11	21	11	22	12	23	12	24	13	24
Économistes	16	31	16	32	17	33	18	34	18	36
Sociologues	5	8	5	9	6	9	9	9	5	9

Tableau n° 18—Nombre supplémentaire d'étudiants nécessaires pour obtenir le nombre prévu de spécialistes en techniques de gestion

Spécialistes	1 ^{re} année		2 ^e année		3 ^e année		4 ^e année		5 ^e année	
	M. ès Sc.	D ^r ès Sc.	M. ès Sc.	D ^r ès Sc.	M. ès Sc.	D ^r ès Sc.	M. ès Sc.	D ^r ès Sc.	M. ès Sc.	D ^r ès Sc.
Ingénieurs	36	36	72	36	75	36	39	36	0	36
Économistes	51	54	105	54	108	54	54	54	0	54
Sociologues	18	14	36	14	33	14	15	14	0	14

Tableau n° 19—Prospective des dépenses du nouveau programme de soutien des étudiants en techniques de gestion (en milliers de dollars)

Disciplines	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année	5 ^e année
Génie	360	540	555	375	180
Économie	525	579	810	541	270
Sociologie	160	250	235	145	70
Totaux	1 045	1 585	1 600	1 060	520

nombre d'étudiants et des fonds nécessaires. En 2^e année et au cours des années suivantes, il faudra disposer des étudiants et fonds *additionnels* pour satisfaire aux besoins des 4^e et 7^e années, et ainsi de suite. Il faut également tenir compte des pertes résultant des échecs de certains étudiants et de l'absence de ceux qui s'orientent vers des secteurs autres que la recherche et le développement agricoles. En vue d'estimer le nombre d'inscriptions nécessaires et l'importance du financement, nous avons supposé que ces pertes s'élèvent aux deux tiers des inscriptions de candidats à la maîtrise en sciences et à un tiers des inscriptions d'aspirants au doctorat. Nous avons également supposé que la moitié des étudiants inscrits pour la maîtrise commenceront, immédiatement après l'obtention de celle-ci, leurs études de doctorat (nos données indiquent que la moitié des docteurs ès sciences actuellement engagés en R & D agricole sont également détenteurs de maîtrises). Nous admettons finalement qu'un retour au nombre actuel de diplômés recevant une formation se produira en 5^e année et que cette *relaxation* des efforts permettra d'analyser à nouveau la situation et préviendra toute possibilité de formation excessive de diplômés en techniques de gestion.

Grâce à ces hypothèses, nous donnons au tableau n° 18 une prospective annuelle des inscriptions d'étudiants diplômés nécessaires pour satisfaire les besoins prévus en spécialistes pendant la période de cinq ans.

On estime en général que le financement d'un étudiant diplômé, y compris les appointements, l'équipement et les fournitures, le temps d'informatique, les dépenses de relevés, etc., s'élève à 5 000 dollars par an. Si on multiplie le nombre d'étudiants par ce montant de dépenses annuelles, on obtient la prospective des coûts du nouveau programme de soutien d'étudiants diplômés dans le domaine des techniques de gestion; le tableau n° 19 en donne le détail.

En conséquence, nous estimons qu'il faudrait mettre en œuvre un nouveau programme de soutien des étudiants diplômés recevant une formation en techniques de gestion, financé aux niveaux et avec les contrôles mentionnés, de manière à former les ingénieurs, les économistes et les sociologues supplémentaires nécessaires pour le rajustement des programmes existants et pour la réalisation des nouveaux programmes proposés.

Résumé des dépenses prévues

Le tableau n° 20 donne la prospective des dépenses globales et des modifications de priorités qui en découlent, telles qu'elles résultent des rajustements prévus des programmes existants, des nouveaux programmes de recherche et d'un nouveau programme de soutien des étudiants diplômés.

Le tableau n° 20 montre qu'au cours de la période de cinq ans il se produira une modification importante des priorités dans le domaine des techniques de gestion. Le financement accordé au génie et à l'économie rurales a été approximativement doublé, tandis qu'il a été quintuplé pour les sciences sociales, actuellement négligées. On élabore un nouveau programme de soutien des étudiants diplômés visant à satisfaire les besoins en nouveau personnel et à combler les vacances dans le domaine des techniques de gestion. De nouveaux programmes de recherche sont également indiqués, qui visent à combler les lacunes de l'effort national actuel et à servir de modèle d'application de recherche opérationnelle pluridisciplinaire à la gestion des problèmes agricoles. Les prospectives appliquent une augmentation annuelle de 6 pour cent pour tenir compte du facteur d'inflation et de complexification de la R & D agricole, afin de maintenir son dynamisme.

Chose importante, ces prospectives démontrent que le roulement normal des effectifs dans les sciences naturelles fournit un mécanisme de rajustement au coût minimal. Le transfert d'une partie des postes vacants ou de crédits équivalents au domaine des techniques de gestion peut, en fait, payer le rajustement des programmes existants et la mise en œuvre de nouveaux programmes. Grâce à une nouvelle répartition du financement des programmes actuels de R & D agricole, nos prévisions budgétaires réalisent un accroissement substantiel du soutien des techniques de gestion; seule l'augmentation annuelle de 6 pour cent prévue pour contrebalancer l'effet du facteur d'inflation et de complexification sera financée par des revenus additionnels, de même que les programmes nouveaux au cours de la période quinquennale.

Nous estimons que ces prospectives constituent une méthode réaliste et sérieuse pour apporter d'intéressantes modifications à la R & D agricole au Canada, annonciatrices de progrès dynamiques.

Tableau n° 20—Prospective sommaire des dépenses (en milliers de dollars)

Disciplines	Actuellement		5 ^e année	
	Dépenses	Pourcentage du total général	Dépenses	Pourcentage du total général
<i>Sciences naturelles:</i>				
Programmes existants	61 597		70 440	
Centre d'écologie des populations			1 051	
Centre d'étude de la résistance au gel et à la sécheresse			640	
Totaux partiels	61 597	82.5	72 131	69.3
<i>Génie rural:</i>				
Programmes existants	5 248		12 497	
Nouveaux programmes, soutien des étudiants			180	
Totaux partiels	5 248	7	12 677	12.2
<i>Économie agricole:</i>				
Programmes existants	7 086		14 988	
Nouveaux programmes, soutien des étudiants			270	
Centre bio-économique			502	
Totaux partiels	7 086	9.5	15 760	15.1
<i>Sociologie rurale:</i>				
Programmes existants	737		1 998	
Nouveaux programmes, soutien des étudiants			70	
Centre de réadaptation rurale			445	
Centre de gestion des ressources			1 065	
Totaux partiels	737	1	3 578	3.4
Totaux généraux	74 668	100	104 146	100

Chapitre VI

Mécanisme de réalisation d'un équilibre dynamique

Notre principale proposition pour la réalisation d'un équilibre dynamique en R. & D agricole au Canada consiste à créer un Office des recherches agricoles. Sa structure fournira les éléments de base permettant de guider l'effort national. Elle permettra aussi de mettre à jour les changements nécessaires pour répondre à l'évolution des ordres de priorité, de les appliquer et d'utiliser les occasions qui se présenteront. En outre, par sa composition, l'Office représentera tous les secteurs d'exécution et de financement; le système tout entier bénéficiera ainsi d'une grande aptitude de réaction à tout événement.

L'efficacité des réactions d'un tel organisme aux situations et besoins mouvants de l'agriculture dépend essentiellement de la capacité des secteurs d'exécution à réagir par des modifications appropriées à leurs modes d'exploitation. C'est pourquoi nous sommes désireux d'accroître leur adaptabilité aux changements de priorité, de réaliser des économies grâce à la collaboration entre organismes, de favoriser le travail interdisciplinaire et d'encourager une plus grande participation de l'industrie.

Adaptabilité à l'évolution des priorités

De plus en plus, la science et les techniques engendrent des changements sociaux et accroissent leur rapidité. Il est inévitable que ces changements posent de nouveaux problèmes, dont la résolution exige généralement l'emploi de méthodes scientifiques différentes des précédentes. En conséquence, les scientifiques doivent pouvoir modifier rapidement leurs méthodes pour résoudre les nouvelles séries de problèmes. Il s'agit là d'un processus de rétroaction où la science engendre des changements, mais doit ensuite trouver de nouveaux moyens convenant à la nouvelle situation. En bref, les scientifiques doivent maintenir leur adaptabilité pour faire face aux priorités changeantes des sciences et de la société.

Il n'est pas aisé d'obtenir cette adaptabilité dans les sciences agricoles, ou dans une autre science appliquée à l'échelle nationale. De sérieuses difficultés sont dues aux méthodes de formation des scientifiques et aux structures des organismes où ils travaillent.

Au cours de sa formation un scientifique passe de huit à dix ans dans le milieu universitaire et ses premières satisfactions professionnelles ont lieu au cours de son appren-

tissage avec ses professeurs. Il est inévitable que ses attitudes personnelles, ses buts et ses conceptions de l'éminence soient influencés par ceux de l'université et du corps enseignant. Il en résulte souvent que le premier emploi de son choix se trouve dans le cadre universitaire. Une certaine expérience de l'enseignement étant normalement exigée des titulaires de ces postes, sa longue préparation universitaire constitue un apprentissage pratique de la carrière de chercheur-enseignant. S'il n'a ni le goût, ni l'occasion, de poursuivre une carrière universitaire, il n'en tend pas moins à organiser d'autres types d'emplois selon le modèle universitaire. Ce modèle met l'accent sur l'excellence scientifique de l'individu et sur sa liberté de choisir les problèmes en fonction de leur seul intérêt scientifique. Il s'oppose donc souvent au principe du travail en équipe et à l'étude de problèmes particuliers d'importance collective caractérisant les organismes spécialisés. Bref, il nous semble que l'enseignement universitaire des scientifiques risque d'imposer, même accidentellement, un modèle universitaire trop restreint à la collectivité scientifique. Nous estimons que les scientifiques s'adaptent plus facilement aux changements des exigences professionnelles, si l'on reconnaissait généralement la valeur d'autres systèmes convenant plus directement aux besoins de la société; beaucoup trouveraient de plus grandes satisfactions dans ces cadres et auraient une meilleure productivité.

Un autre facteur tendant à restreindre l'adaptabilité personnelle du scientifique découle du cloisonnement des disciplines lors de sa formation. L'étudiant passe les huit ou dix années d'études universitaires menant au doctorat ès sciences généralement dans le cadre d'une seule discipline, bien que souvent dans plusieurs universités différentes. Cette limitation à une discipline devient encore plus restrictive à cause de la spécialisation et de l'exécution de recherches intensives sur un problème particulier relevant de cette dernière. Le scientifique reçoit un doctorat dans une spécialité sans avoir bénéficié d'une préparation technique ou psychologique pour contribuer à des recherches interdisciplinaires.

Finalement, la préparation de la thèse de doctorat ès sciences tend souvent à polariser l'intérêt du scientifique sur les questions et techniques qui lui sont pertinentes de telle façon qu'il cherche à en prolonger l'étude tout au long de sa carrière. L'obligation d'exécuter une recherche déterminée et im-

portante et d'en communiquer les résultats constitue une partie essentielle de l'éducation d'un scientifique. Il est également évident qu'elle doit être axée sur un problème très précis. Mais son rôle propre consiste dans un *entraînement* particulier et intensif visant à créer des *aptitudes générales* à résoudre des problèmes scientifiques. La négligence de ces aptitudes en faveur d'une continuation de l'entraînement particulier équivaldrait à oublier l'objectif fondamental de l'instruction supérieure, et à risquer le divorce de l'enseignement et des réalités sociales.

Il existe, évidemment, de brillantes exceptions à ces vues générales, tant dans la recherche agricole canadienne que dans le cas général de chercheurs universitaires s'adaptant en temps de guerre à des programmes de recherche de nature essentiellement appliquée. Il en résulte d'importantes questions sur la meilleure manière de maximiser le potentiel de généralisation dans la formation des scientifiques, et de minimiser les tendances restrictives que nous avons notées. Avant de pouvoir aborder ces questions, nous avons cependant besoin de connaissances beaucoup plus étendues que nous n'en possédons, concernant les aspirations initiales, les craintes, les concepts de prestige et l'échelle de valeurs guidant les étudiants lors du choix d'une carrière scientifique, et sur l'évolution de ces motivations au cours de son déroulement. Comme nous l'exposons au chapitre III, nous estimons que ces questions relèvent de la recherche sociologique, qu'il faut entreprendre d'urgence. Quoique la science et les scientifiques aient certaines caractéristiques générales, nous considérons cependant que la recherche sur la sociologie de la science aura son utilité maximale lorsqu'elle sera dirigée vers un domaine particulier tel que la recherche agricole.

*En conséquence, nous estimons qu'il faut accorder un soutien à la recherche sur les caractéristiques de l'éducation, de l'emploi et des motivations des agronomes, afin d'orienter et d'utiliser au mieux les divers talents de ces scientifiques et de favoriser leur collaboration.*¹

Une carrière scientifique nécessite, comme toute autre carrière érudite, un travail personnel continu. La rapidité et la diversité des changements scientifiques et techniques indique cependant qu'il faut encourager ce

processus dans des directions définies, et dans le contexte particulier aux divers emplois. En conséquence, il nous semble que les organismes scientifiques auraient intérêt à encourager leurs scientifiques à moderniser et à réorienter leurs efforts, pour tenir compte de l'évolution des possibilités et des priorités.

Moins d'un tiers des agronomes canadiens ont eu accès à un enseignement professionnel complémentaire grâce à des bourses de recherche, congés culturels ou affectations temporaires hors de leur emploi normal. En outre, il faut remarquer que presque 57 pour cent des directeurs de programme agricole ont déclaré que toute leur carrière s'était déroulée dans le même cadre de travail. Ces tendances casanières font mal augurer du dynamisme de la recherche agricole. Comme plus de 60 pour cent de ces agronomes ont reçu une instruction jusqu'au doctorat, il semble qu'un énorme gaspillage résulte de la détérioration d'un aussi important investissement par l'usure du temps et le progrès des connaissances. Comme l'a souligné le Conseil économique du Canada, le bagage d'instruction acquis pendant la scolarité ne suffit plus pour toute la vie; il faut le revoir et le compléter périodiquement pour lui conserver sa valeur.

Pour le recyclage des agronomes, les universités ont créé les congés culturels et le Ministère de l'Agriculture a mis en œuvre les congés d'études et les affectations temporaires à d'autres postes. Il semble cependant que le nombre de ces congés soit limité lors d'une année déterminée et qu'ils soient considérés comme des privilèges plutôt que comme un droit. Nous pensons que cette attitude manque de clairvoyance. Nous proposons que les organismes employant des agronomes les encouragent et même les obligent à prendre des congés périodiques pour réviser et repenser leurs travaux, simplement afin d'empêcher la désuétude possible de leur considérable capital en personnel scientifique.

La faible proportion d'agronomes ayant bénéficié, sous une forme ou une autre, de congés de perfectionnement ne saurait être attribuée à la seule résistance des employeurs. Elle résulte aussi, d'après notre expérience, de la répugnance de beaucoup de scientifiques à se soumettre à une période de recyclage. Beaucoup de scientifiques des universités considèrent comme une vertu le fait de n'avoir jamais pris de congé culturel, et beaucoup de scientifiques du Ministère de l'Agriculture n'ont jamais demandé une affectation

¹ Les données réunies dans notre relevé des agronomes (qui ne sont pas toutes incluses dans le présent rapport) fournirait une base de départ pour une étude de ce genre.

temporaire. C'est la raison pour laquelle nous avons proposé, dans le paragraphe précédent, que les employeurs obligent leurs scientifiques à prendre périodiquement des congés d'études sous une forme ou une autre; certaines universités américaines agissent ainsi pour les congés culturels.

En conséquence, nous estimons que les employeurs d'agronomes devraient leur accorder périodiquement un congé culturel au cours de leur emploi afin d'empêcher que leur capital le plus précieux ne devienne périmé.

L'orientation des scientifiques vers le secteur universitaire est pratiquement assurée par leur long apprentissage dans le même milieu. Trente-cinq pour cent seulement des directeurs de programme agricole étant actuellement employés par les universités, il semble souhaitable de ménager des orientations vers d'autres secteurs, principalement vers les organismes spécialisés. Sinon les préjugés acquis pendant les années de formation universitaire resteront dominants, souvent au détriment de l'efficacité du chercheur en agronomie appliquée et de sa satisfaction personnelle. Selon nous, il arrive trop souvent que les organismes spécialisés négligent de distinguer entre leurs propres buts de recherche et ceux des universités; aussi le nouveau titulaire de doctorat ès sciences est-il engagé avec la convention tacite que les mêmes buts et normes sont applicables. Nous croyons qu'il serait possible d'améliorer largement le moral et la motivation des scientifiques, si les organismes spécialisés prenaient des mesures officielles pour choisir les scientifiques candidats à un emploi en fonction de leurs aptitudes à la recherche orientée. Ils recevraient ensuite, grâce à un programme d'orientation, des renseignements détaillés sur les objectifs généraux, les buts immédiats, les raisons déterminantes des succès et des échecs passés, et sur leurs rôles pour l'avenir de l'organisme. Grâce à ces renseignements, la réorganisation des efforts serait mieux acceptée et plus encourageante.

Un système d'avancement et d'augmentations de traitement devrait encourager l'adaptabilité révélée par le scientifique au cours de ses recherches. Les scientifiques ont actuellement de bonnes raisons de croire que la voie la plus directe de l'avancement consiste à se concentrer sur un problème particulier en utilisant un petit nombre de techniques classiques, puis à faire connaître les résultats au moyen d'une longue série de publications. La persévérance est certainement une des

qualités du scientifique; mais elle doit cependant être associée à la compétence et à l'esprit d'initiative nécessaires pour modifier les méthodes d'approche des problèmes connus et pour changer d'objectifs suivant les occasions offertes par la science et les besoins sociaux. Cette flexibilité peut être encore augmentée en familiarisant les scientifiques avec les conceptions et méthodes d'une discipline différente; la collaboration dans la zone de contact de deux disciplines peut ainsi ouvrir de nouveaux horizons pour la résolution des problèmes. À l'autre extrémité de cet éventail de possibilités, nous apercevons le danger de dilettantisme; nous le considérons cependant comme un moindre danger; il s'oppose en effet à la tendance traditionnelle du scientifique devenant une autorité sur un sujet déterminé. Nous proposons d'encourager et de récompenser l'adaptabilité du scientifique en ajoutant, aux critères d'avancement, les preuves de son habileté et de ses efforts pour appliquer de nouvelles techniques à ses recherches et pour étendre ces dernières au delà d'un problème particulier.

Nous pensons qu'il conviendrait d'utiliser davantage les stages d'essai pour déterminer la valeur des candidats à un emploi, et d'appliquer des normes plus rigoureuses lors de leur titularisation. Les stages d'essai de deux ans que les universités ou la Fonction publique exigent en pratique avant titularisation sont trop courts pour permettre de juger des capacités et aptitudes des scientifiques fraîchement diplômés. Leur titularisation constitue une démarche d'importance au cours de la formation d'un établissement de recherche. Sauf en cas de manquement au devoir ou de grave inconduite, elle n'en est pas moins assurée après achèvement du stage d'essai. Nous sommes persuadés que des périodes d'essai beaucoup plus longues, de même qu'une procédure rigoureuse de titularisation, auraient un effet salutaire pour l'excellence future de la recherche agricole. On doit considérer qu'une nomination définitive est un engagement non exprimé d'employer l'intéressé jusqu'à sa retraite, c'est-à-dire pour une durée pouvant atteindre trente-cinq ans. Nous estimons qu'une décision aussi importante devrait être basée sur une évaluation soignée du comportement des scientifiques fraîchement diplômés pendant une période d'essai de quatre ou cinq ans; on pourrait n'exiger que des stages d'essai plus courts (ou même aucun) de la part des scientifiques expérimentés, selon l'étendue de leur expé-

rience et sa pertinence pour les objectifs visés. Aiguillonné de cette manière, le jeune scientifique ferait vraisemblablement tous ses efforts pour progresser pendant cette période de formation, et acquerrait des habitudes de travail efficace pour une carrière productive.

En conséquence, nous estimons que les jeunes scientifiques devraient accomplir des stages plus longs, pour qu'on détermine leur valeur et qu'on les oriente avant leur nomination définitive; nous estimons également que l'aptitude à la recherche dans des directions variées devrait compter parmi les critères d'avancement.

Ces mesures assureraient un climat favorable aux établissements de recherche et des occasions de consolider leur personnel scientifique permanent; les nominations à court terme, en vue de la réalisation d'objectifs précis et limités, augmenteraient en outre la souplesse d'action de ces établissements. Elles permettent d'explorer efficacement des voies aventureuses de recherche, de suivre des indices prometteurs ou de réaliser un important programme à court terme sans lui affecter du personnel scientifique pour une durée indéfinie. Elles fournissent également le moyen de faire jouer un rôle épisodique à des spécialistes de diverses disciplines dans les programmes à long terme. Fait plus important encore, elles introduisent une série d'esprits neufs et dynamiques dans l'établissement de recherches, prêts à mettre en œuvre de nouvelles techniques et de nouvelles connaissances et à ouvrir des voies nouvelles pour la résolution de problèmes anciens. Grâce à leur fonction d'enseignement, les universités offrent nombre de ces avantages. Les étudiants diplômés en particulier apportent l'appui de jeunes esprits à l'étude de problèmes déterminés pendant deux à cinq ans, ils font progresser les programmes de leurs professeurs et entretiennent la vivacité d'esprit de ces derniers par des relations où ils sont à la fois maîtres et élèves. Les boursiers de recherche et associés de recherche, les professeurs invités ou non titulaires rendent les mêmes services à un niveau supérieur. Cependant, si l'on met à part le nombre relativement faible de boursiers de recherche du CNRC et les étudiants diplômés détachés également peu nombreux, les agronomes du Ministère de l'Agriculture ou des organismes provinciaux ne jouissent pas de ces avantages. Nous estimons qu'il est extrêmement important d'étendre au secteur public cet élément de souplesse. Nous proposons de confier une certaine proportion des postes existants, lorsqu'il surviendra des

vacances, à des scientifiques engagés pour de courtes périodes en vue de travaux bien déterminés. Il existe à ce sujet un précédent. Le CNRC dispose en effet de postes permanents auxquels il affecte une série de boursiers de recherche. Nous estimons qu'au moins 10 à 20 pour cent des postes scientifiques du secteur public de l'agriculture pourraient être considérés comme «postes vacants en permanence», permettant d'employer des scientifiques par le canal de contrats atteignant jusqu'à cinq ans. Ce mélange de chercheurs titulaires et de chercheurs nommés pour de courtes périodes fournirait, nous le pensons, un excellent moyen de rajeunissement intérieur et améliorerait les facultés d'adaptation du personnel scientifique à l'évolution des priorités et des possibilités. Il ne nous échappe pas que cette proposition nécessite l'application de principes nouveaux pour les scientifiques du secteur public; cet objectif concorde cependant avec l'amélioration de l'efficacité dans le secteur public et nous croyons fermement qu'il sera possible de la mettre en application.

En conséquence, nous estimons qu'une proportion notable des crédits destinés aux scientifiques travaillant dans les organismes publics agricoles devrait être transférée, au fur et à mesure des vacances, à une nouvelle série de postes réservés à des scientifiques qui exécuteraient à court terme des contrats de recherches précises. On combattrait, de cette manière, les tendances à la perpétuation des programmes et on disposerait des moyens de s'adapter aux modifications des priorités et des possibilités.

La recherche agricole du secteur public est soumise à d'autres sujétions. Comme tous les autres ministères, ceux de l'Agriculture sont soumis à des pressions politiques, qui peuvent entrer en conflit avec les considérations scientifiques. La direction des recherches du Ministère de l'Agriculture a, par exemple, plus d'une fois entrepris de fermer l'une de ses plus petites stations de recherche; elle se basait sur des considérations de priorités des recherches et de meilleur rendement du personnel et des ressources affectés à la recherche; les pressions politiques locales en faveur du maintien de la station l'ont empêchée d'obtenir ce résultat. Nous estimons que notre proposition de création d'une Agence des recherches agricoles maintenue à l'écart de la politique et jouissant d'un prestige indiscutable permettrait de prendre des décisions

concernant des cas similaires en fonction des budgets d'exercice et des priorités de recherche.

Les ministères de l'Agriculture assument un grand nombre de responsabilités hors de la recherche. Les problèmes de commercialisation des excédents agricoles, d'octroi de subventions de soutien à certains segments du secteur agricole et d'application des règlements apparaissent sans doute plus urgents que la recherche dans l'ordre du jour d'un ministre de l'Agriculture et de ses collègues immédiats. L'existence d'un sous-ministre adjoint à la recherche au Ministère de l'Agriculture montre qu'on reconnaît l'importance de la recherche pour les objectifs du Ministère; malgré cela, les affaires urgentes qui se présentent chaque jour tendent à passer avant les questions concernant la recherche, dont il est plus aisé de différer l'examen. À cause de leur manque d'urgence, les programmes de recherche offrent le flanc aux restrictions budgétaires. Nous estimons que la création d'un Office des recherches agricoles exercerait une influence notable, et protégerait la planification et les progrès à long terme de la recherche agricole contre les actions gouvernementales précipitées, grâce aux conseils qu'il pourrait fournir à l'administration.

Pour terminer, les garanties traditionnelles qui limitent les dépenses de deniers publics et l'embauche des fonctionnaires imposent des restrictions à la souplesse de fonctionnement des établissements de recherche. Ces garanties constituent actuellement le prétexte d'une gestion paternaliste des établissements de recherche par les services centraux. Nous estimons qu'idéalement les directeurs des établissements publics de recherche devraient ne recevoir d'autres directives que l'indication de très larges objectifs compatibles avec les buts nationaux ou régionaux; ils auraient toute l'autorité nécessaire et l'entière responsabilité d'utiliser les fonds et le personnel affectés à l'établissement en vue d'atteindre ces objectifs. On a reconnu dans certaines limites la validité de ce concept et les directeurs d'établissements ont reçu récemment des pouvoirs de décision plus étendus. Ils doivent cependant toujours solliciter des autorisations pour utiliser certains crédits au-delà d'un montant fixé en vue des changements de programmes ou des réorganisations du personnel. Ce genre de décision, à notre avis, fait clairement partie des fonctions des directeurs.

Ces derniers sont en général soigneusement choisis pour leurs qualités de compétence scientifique, d'initiative et de fiabilité. Leurs talents seraient inutiles si on ne leur laissait pleine liberté de gestion des ressources qui leur sont octroyées pour atteindre les objectifs assignés, et on ne saurait alors les tenir responsables de la marche de leur établissement. À ce sujet, notre point de vue concorde avec celui de la Commission royale d'enquête sur l'organisation du gouvernement, qui a soumis des propositions pour «placer les responsabilités et l'autorité nécessaire entre les mains des gestionnaires des organismes publics, seuls outils pouvant forger les liens nécessaires entre hommes et programmes, entre exécution et objectifs.»¹

En conséquence, nous estimons qu'il faudrait donner aux directeurs des établissements de recherche agricole de l'État pleine autorité pour gérer en détail leurs ressources en vue d'atteindre les objectifs dont les grandes lignes ont été tracées pour leurs établissements.

Collaboration entre organismes

Nous croyons que la répartition des moyens de la recherche agricole entre les secteurs fédéral et provinciaux, les universités et l'industrie, est très souhaitable. En raison de leurs rôles différents et de leurs degrés divers de proximité avec les problèmes agricoles, ces organismes offrent toutes possibilités d'exécution des recherches d'amplitude considérable nécessaires à l'application efficace des données de la science à l'agriculture. Il est cependant possible que chaque organisme profite de la collaboration et des échanges avec d'autres organismes sans perdre sa personnalité fondamentale. Nous ne visons pas ici la collaboration administrative, mais les moyens de favoriser la collaboration au niveau de l'exécution. Nous estimons que dans le domaine de la R & D agricole et de la formation des étudiants diplômés, il existe entre les divers organismes des possibilités de collaboration en grande partie inexploitées.

Dans le but d'échanger des données et de dresser officieusement les plans de l'année suivante, les divers comités nationaux parainés par le Ministère de l'Agriculture

¹ Rapport de la Commission royale d'enquête sur l'organisation du gouvernement. 1962 Vol. 1, p. 300. L'Imprimeur de la Reine, Ottawa.

réunissent chaque année les chercheurs affectés à des secteurs définis de la recherche agricole, indépendamment de leur organisme employeur. Cet arrangement peut donner des résultats salutaires à condition qu'aucun organisme ne puisse imposer aux autres ses vues particulières sur les objectifs et la planification. La collaboration entre organismes peut aussi se développer dans le cadre d'un programme particulier; c'est le cas, par exemple, pour le programme du colza de la Saskatchewan qui a finalement abouti à la collaboration du Ministère de l'Agriculture, du CNRC et de deux firmes industrielles. On peut mentionner, comme autres exemples, la collaboration entre scientifiques fédéraux et provinciaux à l'occasion de l'Inventaire des terres du Canada, et entre scientifiques universitaires et chercheurs du Ministère de l'Agriculture pour la direction des travaux de recherche des étudiants préparant leur thèse.

Notre proposition de transfert de l'exploitation d'un certain nombre des petites stations de recherche du Ministère de l'Agriculture aux ministères provinciaux correspondants ouvrira, selon nous, une nouvelle voie importante à la collaboration entre ces organismes. Les chercheurs de ces stations feront bénéficier leur nouveau rôle des contacts déjà établis avec leurs anciens collègues, utilisant ainsi des bases toutes prêtes de collaboration et de compréhension mutuelle. Les organismes provinciaux s'occupant principalement des travaux de recherche jouxtant le développement, ils peuvent s'attendre à une attention plus marquée envers leurs besoins de la part des stations de recherche du Ministère de l'Agriculture, orientées surtout vers la recherche fondamentale.

Nous croyons que les échanges temporaires de scientifiques entre organismes devraient être largement encouragés et soutenus. Nous pensons que les scientifiques à titre individuel, leurs organismes employeurs et la recherche agricole dans son ensemble retireraient tous d'importants avantages de l'ouverture de ces voies séparées de communication, qui s'opposeraient à l'esprit de chapelle. Nous avons ici en vue l'affectation, pendant une période d'une à deux années, de scientifiques s'intéressant à un nouveau milieu qui les accepterait volontiers; leur statut professionnel serait maintenu; ils travailleraient à un programme de recherche stimulant et nouveau pour eux. Ce type de

détachement de l'industrie et des établissements publics vers les universités devrait comprendre quelques tâches d'enseignement autant que de recherche. Ce serait très souhaitable tant pour le recyclage du scientifique invité que comme moyen d'orienter les étudiants et les professeurs vers la recherche appliquée et les occasions intéressantes qu'elle offre. On pourrait considérer ce type de détachement vers le secteur universitaire comme une sorte de «transfert de travail», comme à la Division des recherches du Ministère de l'Agriculture. Les détachements effectués dans la direction opposée donneraient satisfaction aux professeurs d'université désirant une période de travail sans obligation d'enseignement. Ils pourraient ainsi se consacrer entièrement à leurs recherches dans des laboratoires du secteur public ou de l'industrie disposant d'un personnel et d'un équipement adéquats. On pourrait utiliser les congés culturels dans ce but; toutefois, pour attirer les professeurs, il faudrait que les établissements industriels ou publics leur offrent quelques avantages financiers, car les congés culturels ne sont ordinairement accordés qu'avec des traitements partiels. Nous estimons que ces échanges encourageraient fortement l'industrie à participer plus largement à la recherche agricole, et qu'il conviendrait de donner la préférence aux détachements de scientifiques de l'industrie vers des laboratoires d'autres organismes.

En conséquence, nous estimons qu'il faudrait mettre en œuvre un programme officiel de détachements de scientifiques entre organismes effectuant des recherches agricoles afin d'intensifier la collaboration, les communications et l'échange d'idées, et de lutter contre l'esprit de chapelle.

L'instruction et la formation des étudiants diplômés représente à la fois un objectif et une excellente occasion de collaboration entre organismes. Nos prospectives des besoins en agronomes indiquent qu'il est nécessaire d'augmenter leur nombre, en particulier dans certains domaines, pour que le Canada puisse satisfaire ses propres besoins et remplir ses obligations internationales. Étant donné leur rôle central dans le domaine de l'enseignement, les universités devront naturellement accomplir cet effort supplémentaire. Mais la participation d'autres organismes représenterait une aide précieuse et établirait des voies de communication directes entre organismes.

La collaboration de la Direction des recherches du Ministère de l'Agriculture s'impose évidemment. Comme on l'a indiqué précédemment, cet organisme dispose d'excellentes installations de recherche dans un grand nombre de ses instituts et stations agronomiques; les connaissances et la compétence en recherche de nombre de ses scientifiques ne le cèdent en rien à celles de leurs collègues universitaires. Cependant, comme ils ne sont ni chargés de former des spécialistes ni enclins à le faire, ces cercles de chercheurs et leurs installations restent stériles à ce point de vue.

Le Canada ne peut se permettre de ne pas utiliser ces talents scientifiques. Nous pensons qu'ils pourraient apporter une contribution importante à la formation des agronomes; leurs propres recherches en bénéficieraient, sans aucune dépense supplémentaire pour leur organisme. En outre, nous estimons que les étudiants recevant une partie de leur formation dans les organismes spécialisés seraient automatiquement encouragés à entreprendre des carrières non universitaires en recherche appliquée. Enfin, nous croyons que les considérations précédentes peuvent s'appliquer à des laboratoires industriels ou provinciaux choisis aussi bien qu'aux établissements du Ministère de l'Agriculture. On disposerait ainsi d'une méthode permettant de former un plus grand nombre d'agronomes, de multiplier les points de contact, et de jeter les bases de la collaboration future dans l'ensemble des organismes exécutant des recherches agricoles.

Ce sont surtout les universités qui n'ont pas su utiliser les scientifiques compétents hors du cadre traditionnel de l'instruction supérieure. Ce point de vue a été exposé par le doyen de la faculté de Génie de l'Université Carleton au cours d'un récent colloque:¹ «Je pose en principe que le point de vue de l'université doit être considérablement élargi. J'estime que toute la société doit intervenir dans le processus de l'enseignement. Vous devez, à mon avis, vous rendre compte qu'il existe des compétences en dehors de l'université. À l'intérieur de l'université, l'État nous a conféré le droit d'accorder des diplômes et d'en régler les conditions d'attribution; nous devons cependant imaginer des méthodes permettant d'élargir ces conceptions. Je sais que ceci ne constitue pas le point de vue traditionnel de l'université, mais j'estime qu'il est de plus en plus nécessaire de l'accepter».

En Grande-Bretagne, le rapport Sutherland² a soigneusement étudié les possibilités de former les étudiants diplômés dans les organismes publics de recherche. Il a conclu que cette forme de collaboration offrait des avantages importants et qu'il existait des précédents encourageants. Au Canada, au moins trois universités ont conclu des accords officiels avec des établissements de recherche du secteur public installés dans leur parc universitaire, afin que certains scientifiques de ces établissements participent à la formation des étudiants diplômés.

En ce qui concerne l'agronomie, la présence d'un certain nombre d'établissements de recherche du Ministère de l'Agriculture dans le voisinage de complexes universitaires a encouragé la conclusion d'ententes officieuses; elles visent au partage des responsabilités pour la formation des étudiants diplômés et en particulier à la direction conjointe des recherches des étudiants préparant leur thèse. Environ vingt établissements du Ministère de l'Agriculture ont conclu des ententes de cette nature; certains sont éloignés des complexes universitaires, mais la plupart des étudiants diplômés utilisent des établissements situés dans le voisinage de l'université. Le Dr R. Glen, alors Sous-ministre adjoint à la recherche au Ministère de l'Agriculture, nous a fait part des exemples suivants de collaboration entre universités et établissements du Ministère de l'Agriculture en 1967:

Direction des recherches d'étudiants diplômés utilisant les installations du Ministère de l'Agriculture			
Direction	Étudiants préparant la maîtrise ès sciences	Étudiants préparant le doctorat ès sciences	Totaux
par des scientifiques du Ministère de l'Agriculture	18	27	45
par des universitaires	12	7	19
Totaux	30	34	64

À part leur participation à la direction des recherches des étudiants diplômés, les scientifiques du Ministère de l'Agriculture contribuent à l'enseignement universitaire, aux travaux des comités et aux programmes de recherche.

¹ «Collaboration dans le domaine de la recherche» Canadian Research and Development. Nov.-déc. 1969. p. 22-23.

² Report of the working party on liaison between universities and government research establishments. Council for Scientific Policy. Her Majesty's Stationery Office, London, 1967.

Malgré ces précédents, nous savons, d'après de nombreuses entrevues que nous avons eues et le colloque pertinent que nous avons réuni, qu'en général les universités n'ont pas adopté définitivement cette forme de collaboration et même parfois s'y opposent. En effet, il existe des raisons valables d'hésitation; les universités ont besoin de garanties pour la protection de leur rôle et pour assurer que les étudiants reçoivent un enseignement pleinement satisfaisant. Mais les avantages dont bénéficierait la recherche agricole dans son ensemble constituent des raisons péremptoires pour rechercher activement des garanties de ce genre et des modus vivendi acceptables aux universités et aux organismes pouvant accorder une collaboration de cette nature. Le programme d'échanges, entre l'Université Carleton, le Ministère de l'Agriculture et le Musée national des sciences naturelles à Ottawa semble atteindre ce but. Des scientifiques du secteur public seront détachés comme professeurs adjoints dans les universités et les installations de recherche des organismes de l'État seront mises à la disposition du personnel enseignant et des étudiants. Nous nous réjouissons de ce progrès.

Les universités doivent, naturellement, être les principaux partenaires dans les accords de collaboration pour la formation des étudiants diplômés; leurs normes d'octroi des diplômes doivent être maintenues. Il en résulte que les universités doivent avoir la compétence voulue dans les domaines de recherche où il y aura direction conjointe des étudiants diplômés. Les méthodes et les objectifs seront les mêmes que pour l'addition d'un membre au personnel scientifique d'un département universitaire ou d'un groupe de recherche désireux d'intensifier les efforts dans un domaine de recherche. En d'autres termes, le personnel du département ou du groupe considérerait les scientifiques travaillant habituellement pour des établissements de recherche non universitaires comme des chefs de travaux en puissance qui seraient choisis selon les méthodes habituelles pour travailler à plein temps. Les scientifiques choisis pour ces postes bénéficieraient d'un titre convenant à leur situation et des droits et privilèges associés à ce titre. Leur charge ne serait nullement restreinte, et comprendrait l'enseignement dans leur spécialité, tant au 1^{er} cycle qu'aux cycles supérieurs, quand cette tâche correspondrait à leurs capacités et

aux besoins de l'université. Leur rôle et leur responsabilité principaux concerneraient surtout la direction des recherches de certains étudiants diplômés préparant leur thèse. Dès le début ils prendraient part, de concert avec leurs collègues universitaires membres du comité de direction, à la planification et à l'évaluation des programmes d'enseignement et de recherche des étudiants et assumeraient la responsabilité principale de la direction des travaux de recherche des étudiants préparant leur thèse. Ces programmes de recherche doivent épouser les intérêts de l'établissement de recherche et correspondre à la spécialité du chef des travaux.

Pour assurer un certain degré de souplesse aux emplois et tenir compte du roulement de personnel, nous proposons que la durée de ces détachements universitaires soient limités au temps s'écoulant entre la mise en train et l'achèvement du programme de l'étudiant diplômé en question. Pour utiliser au mieux les deux milieux de formation, l'étudiant passerait surtout la première partie de sa formation supérieure à l'université à suivre des cours et à nouer des relations avec les professeurs et avec ses camarades étudiants; il occuperait la dernière partie de sa formation à travailler dans l'établissement de recherche de son directeur de travaux pour approfondir ses recherches et établir des contacts étroits avec ce dernier et d'autres scientifiques, et profiterait des installations de recherche de l'établissement. Pendant cette dernière période il faudrait que l'étudiant maintienne le contact avec l'université grâce au comité de direction, à des présentations et à la participation à des séminaires et à des réunions d'information scientifiques, aux associations d'étudiants diplômés, et de bien d'autres manières.

Les universités doivent diriger l'application éventuelle de ces propositions. Nous croyons que, protégées par les garanties indiquées ci-dessus, les universités serviront leurs propres intérêts en élargissant l'instruction de certains de leurs étudiants et en multipliant leurs possibilités d'emploi. En utilisant leurs légitimes possibilités d'initiative, les universités peuvent victorieusement combattre les accusations d'insularité et de production en circuit fermé de professeurs; grâce à leurs étudiants, elles pourront frayer des voies permanentes de communication et de collaboration entre organismes de recherche. Ces mesures pourraient se révéler décisives

et durer par elles-mêmes, contribuant à l'emploi optimal de nos ressources en effectifs et de nos installations de recherche agricole. Pour obtenir ces avantages, les écoles supérieures et les facultés devront adopter des vues moins réactionnaires et libéraliser leur réglementation en acceptant des institutions non universitaires comme partenaires normales pour l'enseignement supérieur. En outre, il sera nécessaire, tout au moins dans les débuts, d'encourager le personnel enseignant à une telle collaboration. De leur côté, les institutions non universitaires doivent accepter de publier sans restriction les résultats des recherches réalisées dans le cadre de ces accords, sous les noms conjoints de l'étudiant, d'une part, et du directeur d'études universitaires ou du chef des travaux d'autre part, ou des deux; c'est l'importance des contributions respectives qui servirait de critère. Dans les conditions actuelles, il sera souvent nécessaire que les institutions non universitaires acquittent une partie des appointements de l'étudiant diplômé.

Nous estimons, en conséquence, que les universités devraient rechercher et encourager activement la collaboration avec les établissements de recherche des secteurs fédéral et industriel en vue de former les étudiants diplômés, de manière à utiliser au maximum les effectifs et les installations pour la formation d'agronomes, et à créer un mécanisme permanent permettant d'améliorer les communications entre les organismes.

Encouragement à l'interpénétration des disciplines

Tout au long du présent rapport, nous avons mis en évidence la nature pluridisciplinaire de la recherche agricole. En gros, les disciplines composantes sont les sciences naturelles, le génie, les sciences économiques et la sociologie. À l'intérieur de chacune de ces composantes, on favorise l'interaction entre disciplines et sous-disciplines constitutives à l'occasion des recherches agricoles. Dans le cadre des sciences naturelles, par exemple, des nombres divers de biologistes, chimistes, physiciens et statisticiens collaborent couramment à la résolution des problèmes agricoles. En outre, un nombre croissant de spécialistes des sciences naturelles ont acquis de la compétence dans une ou plusieurs disciplines ou sous-disciplines apparentées; ils sont ainsi capables, soit personnellement, soit grâce au

concours de spécialistes, de conduire des recherches dans des secteurs interdisciplinaires. Ces observations sont peut-être encore plus valables pour les sciences économiques, le génie, ou la sociologie appliqués à l'agriculture. Ce qu'on entend en fait par recherche interdisciplinaire consiste surtout en une action réciproque à ce niveau, entre spécialités et spécialistes dans le vaste cadre d'une discipline. On ne ressent généralement guère le besoin d'interaction entre les groupes de disciplines et elle est pratiquement inexistante dans l'actuelle recherche agricole. Nous pensons cependant qu'il est maintenant indispensable d'encourager les échanges à ce niveau pour que la recherche agricole résolve efficacement les problèmes de gestion agricole de plus en plus complexes. L'utilisation des techniques de gestion du génie, de l'économie et de la sociologie comme composantes de la recherche agricole, et leur emploi concomitant avec les sciences naturelles ouvrent de grandes possibilités, actuellement inexploitées, d'améliorer l'incidence de la recherche sur l'agriculture moderne.

Une science appliquée est nécessairement une science embrassant de multiples disciplines. Plus un programme de recherche est utilitaire, plus sa réalisation nécessite l'apport de techniques variées, et plus pressant se fait le besoin de disciplines diverses si l'on va de la recherche fondamentale à la recherche appliquée, puis à la réalisation d'un appareil ou à la mise au point d'une technique. La science appliquée doit aussi nécessairement apporter de nouvelles connaissances fondamentales et servir à l'élaboration de méthodes d'application de ces connaissances à l'utilisation complète de procédés, de situations ou de ressources. Au cours de cette évolution, le génie, les sciences économiques et la sociologie, qui s'occupent de la gestion des matériaux, des capitaux et des ressources humaines, sont en mesure d'apporter des concepts et des techniques particulièrement pertinents. Il est naturellement possible de citer des exemples nombreux où des spécialistes des sciences naturelles ont étudié des problèmes agricoles et ont réussi à mettre au point des solutions permettant d'améliorer les méthodes de gestion sans contribution d'autres sciences ni collaboration avec elles. Selon nous, ces scientifiques compétents ont pensé et agi comme des ingénieurs, des économistes ou des sociologues en appliquant leurs connaissances des sciences naturelles à l'amélioration

des pratiques agricoles. Nous estimons que ce genre d'approche fortuite et généralement simple ne permettra plus de résoudre les problèmes de l'agriculture, dont la complexité croît toujours, et qui exigent des solutions concertées. C'est pourquoi nous voudrions favoriser l'interpénétration des disciplines.

Nos propositions d'augmentation du nombre d'ingénieurs, d'économistes et de sociologues spécialisés en agriculture multiplieront à elles seules les occasions de recherches interdisciplinaires. Ces scientifiques sont actuellement si peu nombreux qu'ils sont indispensables aux recherches menées dans le cadre étroit de leurs disciplines. Par exemple, tous les économistes employés par le Ministère de l'Agriculture sont affectés aux directions économiques; aucun d'entre eux n'est actuellement affecté ou détaché à la Direction des recherches pour collaborer avec les spécialistes des sciences naturelles ou les ingénieurs. De même, tous les sociologues universitaires exécutant des recherches touchant l'agriculture sont présentement rassemblés dans les départements de sociologie; aucun d'entre eux n'est employé dans une faculté d'Agriculture, ce qui, cependant apporterait des possibilités d'interaction avec d'autres scientifiques du domaine de l'agronomie. Nous avons recommandé l'accroissement progressif du nombre de ces rares scientifiques afin de fournir les bases des contacts, des communications et de la collaboration interdisciplinaires et d'augmenter leur fréquence.

Les occasions dues à l'accroissement du nombre des économistes, ingénieurs et sociologues spécialisés en agriculture ne verront cependant pas le jour sans des efforts délibérés, planifiés, visant à encourager et à soutenir l'intervention de ces spécialistes dans la recherche interdisciplinaire. Ces efforts doivent s'exercer autant pour la réorientation des spécialistes des sciences naturelles que de ceux des techniques de gestion. Par suite de leur instruction axée sur une discipline et des difficultés de communication dues aux différences de vocabulaires et de concepts fondamentaux, tous sont mal préparés à ce genre de recherche interdisciplinaire. On n'obtiendra pas nécessairement les résultats désirés en réunissant sous un même toit des disciplines disparates. Les facultés d'Agriculture sont un exemple. Elles réunissent, sous une administration unique et en contact étroit,

toutes les disciplines, sauf la sociologie, qui interviennent dans la recherche agricole. Elles ne causent cependant que peu de recherche planifiée et exécutée en commun par des spécialistes des sciences naturelles, des économistes et des ingénieurs. Il est nécessaire de créer un climat convaincant les scientifiques eux-mêmes que des voies de recherche nouvelles, attrayantes et importantes, sont ouvertes à ceux qui ont la volonté et la capacité de franchir les barrières qui séparent les disciplines; il faut également les convaincre que leur participation à ce genre de recherche n'exige pas le sacrifice de leurs concepts disciplinaires.

La préparation des étudiants à la recherche interdisciplinaire ne vise évidemment pas à bien les armer pour la recherche dans deux disciplines, même pour les plus doués. Il n'en résulterait qu'une formation superficielle dans les deux disciplines. Chaque scientifique doit acquérir, au cours de sa formation de base, une connaissance solide des concepts, des techniques et la pratique de la discipline choisie. Dès les débuts de cette période de formation, on doit cependant l'accoutumer à la nature multidisciplinaire de la recherche agricole et des disciplines qui la composent et l'instruire dans leurs principes et méthodes de travail. Il est indispensable qu'il prenne conscience de la valeur des méthodes interdisciplinaires pour la résolution des problèmes agricoles, et qu'il conçoive clairement que cette démarche est valable et fructueuse.

La préparation de la thèse de recherche offre une autre occasion d'étayer ce point de vue grâce à l'expérience effective de la recherche interdisciplinaire. La préparation d'une thèse est considérée aujourd'hui comme un exercice de recherche entièrement indépendante, que le directeur de thèse ne fait qu'orienter dans les grandes lignes. Au cours de leur carrière, les scientifiques devront de plus en plus travailler en équipe, particulièrement dans les secteurs appliqués comme la recherche agricole. En conséquence, nous proposons que les facultés d'Agriculture et de médecine vétérinaire essaient des types de thèses de recherche donnant au futur scientifique une expérience de recherche en collaboration avec d'autres étudiants diplômés.

Enfin, nous croyons que le scientifique déjà formé dispose d'occasions de préparation à la recherche interdisciplinaire hors du secteur universitaire. De préférence, on devrait

accorder des congés de perfectionnement ou des affectations temporaires après doctorat en fonction des critères normaux de pertinence de la formation proposée. Mais la démarche essentielle serait généralement faite lorsqu'un ingénieur sollicitera l'avis d'un biologiste, d'un économiste ou d'un sociologue, découvrira que le problème offre des points d'intérêt commun et qu'il est possible de le résoudre par une attaque concertée. Chacun étudiera alors les aspects pertinents des disciplines de ses collègues.

Nous estimons que la recherche interdisciplinaire est de plus en plus nécessaire pour découvrir des principes et fournir des modèles de traitement concerté des problèmes d'agriculture. Plusieurs de nos propositions de création de centres de recherche nécessitent la formation de groupes de recherche interdisciplinaires pour cette œuvre à long terme. La recherche interdisciplinaire est également très recommandable et de plus en plus nécessaire pour l'application directe des principes et des résultats de la recherche à la solution de problèmes particuliers. Cet objectif final de la recherche agricole exige que les conseils scientifiques donnés à l'utilisateur tiennent compte de l'ensemble de son exploitation, c'est-à-dire des facteurs économiques presque toujours et souvent des facteurs de génie agricole ou des facteurs humains. L'action des équipes interdisciplinaires pour la concertation des connaissances et leur utilisation pour la résolution directe des problèmes peut, selon nous, transformer l'aboutissement de la recherche agricole au Canada.

La méthode de choix pour la résolution directe des problèmes consiste à réunir temporairement des spécialistes convenablement choisis de manière à former un groupe de travail. Il faudrait que les tâches assignées à de tels groupes soient très précises et qu'ils puissent les achever. En général, elles ne devraient pas viser à la découverte de nouvelles connaissances, mais à utiliser les données existantes en vue d'étayer les conseils (souvent sous forme de probabilités et d'alternatives) pour la résolution d'un problème de production, d'exploitation, de commercialisation ou de réadaptation sociale. Les techniques de recherche opérationnelle et d'analyse des systèmes utilisées par l'économiste et l'ingénieur y joueront souvent un rôle capital. Les scientifiques participant à ces groupes de travail devraient s'inspirer des concepts d'exécution des recherches du

temps de guerre. Ils devraient se considérer en service commandé, chargés de résoudre à tout prix un problème immédiat et pressant. Les groupes de travail pourraient être formés par échanges de scientifiques et par détachements temporaires de scientifiques de leur organisme où ils retourneront après accomplissement ou cessation de leur travail. Nous estimons qu'il faudra résister à la tentation de donner une personnalité administrative à des groupes de cette nature en les transformant en départements ou instituts. Notre vocabulaire traditionnel assurera pendant longtemps un cadre aux unités de recherche étiquetées et classées par catégories suivant une certaine hiérarchie administrative; le groupe de travail temporaire, mobile, interdisciplinaire, apporte une salutaire diversité. En conséquence, nous estimons que ces groupes de travail ne devraient jamais recevoir une personnalité administrative, avoir leurs propres bâtiments ou bénéficier de crédits budgétaires fixes.

Les fonds pourraient provenir de crédits accordés pour des périodes strictement limitées. Ces groupes de travail chargés de résoudre des problèmes agricoles offrent de nouvelles possibilités non seulement parce qu'ils prolongent l'aboutissement de la recherche agricole, mais aussi parce qu'ils engendrent une collaboration précieuse entre universités, organismes publics et industrie, à l'avantage de l'agriculture.

En conséquence, nous estimons que la recherche interdisciplinaire, particulièrement celle qui embrasse à la fois les sciences naturelles et les techniques de gestion, devrait être encouragée et soutenue: a) par l'enseignement; b) par la création des centres de recherche interdisciplinaire que nous avons proposés ailleurs et c) par l'emploi de groupes de travail œuvrant à la solution de problèmes déterminés; on améliorera ainsi la phase de développement technique de la R & D agricole et on favorisera l'harmonisation des connaissances en vue de l'étude des problèmes agricoles dans leur cadre organique.

Encouragement à la participation de l'industrie

Nous sommes convaincus que la recherche agricole canadienne risque de s'éloigner toujours plus des problèmes de l'agriculture moderne, à moins que le secteur pour qui elle est entreprise n'y participe lui-même beaucoup plus largement. C'est pourquoi, un

certain nombre de nos propositions précédentes visent à encourager cette participation croissante. Nous estimons indispensable en particulier que les associations de producteurs, les industries de transformation et l'industrie chimique agricole, soient représentées à l'Office de la recherche agricole que nous proposons; nous croyons, de plus, qu'une partie des membres de l'Office choisis pour leur mérite personnel devraient venir de l'industrie. Celle-ci participera ainsi pour la première fois à l'élaboration des lignes de conduite nationales et aux décisions concernant la recherche agricole. Comme les décisions seront prises de concert avec les utilisateurs principaux, la présence de représentants de l'industrie dans cet organisme de planification et d'articulation des efforts au plus haut niveau fournira un moyen très efficace d'adapter la R & D agricole à la réalité. Nos propositions d'augmentation des subventions d'encouragement à la recherche menées par les industries agricoles et d'accroissement de l'effort national consacré au développement technique sont, à notre avis, complémentaires; l'intérêt de l'industrie exige que le travail exécuté ou financé par le secteur privé soit fortement axé vers le développement et l'innovation; nos données le montrent; en outre, l'innovation réussie procure à l'industrie un point de départ et un stimulant pour de nouveaux investissements dans le secteur de la recherche. Finalement, nous croyons que la participation des scientifiques de l'industrie et leurs talents de gestion permettraient aux industries agricoles de jouer un rôle important; elle contribuerait à la mise en œuvre de nos diverses propositions de souple adaptation à l'évolution des priorités, de collaboration entre organismes et de concertation interdisciplinaire.

Dans le présent chapitre, nous nous pré-occupons d'élaborer des mécanismes permettant une plus grande participation des industries agricoles à l'exécution et au financement de la R & D agricole.

De nombreux Canadiens prétendent que notre R & D agricole est sans valeur parce que la plus grande partie des travaux est exécutée par les sociétés mères aux États-Unis ou en d'autres pays, ou parce qu'on peut bénéficier des résultats par le canal de licences de fabrication ou des achats de brevets. Cette opinion explique que l'industrie canadienne n'exécute ou ne finance que 7 pour cent de la R & D agricole, alors que cette proportion atteint 53 pour cent aux

États-Unis. Nous estimons aussi que dans les secteurs de production où nous ne possédons ni les industries de base ni les installations pilotes nécessaires, comme c'est le cas dans les premières phases de mise au point des produits phytosanitaires, le Canada devrait exploiter les découvertes d'autres pays et les techniques qui y sont élaborées. Cette observation ne s'applique cependant qu'à une tranche étroite du secteur agricole; elle concerne surtout les industries chimiques agricoles, mais à un degré bien plus faible les industries agricoles de transformation, et bien peu les producteurs agricoles. En outre, les services de consultation scientifique, largement inexploités, pourraient œuvrer plus largement à la résolution des problèmes spécialement canadiens. En conséquence, nous estimons qu'il existe d'amples possibilités de très large participation de l'industrie à la recherche, au développement technique et à l'innovation agricoles. Nous pensons, de plus, que cette large participation favorisera l'esprit d'entreprise du secteur industriel; il découvrira des possibilités nouvelles, aujourd'hui insoupçonnées, d'expansion des produits et services utilisant les grandes ressources en terres arables et en eau du Canada.

Les possibilités dès maintenant évidentes sont, par exemple, la recherche et le développement technique pour de nouveaux produits alimentaires, leur préparation et leur emballage; la sélection de meilleures variétés de plantes cultivées ou d'animaux domestiques; l'innovation de nouvelles machines et bâtiments agricoles; l'élaboration de méthodes nouvelles d'emmagasinage et de transport des produits agricoles; l'élaboration de méthodes biologiques pour la destruction ou l'utilisation des déchets agricoles; la création de services d'analyse des feuilles, du sol, des résidus de produits phytosanitaires, etc.; la fourniture de services individuels tels que la prescription et l'application de produits protecteurs des récoltes, ou la fourniture de services consultatifs établissant des prévisions d'exploitation pour les producteurs individuels en utilisant des analyses détaillées du comportement d'un groupe de denrées ou l'évolution d'un programme de développement régional.

Si les autorités désirent favoriser la participation de l'industrie à la R & D agricole, elles devront la soutenir d'une part en fournissant des subventions et d'autre part, en harmonisant les programmes de recherche du secteur public avec ceux de l'industrie, chaque

fois que possible. À notre avis, la meilleure méthode de financement de la R & D industrielle consisterait à accorder des contrats de R & D dans d'étroits secteurs pour satisfaire des besoins particuliers ou exploiter de nouvelles possibilités, en fonction des talents scientifiques existants, des installations disponibles et des intérêts financiers de certaines industries. Ces contrats permettraient à des firmes choisies de former les groupes de travail scientifiques et techniques ci-dessus autour de leurs propres scientifiques et d'équiper leurs installations de recherche en fonction des besoins. Ces contrats devraient accorder au bénéficiaire le privilège de cessions de licences ou de brevets concernant les produits ou méthodes mis au point au cours des recherches. Le bénéficiaire devrait également jouir de la faculté de sous-traiter certains travaux, par exemple avec des scientifiques universitaires.

Le manque actuel d'installations pilotes et d'études techniques dans le domaine de la R & D alimentaire constitue un exemple de la nécessité et de l'utilité de contrats de ce genre, auquel font exception quelques firmes de première importance transformant les produits alimentaires; les résultats prometteurs d'études fondamentales exécutées à l'Institut de recherche sur les aliments du Ministère de l'Agriculture pourraient servir de base à des futurs contrats d'essai ou d'élaboration de produits ou de procédés de fabrication par une de ces firmes. Tout comme l'industrie des produits alimentaires, des groupes de petites firmes connexes ne disposant pratiquement pas maintenant de possibilités de recherche et de développement technique pourraient avantageusement s'associer pour l'entretien d'une installation de recherche dans un milieu similaire au *Sheridan Research Park Community* à Toronto. Outre le soutien fourni par les contrats de recherche d'organismes publics, les organes industriels de recherche et de développement agricoles devraient recevoir une aide financière du secteur fédéral. Ainsi que le recommande le Conseil économique du Canada pour la recherche industrielle en général, cette aide devrait être proportionnelle aux dépenses réelles de recherche, soit des firmes individuelles, soit des groupes de firmes. L'Office de la recherche agricole que nous proposons serait financièrement prêt à soutenir tous programmes originaux de recherche et de développement industriels, soit de sa propre autorité, soit dans le cadre du programme de

soutien et d'orientation prévu par la Loi stimulant la recherche et le développement scientifiques dans l'industrie.

Le rôle du secteur fédéral pour le soutien de la R & D industrielle ne s'étend pas seulement au soutien financier, mais concerne aussi son propre programme de recherches.

Les programmes de recherches du secteur public peuvent concurrencer et annihiler la recherche privée plutôt que la soutenir; cette remarque s'applique également aux programmes de recherches provinciaux et universitaires. C'est ainsi qu'on peut attribuer selon nous l'absence de firmes canadiennes s'occupant de sélectionner les plantes cultivées et les hybrides, telles qu'il en existe en particulier aux États-Unis et en Suède, à l'effet inhibiteur des programmes publics et universitaires visant le même objectif. En outre, d'après quelques-unes de nos entrevues avec des industriels, et au moins un des mémoires qui nous ont été soumis, on a tendance à s'en remettre au bon vouloir des organismes publics et même à exiger que le secteur public assume des fonctions de recherche et développement qui, selon nous, ressortissent normalement à une industrie agricole saine et entreprenante. Il arrive trop souvent que les innovations mises au point par des organismes publics ne soient pas utilisées par l'industrie privée, parce qu'elles sont protégées par des brevets du secteur public, privant les utilisateurs possibles des avantages que leur procurerait la propriété d'une invention; il arrive aussi, ce qui joue un rôle encore plus important, que les innovations ne conviennent pas au cadre de fonctionnement d'une firme particulière. Il nous semble, par suite, extrêmement important que les programmes de recherches du secteur public et de l'industrie présentant des possibilités industrielles soient conçus pour la seule extension des découvertes et matériaux fondamentaux et des ébauches incitant l'initiative des bureaux d'étude. Ce processus donnera les meilleurs résultats s'il existe, dès le début, une communication intime entre scientifiques du secteur public et de l'industrie, d'une part, et scientifiques du secteur industriel pertinent de l'autre. Il serait préférable que les scientifiques des secteurs public et universitaire dont les recherches et l'imagination ont jeté les bases d'une heureuse entreprise commerciale en reçoivent tout le mérite.

Il faut que l'industrie collabore totalement à la R & D agricole si l'on veut qu'elle constitue une influence dynamique. L'industrie

qui contribue à l'élaboration de la politique nationale et aux décisions, qui bénéficie d'une aide financière et d'un climat favorable à la collaboration en recherche, doit être disposée à risquer des fonds en R & D agricole, tant dans son sein pour les recherches qui l'intéressent directement, qu'à l'extérieur en vue de travaux d'importance générale pour les secteurs adjacents. En outre, nous sommes convaincus que la large participation de l'industrie aux recherches effectuées de concert avec d'autres organismes, l'instruction et la formation des agronomes, serviront ses intérêts à long terme.

La Fédération canadienne de l'agriculture nous a soumis un mémoire exprimant clairement l'intérêt réaliste que les associations de producteurs portent à cette participation totale. Nous en extrayons ce qui suit :

«Notre exposé vous montrera que de plus en plus les associations rurales désirent participer plus activement tant à l'exécution de certains types de recherche qu'à la détermination des besoins en recherche. C'est pourquoi il leur faudra mieux s'équiper en personnel et en programmes.

À ce sujet il serait difficile de donner le détail des plans des associations rurales et de leur activité de recherche au Canada. On remarque cependant, aux niveaux national et régional, trois faits nouveaux touchant vos secteurs d'intérêt :

1. Lors de sa récente assemblée annuelle, en janvier, notre association a adopté une résolution pour le soutien des associations rurales des Prairies qui demandent la création d'une caisse des recherches céréalières, financée et gérée par les exploitants agricoles. Les fonds seraient recueillis en utilisant le mécanisme de déduction des paiements de la Commission canadienne du blé. On a proposé une déduction initiale annuelle d'un millième du total des paiements de la Commission du blé. On créerait ainsi une caisse contenant peut-être un million de dollars qui serait mis à la disposition d'un Conseil composé de représentants des associations rurales des Prairies. On estime que les exploitants agricoles peuvent prendre l'initiative de recherches sur la production, la commercialisation, l'encouragement des ventes et le transport des céréales. On voudrait disposer du soutien du Groupe d'études pour cette proposition.

À la suite d'une série de conférences nationales sur la sélection porcine, dues à

l'initiative de la Fédération canadienne de l'agriculture, on a formé un Conseil canadien du porc. Ce Conseil n'en est encore actuellement qu'aux premiers stades de son organisation. Il espère mettre bientôt au point un système de financement par des déductions aux versements aux producteurs, qui lui permettra, entre autres, de lancer et d'exécuter des recherches plus étendues et en profondeur dans les domaines de la sélection, de l'élevage et de la commercialisation des porcs.

3. Une conférence canadienne pour la sélection bovine s'est tenue en 1966 sous le parrainage commun de l'Association canadienne des éleveurs de bétail et de la Fédération canadienne de l'agriculture. Nous estimons que cette conférence a montré clairement l'insuffisance des recherches sur la sélection bovine, la gestion des pâturages et l'économie rurale. Dans ce cas également, les producteurs ont montré qu'ils sont parfaitement conscients de la nécessité de réunir des fonds importants pour pouvoir y participer d'une manière convenable et constructive.

Ces trois exemples sont intéressants, car ils montrent bien le désir croissant des associations rurales de jouer un rôle actif dans la mise en œuvre, l'orientation et la réalisation des recherches nécessaires, non seulement dans le domaine de la commercialisation, mais aussi dans les secteurs de base de la production.»

Cet exposé montre les progrès de la R & D agricole au Canada. Les centres bien organisés de recherche sur les denrées, créés par les producteurs du Royaume-Uni, de Nouvelle-Zélande et d'Australie et soutenus par des prélèvements sur leur production, ont ouvert la voie à ces progrès. De tels centres constituent le mécanisme le plus perfectionné pour accomplir la recherche et le développement nécessaires aux producteurs. Les programmes élaborés et financés par les producteurs devraient être fortement axés sur les études de développement, d'innovation et de gestion, de manière à contrebalancer ce que nous considérons comme un déséquilibre de l'effort national actuel. Nous pensons que les intérêts des producteurs seraient actuellement mieux servis par un soutien maximal aux études multidisciplinaires en gestion dans le domaine des denrées qui permettent ce soutien. En outre, nous croyons que notre proposition de création d'un centre de recherches bio-économiques, avec participation

directe des producteurs et effet de rétroaction sous forme de conseils et de solutions de rechange dans le domaine de la gestion, constitue une solution convenant à nombre de denrées et de problèmes régionaux. Le soutien financier des associations de producteurs à la complète élaboration de ce système constituerait un investissement rentable. L'intérêt que les producteurs portent à la recherche économique, et particulièrement à la commercialisation, peut conduire au financement de chaires universitaires, de bourses et de programmes de recherches dans ces domaines, soit directement, soit par l'intermédiaire de l'Office des recherches agricoles proposé, en vue d'augmenter le nombre, aujourd'hui très insuffisant, des spécialistes de l'économie agricole.

Nous croyons fermement que l'initiative des producteurs parrainant la R & D agricole devrait être encouragée et soutenue par des subventions proportionnelles de l'Office des recherches agricoles.

En conséquence, nous estimons

a) que les secteurs agricoles, tant primaires que secondaires, devraient être soutenus et participer largement à la R & D agricole à tous les niveaux, depuis l'élaboration des lignes de conduite et les prises de décision, jusqu'à la recherche, au développement technique et à l'innovation dans leur propre intérêt, en collaboration et non en concurrence avec les organismes recevant des deniers publics;

b) que la participation financière proposée par les groupes de producteurs de denrées doit être orientée vers les études de gestion dans leur secteur d'intérêt. Cette méthode concourrait à maintenir la pertinence de la R & D agricole pour l'agriculture moderne, à l'avantage de l'économie canadienne.

Chapitre VII

Recherche agricole et développement économique international

En 1968, lors de la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement économique, le Canada accepta de consacrer, dès que possible, un pour cent de son produit national brut à l'aide à l'étranger. L'Institut agricole du Canada estime que cet objectif est minimal, car il note que l'aide à l'étranger embrasse les prêts et les mouvements de capitaux privés, aussi bien que les subventions d'assistance technique, l'aide en denrées alimentaires, les grands ouvrages, etc. D'après l'Institut, il s'agit d'un objectif «... dont le Canada est encore loin. Tel qu'il est actuellement défini, notre pays devrait l'atteindre et même le dépasser dans le proche avenir».¹ Les autorités canadiennes et la collectivité agronomique ont ainsi reconnu que notre pays doit contribuer substantiellement au développement économique international grâce à sa production agricole et aux connaissances de ses agronomes.

Les pays défavorisés ont, en général, négligé de développer leur agriculture, au profit des programmes d'industrialisation. Cependant, tous les intéressés sont de plus en plus convaincus de la nécessité de programmes équilibrés, englobant à la fois les secteurs agricole et industriel, et assurant leur interdépendance. Le simple apport des techniques agricoles aux pays les moins développés ne sera plus suffisant; il faudra les compléter par d'autres techniques assurant les liens avec le développement industriel. Elles concernent l'emmagasinage, la conservation et le transport des produits agricoles.

Il est d'importance primordiale, lors de la communication des techniques de gestion systématique des ressources agricoles, de tenir soigneusement compte des particularités sociologiques. Le développement agricole dans les régions peu industrialisées doit s'asseoir sur une base aussi large que dans les pays industrialisés. En conséquence, nous estimons que de nombreuses remarques du présent rapport au sujet des principes et de l'importance particulière de la gestion scientifique en agronomie s'appliquent parfaitement aux problèmes de développement agricole dans les régions sous-développées.

Dans ce court chapitre, nous n'essaierons pas d'analyser en profondeur le rôle du Canada dans les progrès de l'agriculture mondiale. Ce sujet a été récemment traité à fond par l'Institut agricole du Canada² et par Hudson et Shefrin.³ Nous voulons plutôt exprimer notre conviction, partagée par tous, que le Canada doit faire une large contri-

bution dans ce domaine et qu'en conséquence il lui faut disposer des ressources nécessaires. En outre, nous désirons proposer des mécanismes destinés à assurer l'efficacité maximale de cette contribution aux pays sous-développés, avec le minimum de dérangements ici.

Organisation et soutien actuels du développement de l'agriculture dans le monde

L'organisme central canadien pour l'aide et le développement internationaux est l'Agence canadienne de développement international (ACDI), de création récente. Cet organisme coordonne la participation canadienne à de nombreux programmes multilatéraux gérés par des organismes des Nations Unies, et il assure l'exécution de programmes bilatéraux établis entre le Canada et certains pays choisis. Cependant, l'assistance technique agricole ne représente qu'une très faible partie des programmes placés sous l'égide de l'ACDI. Cet organisme ne dispose jusqu'ici à l'étranger que de quelques agronomes et il n'a élaboré aucune politique définie dans les domaines de la recherche, du développement et de l'enseignement agronomiques.

Récemment, le Ministère canadien de l'Agriculture et l'Institut agricole du Canada ont tous deux effectué certains changements organiques pour favoriser une plus grande participation du Canada aux programmes d'assistance technique. Le Ministère de l'Agriculture a fondé un organe d'aide extérieure pour collaborer avec l'ACDI dans les questions de politique, de personnel et de participation directe en assistance technique agricole. Dans son énoncé de politique⁴, l'Institut agricole du Canada a mentionné sa compétence et proposé d'agir en tant qu'organisme agronomique établi sur les bases les plus larges au Canada «... de manière à créer des relations systématiques et un esprit de consultation réciproque ...» avec l'ACDI, et «... organiser les comités et définir les modes de consultation et de travail nécessaires pour atteindre ce but.»

¹ «Aliments et Paix. Énoncé de politique». Quarante-huitième assemblée et congrès de l'Institut agricole du Canada, 1968.

² «Aliments et Paix. Énoncé de politique». *Ibid.*

³ Hudson C. et Shefrin F. Canada's Contribution to Agricultural Foreign Aid. Can. J. Agric. Econ. 16, p. 61 à 73. 1968.

⁴ «Aliments et Paix. Énoncé de politique». *Ibid.*

Le total de l'aide canadienne aux régions sous-développées est loin d'atteindre l'objectif prévu, soit un pour cent du PNB. Il s'est élevé à 319 millions de dollars en 1967-1968, c'est-à-dire moins de 0.5 pour cent du PNB. La fraction la plus importante du total cumulé du programme bilatéral canadien a consisté dans l'aide directe en produits alimentaires pour parer d'urgence à certaines disettes (40%); la plus petite fraction a concerné «d'autres objectifs, comprenant en particulier certains programmes précis de développement agricole et rural» (7%). Les pays en voie de développement se voient restreindre leurs possibilités d'accepter l'aide technique du Canada par les exigences actuelles les obligeant à payer tous les frais encourus localement, y compris le logement des experts, l'achat de matériel, le coût des installations et les salaires du personnel auxiliaire.

Il existe donc, dans les limites de l'objectif prévu, une certaine latitude, permettant un effort beaucoup plus considérable d'apport de connaissances et de compétence technique aux secteurs agricoles vitaux.

Les programmes d'assistance technique agricole du Canada comprennent: le Programme de sélection frumentaire au Kénia; la mission agricole en Inde; la mission des produits laitiers à Trinidad; le programme de développement de l'Industrie laitière en Corée; la mission de développement rural au Maroc.

Dans un commentaire consacré spécialement à la contribution canadienne à l'assistance agricole technique, le Comité de l'aide au développement agricole auprès de l'Organisation de coopération et de développement économiques, déclare dans son rapport pour 1966:

«Il semble que les possibilités d'assistance technique du Canada soient considérables, étant donné ses effectifs de spécialistes très compétents dans certains domaines de l'agriculture et les écoles agronomiques existantes. Il convient cependant de remarquer que les autorités canadiennes fixent elles-mêmes certaines limites à l'augmentation de leur apport en personnel compétent. Elles considèrent, en effet, qu'on ne doit pas surestimer l'assistance technique agricole parce que l'expérience des spécialistes canadiens ne convient pas très bien à la résolution des problèmes de développement des régions atardées.»

Besoins et mécanismes du développement de l'agriculture dans le monde

Le Groupe d'études est en complet désaccord avec la déclaration prêtée aux autorités canadiennes, suivant laquelle les connaissances des agronomes canadiens ne peuvent s'appliquer aux problèmes des pays en voie de développement. Nous rejetons ce point de vue à la fois par principe et en nous basant sur les faits. Nous croyons tout d'abord qu'il est possible d'adapter la masse des connaissances scientifiques à un vaste éventail de problèmes particuliers, avec un dynamisme renouvelé et en ouvrant de plus larges horizons. D'autre part, des agronomes canadiens spécialisés ont démontré qu'ils pouvaient appliquer leurs connaissances avec un succès considérable, à la résolution de problèmes divers au Kénya, en Éthiopie, au Ghana, en Thaïlande, en Corée, en Inde, au Maroc et dans les Antilles anglophones.

Le Groupe d'études estime que le Canada a une occasion unique d'utiliser sa compétence agronomique à l'avantage des pays sous-développés. Aucun autre pays ne possède à la fois le crédit politique du Canada à l'étranger et son excellence en techniques et en enseignement agricoles. Nous croyons, en conséquence, que le Canada devrait utiliser l'assistance technique agricole comme l'un des meilleurs moyens de s'acquitter de ses responsabilités dans le domaine du développement économique international.

L'assistance technique sous forme de recherche et d'enseignement agricoles procurera, à notre avis, le maximum d'avantages si elle est concentrée dans un petit nombre de pays choisis. Au Canada et ailleurs, c'est ce genre d'accords bilatéraux qui gagne la faveur des intéressés.

Un second principe est que l'enseignement agronomique et la communication des techniques sont le mieux accomplis s'ils visent à résoudre les problèmes posés par les produits agricoles et alimentaires des pays sous-développés. Il est de plus en plus évident que le Canada et les autres pays donateurs devront trouver des milieux plus propices que leurs propres universités pour former des agronomes et les techniciens agricoles des pays défavorisés. Il arrive trop souvent que la formation dans les pays avancés détourne les étudiants étrangers des problèmes pressants de leur pays, les éloigne de leur propre

culture et incite les meilleurs d'entre eux à chercher des postes à l'étranger.

En se basant sur les considérations précitées, le Groupe d'études estime que les trois types suivants de programmes fournissent des mécanismes convenant au rôle du Canada pour le développement agricole dans le monde:

1. Les centres d'enseignement et de recherche dans le Tiers monde

Il serait peu réaliste d'organiser des centres d'enseignement et de recherche agricoles dans chaque pays recevant assistance de notre part. Aussi le Canada devrait-il financer quelques organismes convenables dans un nombre limité de tiers pays en voie de développement. Ces organismes et ces pays seraient choisis afin de fournir un milieu propice à la formation de chercheurs et de techniciens du Tiers monde. Il serait ainsi possible de les orienter vers la résolution de problèmes semblables à ceux qu'ils rencontreront dans leur pays. Un programme de cette nature rendrait des services au tiers pays hôte, dont la collaboration active serait d'ailleurs nécessaire. On trouve des deux côtés de l'équateur des pays susceptibles de former des étudiants des pays anglophones et francophones qui bénéficient de l'aide technique canadienne.

Nous pensons que ces centres devraient instruire et former la grande majorité des étudiants diplômés des pays sous-développés qui reçoivent actuellement leur instruction supérieure dans nos propres universités. Les programmes d'enseignement de ces centres devraient être élaborés en tenant compte au maximum des problèmes agricoles des pays sous-développés. Seul, un petit nombre d'étudiants particulièrement doués seraient acceptés dans les écoles supérieures canadiennes, de préférence après avoir obtenu un diplôme supérieur dans un de ces centres. La certitude d'obtenir des effectifs de soutien compétents formés par les centres inciterait ces scientifiques à retourner dans leur pays en tant que directeurs de recherche.

2. Les centres de formation et de perfectionnement agricoles dans les pays recevant de l'aide

Ces centres devraient aider tous les pays bénéficiant de l'assistance agricole canadienne en tant qu'établissements de formation et de perfectionnement pour les vulgarisateurs agricoles et pour les principaux exploitants. Par des essais, des extensions et des démonstrations, ils contribueraient également à

l'emploi de techniques connues pour résoudre les problèmes des producteurs agricoles locaux. Les techniciens des services consultatifs locaux subiraient dans ces centres un recyclage destiné à moderniser leurs connaissances; il serait également possible de les familiariser avec les possibilités d'accroissement ou de diversification agricoles en les faisant participer à des essais sur place et à des programmes de développement agricole. Il semble très important d'intéresser les gros exploitants à ces centres, de les faire participer à des programmes de démonstration et de leur faire suivre des cours de faible durée portant sur des sujets agricoles déterminés.

3. Les missions scientifiques

Pour ce troisième type de programme, le Canada devrait envoyer dans les pays assistés des équipes de scientifiques de haute valeur venant des établissements canadiens appropriés, pour résoudre des problèmes agricoles bien définis. Les scientifiques canadiens ont accumulé une expérience considérable dans ce type d'activité et ont prouvé leurs capacités.

Recrutement du personnel nécessaire aux programmes canadiens de développement agricole dans le monde

Nous croyons qu'en nombre, diversité et qualité des spécialistes, le Canada est capable de recruter le personnel nécessaire aux programmes d'aide précédents. Notre pays ferait certains sacrifices mais ne subirait aucun dérangement sérieux. Il faudra cependant s'assurer que ce sacrifice tient compte des obligations et aspirations nationales et régionales du Canada.

Ce sont les secteurs publics provinciaux qui, grâce à leurs ministères de l'Agriculture et au soutien qu'ils accordent aux facultés d'Agriculture et de médecine vétérinaire des universités, disposent d'importants effectifs de spécialistes convenant aux programmes de formation et de développement agricoles. Par le canal de ces organismes, les provinces participent aux programmes d'enseignement, de recherche et de développement agricoles et à l'enseignement des techniques agricoles aux exploitants. Les provinces peuvent en outre former rapidement des équipes interdisciplinaires de spécialistes en les prélevant dans leurs propres services. Ces spécialistes pourraient conserver leurs droits profession-

nels pendant leur séjour à l'étranger, être réintégrés dans leur service à leur retour, ou encore être rappelés s'ils ne réussissent pas à s'adapter aux conditions de vie locales.

Nous croyons qu'il serait avantageux d'utiliser les grandes possibilités ainsi offertes par les secteurs provinciaux. Nous estimons cependant qu'une grande partie de ces possibilités serait perdue, causant des déséquilibres dangereux si par exemple l'Agence canadienne de développement international tentait de pourvoir à ses besoins en engageant directement du personnel provincial. Nous proposons plutôt que le gouvernement fédéral tienne compte des intérêts des provinces et de leurs possibilités dans le domaine du développement agricole dans le monde, en collaborant avec elles dans le cadre constitutionnel de juridiction conjointe du domaine agricole. Nous proposons donc que l'ACDI agisse après des consultations étroites et des contacts directs avec les gouvernements provinciaux ou avec tous autres organismes disposant de spécialistes compétents.

Enfin, nous croyons que l'Office des recherches agricoles proposé devrait largement participer à l'élaboration des principes directeurs de l'action canadienne pour le développement agricole dans le monde. L'Office sera bien placé pour indiquer la proportion de l'effort de recherche agricole que le Canada peut consacrer à cette importante obligation, sans déséquilibrer fortement le programme national.

En conséquence, nous estimons qu'il faudrait reconnaître l'aide technique agricole comme un des moyens principaux dont dispose le Canada pour favoriser le développement économique international; il faudrait qu'elle soit exemptée des restrictions budgétaires actuelles affectant les programmes canadiens d'aide au développement économique international et qu'elle soit fournie à un choix de pays défavorisés par le canal de programmes d'enseignement et de développement agricoles particuliers; on devrait, à cette occasion, prendre en considération les possibilités et responsabilités spéciales des gouvernements provinciaux et la fonction de coordination de l'Office des recherches agricoles proposé.

Appendice

Annexe A1

Une enquête sur la recherche en biologie pour le Conseil des sciences du Canada et le Secrétariat des sciences, Bureau du Conseil privé, par le Conseil canadien de biologie et la Fédération canadienne des sociétés biologiques

Prière de lire ce qui suit avant de répondre aux questions.

Vos réponses auront deux formes: des réponses écrites sur la feuille de réponses écrites et des réponses codées sur les feuilles mécanographiques. La feuille mécanographique est le moyen le plus efficace de transmettre des renseignements de l'auteur à l'ordinateur. Vos réponses codées seront «lues» par un analyseur optique et directement transférées sur ruban magnétique. De cette façon aucune erreur ne peut se glisser dans la transmission entre vous et l'ordinateur.

Sur les feuilles mécanographiques, le numéro de la question figure à la case où il faut répondre. Indiquez votre réponse par un seul trait horizontal foncé sur la lettre ou le chiffre approprié, sans dépasser le cadre, comme on peut le voir sur notre modèle.

Pour bien des questions, on a laissé, sur les feuilles mécanographiques, un espace libre au-dessus des colonnes de codes. C'est pour y écrire votre réponse avant de la coder. En pareil cas, veuillez écrire votre réponse conformément au modèle.

Il est important d'apporter le plus grand soin à l'inscription des réponses. Vous êtes donc prié de procéder comme suit:

1. Écrire votre nom en lettres moulées sur chaque feuille mécanographique.
2. Ne marquer la feuille qu'aux endroits indiqués. Ne pas faire de marques inutiles.

3. Utiliser un crayon à mine de plomb uniquement (de préférence H ou HB). Bien s'assurer que les marques sont foncées et qu'elles vont d'un côté à l'autre de la case sans toutefois en dépasser les limites. Ne pas utiliser d'encre ou de stylo-bille.

4. En cas d'erreur, effacer complètement et corriger.

5. Ne pas séparer les feuilles mécanographiques.

6. Toujours inscrire les zéros-préfixes quand la chose s'applique, (par exemple 17, dans le code à quatre chiffres, doit s'inscrire comme 0017; voir le modèle).

7. Si votre réponse est zéro, l'indiquer.

8. Veuillez retourner votre feuille de réponses écrites et toutes les feuilles mécanographiques dans l'enveloppe prévue à cette fin.

HRLY RATE			
0	0	1	7
		[0]	[0]
[1]	[1]		[1]
[2]	[2]	[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]
[5]	[5]	[5]	[5]
[6]	[6]	[6]	[6]
[7]	[7]	[7]	
[8]	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]

Nota: Les questions qui figurent dans ce cahier font partie d'une longue liste utilisée pour plusieurs enquêtes apparentées. Cette liste portait sur l'activité des chercheurs au gouvernement, dans l'industrie, aux universités, etc. Certaines questions donc ne s'appliquent pas à tous les groupes. Les questions qui n'étaient manifestement pas appropriées ont été omises, ce qui explique les interruptions dans la suite numérique des questions.

Votre nom figure sur les feuilles de réponses écrites et les feuilles mécanographiques, uniquement pour permettre de déterminer le nombre de personnes qui auront répondu à l'enquête. Par la suite, vos réponses codées seront incorporées dans la mémoire de l'ordinateur, mais votre nom n'y figurera pas.

À toutes les étapes, les renseignements que vous fournissez seront traités confidentiellement. Le rapport du Comité ne fera aucune mention de données individuelles et ne portera que sur l'ensemble des résultats.

Questionnaire

Vous et votre profession

On inscrira les réponses en code aux questions 3 à 22 dans les carreaux numérotés appropriés sur la feuille bleue. On utilisera la feuille appropriée pour les réponses écrites.

1. Écrivez votre nom en lettres moulées dans l'espace prévu sur la feuille *bleue*: *nom de famille en premier*.

2. Écrivez votre nom et les nom et adresse de votre employeur principal (c'est-à-dire, Département, Faculté, Université; ou Établissement, localisation et ministère, etc.) dans l'espace prévu sur la feuille de réponses écrites.

3. Cet emploi est-il à temps complet ou à temps partiel?

- a) temps complet
- b) temps partiel

4. Êtes-vous officiellement lié à la fois à ce département ou établissement et à un autre?

- a) oui
- b) non

5. Si la réponse à la question 4 est «oui», quel pourcentage de votre temps passez-vous au service de l'employeur principal?

- a) 10 ou moins
- b) 20
- c) 30
- d) 40
- e) 50
- f) 60
- g) 70
- h) 80
- i) 90

6. Si votre réponse à la question 4 est «oui», écrivez le nom et l'adresse du second département ou établissement dans l'espace prévu sur la feuille de réponses écrites.

7. Laquelle des classifications suivantes convient à votre principal employeur?

Inscrivez ceci dans la première colonne. Si vous avez déjà été employé par une organisation différente, indiquez votre engagement immédiatement antérieur dans la deuxième colonne et ainsi de suite pour les autres. *Exemple*: Si votre employeur actuel est une université et que précédemment vous étiez employé dans une industrie, pointez l'espace «d» dans la première colonne et l'espace «e» dans la deuxième colonne.

- a) gouvernement fédéral
- b) gouvernement provincial
- c) gouvernement municipal
- d) université
- e) industrie
- f) organisme privé
- g) autre

S'il s'agit de «g) autre», précisez le genre d'organisme sur la feuille de réponses écrites.

8. Quels diplômes détenez-vous et quand vous furent-ils accordés?

Donnez les 2 derniers chiffres de l'année dans laquelle chacun de vos diplômes furent accordés sous le titre approprié («B»—baccalauréat, «M»—maîtrise, «V»—doctorat en médecine vétérinaire, «MD», «D»—doctorat; si vos diplômes ne correspondent pas à ceux-ci, utilisez l'en-tête équivalente), et dans la colonne adjacente intitulée «C» inscrivez la région géographique (voir liste ci-après) dans laquelle le diplôme a été accordé. *Exemple*: Si vous avez obtenu un baccalauréat en France en 1954 et un Ph.D. au Canada en 1960, inscrivez 54 dans la colonne «B» et inscrivez «e» dans la colonne adjacente «C». Ensuite inscrivez 60 dans la colonne «D» et inscrivez «a» dans la colonne adjacente «C».

- a) Canada
- b) Afrique
- c) Asie
- d) Australie ou Nouvelle-Zélande
- e) France
- f) Allemagne
- g) Royaume-Uni
- h) États-Unis
- i) Inde ou Pakistan
- j) Autre

S'il s'agit d'un autre pays, précisez sur la feuille de réponses écrites.

9. De quelle faculté avez-vous reçu votre premier diplôme?

- a) Agriculture ou médecine vétérinaire
- b) Arts ou Sciences
- c) Génie
- d) Foresterie (génie forestier)
- e) Médecine ou chirurgie dentaire
- f) Autre

S'il s'agit de «f) Autre», précisez la faculté sur la feuille de réponses écrites.

10. De quelle faculté faisait partie le département dans lequel vous vous êtes spécialisé pour votre dernier diplôme?

Utilisez le code prévu à la question 9. S'il s'agit de «f) Autre», précisez la faculté sur la feuille de réponses écrites.

11. Quelle était la principale discipline de votre dernier diplôme?

- a) Biologie
- b) Chimie
- c) Sciences de la terre
- d) Économique
- e) Génie
- f) Vivres
- g) Mathématiques
- h) Médecine
- i) Physique
- j) Sociologie
- k) Autres sciences sociales
- l) Autre

S'il s'agit de «l) Autre», précisez sur la feuille de réponses écrites.

12. À quelle discipline votre travail se rapporte-t-il principalement?

Utilisez le code de la question 11.

S'il s'agit de «l) Autre», précisez sur la feuille de réponses écrites.

13. Si vous avez déjà passé une période de six mois ou plus dans des études postdoctorales, y inclus un congé sabbatique ou un transfert temporaire, dans quel pays travailliez-vous immédiatement avant de commencer cette période?

(Les carreaux 13, 14 et 15 sont répétés sur la feuille *bleue* pour vous permettre d'indiquer jusqu'à trois de ces périodes.)

Utilisez le code des régions géographiques de la question 8.

14. Dans quels pays avez-vous passé la ou les périodes mentionnées à la question 13?

Utilisez le code des régions géographiques de la question 8.

15. Si vous avez répondu «Canada» à la question 13 ou 14, donnez l'année et la provenance des fonds.

Inscrivez les 2 derniers chiffres de l'année où vous avez commencé dans la colonne double et identifiez l'agence dans la colonne adjacente «c».

- a) financé par une agence canadienne
- b) financé par une agence américaine
- c) financé par une agence étrangère autre qu'américaine.

Répartition de votre temps

On vous demande dans la question 16 d'indiquer comment vous répartissez votre temps de travail total, en tant que chef de projet, entre la Recherche d'une part et toutes les autres activités qui ne sont pas incluses dans vos responsabilités de recherche d'autre part : Développement, Service, Enseignement et Autre y inclus l'administration.

Développement :

Travail entrepris dont le premier objectif est d'améliorer ou d'inventer des techniques, pratiques, matériaux, variétés, appareils, produits, etc., nouveaux et immédiatement utilisables y inclus l'évaluation finale et l'épreuve.

Recherche :

La recherche est la découverte de nouvelles connaissances. Pour la fin de cette enquête on la définit en termes de projets de recherche. Un projet est une unité identifiable de recherche pour laquelle vous êtes responsable en tant que chef. Il a normalement un objectif unique et il est poussé pendant un temps limité, généralement quelques mois ou années. Si possible, le titre du projet devrait différencier votre travail de celui des autres. (Vous pouvez rapporter un groupe d'activités étroitement apparentées comme un seul projet.)

Service :

Travail incluant des activités telles que le diagnostic, le contrôle et l'évaluation de la qualité, l'identification des animaux, les épreuves et l'analyse de produits chimiques et du sol et de l'eau, la vulgarisation, la démonstration, etc.

Évaluez votre temps pour chaque activité au plus proche 1/10^e d'année-homme. Une année-homme est l'effort total d'une personne dans un travail à temps complet pour une année, peu importe le nombre d'heures travaillées. Par conséquent le total des chiffres donnés plus bas sera une année-homme. Incluez dans le total les activités consultatives extra-muros qui relèvent de l'une ou de l'autre des activités mentionnées ci-haut.

16. Combien de dixièmes d'année-homme allouez-vous à :

- a) Développement
- b) Recherche*
- c) Service
- d) Enseignement y inclus les cours, le travail en comité pour les programmes d'études, et la direction des étudiants
- e) Autre, y inclus l'administration

17. Donnez un titre bref et descriptif de votre travail de développement, s'il y a lieu, sur la feuille de réponses écrites.

18. Donnez une brève description de votre travail de service, s'il y a lieu, sur la feuille de réponses écrites.

Répartition du temps de votre personnel

19. Combien de personnes se rapportent directement à vous en tant que chef de projet et prennent une part active à votre (vos) projet(s) de recherche, de développement, ou à vos activités de service et d'enseignement? (Note: Les questions concernant vos étudiants gradués apparaissent plus bas dans le questionnaire.)

- a) Étudiants post-doctoraux, chercheurs en visite possédant un doctorat, boursiers (Fellows) post-doctoraux, ceux en congé sabbatique ou en transfert temporaire
- b) Professionnels (personnel avec doctorat ou l'équivalent en expérience de la recherche travaillant sous votre direction)
- c) Techniciens—(ne s'applique pas au personnel des services administratifs généraux)
- d) Commis et sténographes
- e) Autre.

20. Combien de temps chacune de ces catégories contribue-t-elle au développement, à la recherche, au service et à l'enseignement?

Donnez la réponse en dixièmes d'année-homme.

Inscrivez le temps des étudiants post-doctoraux, et des chercheurs en visite, etc., dans le carreau «20a», le temps des professionnels dans le carreau «20b», et ainsi de suite en répartissant ce temps entre Développement, Recherche, Service et Enseignement, dans les colonnes doubles intitulées D, R, S, et T/E respectivement.

21. Combien de professionnels parmi vos employés (ceux mentionnés en 19 b) ont reçu leur dernier diplôme dans chacune des principales disciplines suivantes?

Choisissez la lettre qui représente le nombre de professionnels :

- n) 0
- o) 1
- p) 2
- q) 3
- r) 4-10
- s) 11-20
- t) 21-30
- u) 31-40
- v) 41-50
- w) plus de 50

rayez-la dans la colonne qui indique la discipline comme suit :

- a) Biologie
- b) Chimie
- c) Sciences de la terre
- d) Économique
- e) Génie
- f) Vivres
- g) Mathématiques
- h) Médecine
- i) Physique
- j) Sociologie
- k) Autres sciences sociales
- l) Autre

*L'activité du personnel d'université par rapport aux étudiants gradués inclut la formation et l'enseignement aussi bien que la recherche. Cependant, on demande au personnel des universités d'inclure, sous le titre de recherche, le temps total alloué à toutes les activités associées aux étudiants gradués qu'il dirige aussi bien que celui alloué à leur propre projet de recherche.

S'il s'agit de «l) Autre», précisez la discipline sur la feuille de réponses écrites.

22. Combien de ces professionnels ont reçu leur dernier diplôme dans chacune des régions géographiques inscrites à la question 8?

Choisissez la lettre qui représente le nombre de professionnels de la liste à la question 21, et indiquez-la dans la colonne propre à la région géographique.

S'il s'agit d'un autre pays, précisez sur la feuille de réponses écrites.

Vos projets de recherche

Inscrivez les réponses en code aux questions concernant votre (vos) projet(s), i.e., le travail décrit à 16 b, dans les carreaux numérotés appropriés sur la feuille verte.

Ces réponses, avec le titre du projet sont requises pour chaque projet dont vous êtes responsable. Présentez cette information en code pour deux projets sur une feuille *verte*: un projet de chaque côté de la feuille. Si vous répondez pour plus de 2 projets, utilisez des feuilles *vertes* supplémentaires. Écrivez votre nom dans l'espace prévu sur la feuille *verte*.

23. Écrivez le(s) titre(s) du (des) projet(s) sur la feuille de réponses écrites et numérotez les feuilles *vertes* dans le même ordre.

24. Sur quelle entité votre projet est-il centré?

Choisissez le numéro de code dans la liste suivante et inscrivez-le dans la première colonne triple au carreau 24. Il y a quatre colonnes triples. Par conséquent on peut y inscrire jusqu'à quatre entités. S'il s'agit de plus de trois entités dans une quelconque des catégories principales, utilisez la classification générale appropriée.

Liste des entités

Nota: Les produits animaux et végétaux, à l'exclusion des aliments qui sont catalogués séparément, doivent être inscrits selon les entités taxonomiques dont ils dérivent.

- 100 *Animaux, général*
- 110 Mammifères, général
- 111 Rongeurs (y compris les lapins)
- 112 Carnivores
- 113 Ongulés (y compris les porcs, les chevaux et les bovins)
- 114 Humains
- 115 Primates (autres que les humains)
- 116 Cétacés
- 117 Autres (spécifier)
- 120 Oiseaux, général
- 121 Ansériformes (y compris les canards et les oies)
- 122 Galliformes (y compris les poulets, les dindons et les téttras)
- 123 Passeriformes
- 124 Rapaces
- 125 Autres (spécifier)
- 130 Amphibiens
- 140 Reptiles
- 150 Poissons, général
- 151 Salmonidés
- 152 Pleuronectidés
- 153 Gadidés
- 154 Cyprinidés
- 155 Autres (spécifier)
- 160 Invertébrés, général
- 161 Helminthes
- 162 Insectes
- 163 Arachnides
- 164 Crustacés
- 165 Mollusques
- 166 Autres (spécifier)

- 200 *Plantes, général*
- 210 Gymnospermes
- 220 Angiospermes, général
- 221 Graminées
- 222 Légumineuses
- 223 Solanacées
- 224 Cruciféracées
- 225 Composacées
- 226 Rosacées
- 227 Autres (spécifier)
- 230 Autres plantes vasculaires
- 240 Mousses, hépatiques et lichens
- 250 Algues, général
- 251 marines
- 252 d'eau douce

- 260 Champignons, général
- 261 Basidiomycètes
- 262 Ascomycètes
- 263 Phycomycètes
- 264 Fungi imperfecti
- 265 Myxomycètes

- 300 *Protozoaires*
- 301 parasitiques
- 302 à l'état libre

- 400 *Bactéries*
- 450 *Virus*
- 500 *Sols*
- 600 *Fossiles*

- 700 *Eau*
- 710 douce
- 720 de mer

- 800 *Air*
- 900 *Produits alimentaires*

25. Inscrivez, sur la feuille de réponses écrites, le nom commun de l'organisme sur lequel est centré votre projet. Si l'organisme en question ne possède pas de nom familier, donnez son nom scientifique et la classe taxonomique à laquelle il appartient.

Indiquez chaque nom quand il y en a plus d'un.

26. Sur quel plan fait-on cette étude?

Indiquez un seul plan.

- a) région géographique
- b) groupe d'espèces
- c) une seule espèce
- d) population—individus
- e) cellule—tissu
- f) infra-cellule, molécule

27. Dans ce projet de recherche, comment aborde-t-on le problème?

Tout projet de recherche peut aborder un problème sous plusieurs aspects ou avoir des éléments de plusieurs des secteurs d'étude inscrits ci-après.

Si vous en énumérez plusieurs, inscrivez-les en ordre d'importance décroissante pour ce projet. Restreignez votre réponse aux secteurs qui sont, en ce moment et à ce stade d'évolution du projet, vraiment primordiaux pour les thèmes principaux actuels de votre recherche.

S'il vous faut énumérer plus de quatre secteurs dans une catégorie, utilisez le titre «général» de la catégorie.

Examinez la liste au complet avant de faire un choix final.

Liste des secteurs d'étude

Biochimie

- 0100 Biochimie générale
- 0101 Acides aminés, peptides, protéines
- 0102 Antimétabolites
- 0103 Mécanismes biochimiques
- 0104 Hydrates de carbone
- 0105 Glandes endocrines
- 0106 Enzymes-coenzymes
- 0107 Technologie
- 0108 Lipides
- 0109 Acides organiques
- 0110 Pigments
- 0111 Acides nucléiques
- 0112 Vitamines
- 0113 Photosynthèse
- 0114 Biochimie physique
- 0115 Stéroïdes
- 0116 Phéromones
- 0117 Méthodologie
- 0118 Autre (spécifier)

Biomathématiques

- 0200 Biomathématiques générales
- 0201 Analyses et plans de systèmes
- 0202 Modèles
- 0203 Biométrie-statistiques
- 0204 Cybernétique-systèmes de gestion
- 0205 Démographie-tables de mortalité
- 0206 Théorie de l'échantillonnage
- 0207 Méthodologie
- 0208 Autre (spécifier)

Biophysique

- 0300 Biophysique générale
- 0301 Structure et Plans
- 0302 Bioacoustique (y compris les communications)
- 0303 Bioélectricité
- 0304 Bio-optique
- 0305 Biosystèmes et contrôle
- 0306 Biothermie
- 0307 Biotransport, membranes
- 0308 Biologie des radiations
- 0309 Isotopes
- 0310 Géochronologie
- 0311 Météorologie
- 0312 Climatologie
- 0313 Méthodologie
- 0314 Autre (spécifier)

Écologie

- 0400 Écologie générale
- 0401 Écosystèmes
- 0402 Productivité
- 0403 Collectivité ou dynamique des populations
- 0404 Répression chimique
- 0405 Répression (autre)
- 0406 Comportement
- 0407 Phénologie
- 0408 Cycle vital
- 0409 Facteurs physiques
- 0410 Épidémiologie
- 0411 Écologie humaine
- 0412 Biogéographie—distribution
- 0413 Bioclimatologie
- 0414 Relations hôte-parasite
- 0415 Méthodologie
- 0416 Autre (spécifier)

Génétique et reproduction

- 0500 Génétique générale et reproduction
- 0501 Génétique des populations
- 0502 Génétique moléculaire
- 0503 Reproduction, hybridation, épreuve
- 0504 Cytogénétique
- 0505 Mutations
- 0506 Liaison, ségrégation et transmission
- 0507 Développement

- 0508 Génétique et répression
- 0509 Radiations
- 0510 Immunogénétique
- 0511 Biochimie des gènes
- 0512 Physiologie des gènes
- 0513 Comportement des gènes
- 0514 Génétique-psychologie
- 0515 Méthodologie
- 0516 Autre (spécifier)

Immunologie

- 0600 Immunologie générale
- 0601 Allergies
- 0602 Formation des anticorps
- 0603 Structure des anticorps
- 0604 Antigènes; anticorps
- 0605 Réactions antigène-anticorps
- 0606 Groupes sanguins
- 0607 Culture de cellules
- 0608 Complément
- 0609 Hypersensibilité
- 0610 Énumération et identification des macromolécules
- 0611 Immunogénétique
- 0612 Infections, résistance
- 0613 Anticorps tissulaires, auto-anticorps
- 0614 Antigènes aux greffes
- 0615 Vaccins
- 0616 Méthodologie
- 0617 Autre (spécifier)

Morphologie

- 0700 Anatomie et morphologie générales
- 0701 Comparée
- 0702 Embryologie et développement
- 0703 Anatomie macroscopique
- 0704 Anatomie microscopique
- 0705 Ultrastructure
- 0706 Culture de cellules et de tissu
- 0707 Histochimie cellulaire (y inclus l'autoradiographie)
- 0708 Méthodologie
- 0709 Autre (spécifier)

Nutrition

- 0800 Nutrition générale
- 0801 Cellule, cultures de tissus
- 0802 Humaine
- 0803 Digestion
- 0804 Métabolisme énergétique, intermédiaire
- 0805 Maladies de la nutrition
- 0806 Aliments, valeurs alimentaires
- 0807 Exigences; déficiences
- 0808 Méthodologie
- 0809 Autre (spécifier)

<i>Pathologie</i>		1013	Pharmacodynamie
0900	Pathologie générale	1014	Rénale
0901	Épidémiologie	1015	Psychopharmacologie
0902	Services de diagnostic	1016	Narcose—anesthésiologie
0903	Répression de maladies (chimique)	1017	Méthodologie
0904	Répression de maladies (autre)	1018	Autre (spécifier)
0905	Résistance de l'hôte		
0906	Maladies non infectieuses	<i>Physiologie</i>	
0907	Relations hôte-parasite	1100	Physiologie générale
0908	Relations ARN viral et ADN	1101	Altitude, milieu, stress, espace, exercice
0909	Interféron, interférence	1102	Narcose—anesthésiologie
0910	Synergisme	1103	Cardiovasculaire
0911	Latence	1104	Cellule—culture de tissus
0912	Vaccins	1105	Système nerveux central
0913	Toxines	1106	Équilibre hydrique—électrolytes
0914	Cardiovasculaire	1107	Glandes endocrines
0915	Cellule, culture de tissus	1108	Gastrointestinale (digestion incluse)
0916	Pathologie clinique	1109	Hématologie
0917	Hématologie	1110	Métabolisme énergétique
0918	Immunopathologie	1111	Muscles et physiologie de la locomotion
0919	Étude des tumeurs; carcinogénèse	1112	Lactation
0920	Radiations	1113	Relations hôte-parasite
0921	Pathologie anatomique structurale	1114	Neurophysiologie
0922	Procédés d'infection	1115	Radiations
0923	Parasitologie	1116	Rénale
0924	Méthodologie	1117	Système de reproduction
0925	Autre (spécifier)	1118	Développement, croissance
<i>Pharmacologie-toxicologie</i>		1119	Sénescence, gérontologie
1000	Pharmacologie-toxicologie, générale	1120	Post-récolte
1001	Phytotoxicité	1121	Substances de croissance
1002	Composés mutagènes	1122	Système respiratoire
1003	Autonome	1123	Comportement
1004	Biochimique	1124	Transport
1005	Cardiovasculaire	1125	Mécanismes sensoriels
1006	Cellule	1126	Photosynthèse
1007	Chimiothérapie	1127	Photopériodisme
1008	Clinique	1128	Génie biologique
1009	Métabolisme des drogues	1129	Méthodologie
1010	Antimétabolites	1130	Autre (spécifier)
1011	Endocrinologie		
1012	Neuropharmacologie	<i>Taxonomie-classification</i>	
		1200	Taxonomie-classification, générale
		1201	Description, discernement—catégories réduites (par exemple: espèces)

- 1202 Description, discernement—catégories générales (par exemple: familles)
- 1203 Phylogénie, évolution, adaptation
- 1204 Taxonomie numérique
- 1205 Taxonomie expérimentale
- 1206 Taxonomie chimique—paléobiochimie
- 1207 Enquête
- 1208 Services d'identification
- 1209 Méthodologie
- 1210 Autre (spécifier)

Technologie des produits biologiques

- 1300 Générale

Technologie des aliments

- 1401 Conservation des aliments
- 1402 Transformation des aliments
- 1403 Estimation de la qualité
- 1404 Autre (spécifier)

Technologie des produits de la forêt

- 1500 Générale
- 1501 Pathologie
- 1502 Entomologie
- 1503 Anatomie du bois
- 1504 Autre (spécifier)

Appuis

28. Combien d'étudiants gradués font de la recherche sur ce projet?

29. Combien de temps chacune des personnes suivantes a-t-elle consacré à ce projet dans les 12 derniers mois?

Mesurez le temps en dixièmes d'année-homme. N'inscrivez que votre temps (i.e., la partie indiquée à 16 b), et le temps de ceux qui se rapportent directement à vous (tel que défini à la question 19).

- a) chef de projet
- b) étudiants post-doctoraux, etc.
- c) professionnels
- d) techniciens
- e) autre

31. Quel appui financier de sources extérieures à votre département recevez-vous pour ce projet?

Donnez le(s) montant(s) en *milliers de dollars* dans les deux colonnes de gauche et identifiez-en la provenance dans les colonnes intitulées «c». Si vous n'êtes pas capable de répartir l'octroi accordé entre chacun de vos projets, divisez le total des octrois par le nombre de vos projets et inscrivez le quotient.

Si la réponse comprend moins de trois chiffres n'oubliez pas de rayer les zéros des colonnes précédentes.

- a) Conseil des Arts du Canada
- b) Ministère de l'Agriculture du Canada
- c) Ministère des Forêts du Canada
- d) Société canadienne de l'Arthrite et du Rhumatisme
- e) Fondation canadienne des Maladies du Cœur
- f) Comité de Recherche pour la Défense
- g) Office des Recherches sur les Pêcheries du Canada
- h) Industrie ou organismes privés
- i) Conseil des Recherches médicales
- j) Institut national canadien du Cancer
- k) Conseil National de Recherches
- l) Gouvernement provincial
- m) Sources étrangères au Canada
- n) Octrois universitaires (c'est-à-dire *hors* de votre département)
- o) Autre

S'il s'agit de «o) Autre», précisez sur la feuille de réponses écrites.

32. En tant que chef de projet, vers lequel des domaines suivants croyez-vous que ce projet est orienté?

S'il est orienté vers plus d'un domaine, indiquez l'orientation primaire dans la première colonne, secondaire dans la deuxième colonne et ainsi de suite.

- a) Agriculture
- b) Chirurgie dentaire
- c) Pêcheries
- d) Forêt
- e) Médecine
- f) Vivres
- g) Pollution—Milieu
- h) Médecine vétérinaire
- i) Faune
- j) Gestion des ressources
- k) Général
- l) Autre

S'il s'agit de «l) Autre», précisez le domaine sur la feuille de réponses écrites.

Vos activités d'enseignement

On inscrira les réponses en code aux questions 33 à 46 sur la feuille brune.

Afin de produire une image fidèle du biologiste canadien, il est nécessaire de connaître votre engagement, non seulement dans la recherche, mais aussi dans l'enseignement.

En général, seulement ceux qui sont à l'emploi d'une université ont de tels engagements. Il est important toutefois d'obtenir les renseignements suivants de tous ceux qui font de l'enseignement.

33. Combien d'heures de cours avez-vous donnés pendant les 12 derniers mois?

34. Combien de cours différents (sous-gradués et gradués) avez-vous donnés pendant les 12 derniers mois?

Considérez les cours partagés comme des cours complets.

35. Quel est le nombre total d'étudiants inscrits à tous vos cours?

36. De combien d'heures de laboratoire êtes-vous responsable pour chaque 12 mois?

37. Quelle proportion du nombre d'heures mentionné à la question 36 devez-vous diriger personnellement?

- a) aucune
- b) un quart
- c) une demie
- d) trois quarts
- e) toute

38. Quel est le nombre total d'étudiants inscrits à toutes les périodes de laboratoire reliées à vos cours?

39. Quelle est la plus longue période de temps ininterrompue, à un mois près, durant laquelle vous n'avez pas de cours à donner (c'est-à-dire cours ou périodes de laboratoire) et qui est donc disponible uniquement pour la recherche et la direction des étudiants gradués?

40. Quel pourcentage du temps total passé à votre travail à l'université est consacré à l'enseignement aux sous-gradués et aux activités connexes y inclus le travail en comité pour les programmes d'études, et la direction des étudiants.

- a) 10 ou moins
- b) 20
- c) 30
- d) 40
- e) 50
- f) 60
- g) 70
- h) 80
- i) 90
- j) 100

41. Combien de vos étudiants gradués sont inscrits pour chacun des diplômes suivants:

- a) Maîtrise
- b) Doctorat
- c) Autre

S'il s'agit de «c) Autre», précisez sur la feuille de réponses écrites.

42. Combien de vos étudiants gradués ont reçu leur premier diplôme dans chacune des régions géographiques inscrites sur la liste incluse à la question 8?

S'il s'agit de «j) Autre», précisez sur la feuille de réponses écrites.

43. Combien de vos étudiants gradués reçoivent des traitements des sources suivantes?

- a) Vos propres octrois de recherche
- b) Bourses d'études (scholarships)
- c) Bourses (bursaries)
- d) Fonds prévus pour assistants dans l'enseignement ou la recherche (assistantships)
- e) Gouvernements du Commonwealth
- f) Autres gouvernements étrangers
- g) Bureau de l'Aide Extérieure
- h) Autre

S'il s'agit de «h) Autre», précisez sur la feuille de réponses écrites.

44. Quel pourcentage du total des octrois pour la recherche, que vous recevez personnellement, est utilisé pour pourvoir aux traitements des étudiants gradués?

- a) 10 ou moins
- b) 20
- c) 30
- d) 40
- e) 50
- f) 60
- g) 70
- h) 80
- i) 90
- j) 100

Vos opinions

45. Est-ce que votre travail de recherche ou le nombre d'étudiants gradués que vous pouvez diriger est limité par de l'insuffisance dans n'importe lequel des domaines énumérés ci-après?

Indiquez le plus urgent en marquant à la colonne de gauche, et à la seconde colonne le deuxième en urgence et ainsi de suite.

- a) Espace
- b) Équipement
- c) Fonds (pour le matériel et voyages)
- d) Personnel professionnel
- e) Personnel technique
- f) Services (ateliers, bibliothèques, locaux pour les animaux, etc.)
- g) Traitements pour les étudiants gradués
- h) Terrain pour expérimentation
- i) Autre

S'il s'agit de «i) Autre», précisez sur la feuille de réponses écrites.

46. En tenant compte de votre engagement actuel dans les affaires universitaires, combien d'étudiants gradués pourriez-vous diriger personnellement si les insuffisances énumérées dans la question 45 étaient surmontées?

51. En prenant une vue d'ensemble de la biologie au Canada, donnez vos opinions sur les quatre points suivants dans l'espace prévu sur la feuille de réponses écrites. Dans les parties «b», «c» et «d», ne limitez pas vos remarques au seul secteur de vos recherches.

- a) Dans le domaine qui vous concerne, quelle orientation et quel progrès entrevoyez-vous dans la prochaine décennie?
- b) Dans la prochaine décennie, quelle orientation prendront les principaux secteurs de la biologie appliquée qui vous concernent?
- c) Quels secteurs sont présentement les plus négligés?
- d) Quels seront les principaux développements dans la biologie fondamentale au cours de la prochaine décennie?

Une enquête sur la recherche en génie rural

Remarque: les questions posées pour ce relevé sont identiques à celles du relevé de biologie, sauf celles portant les nos 25, 26 et 32, qui ne sont pas pertinentes.

Liste des entités en génie

- 100 *Machinisme, général*
- 110 Grande culture
- 120 Récolte, moisson
- 130 Horticulture
- 140 Arrosage et saupoudrage
- 150 Pelouse, jardin, etc.

- 200 *Motorisation, général*
- 210 Tracteur
- 220 Moteur stationnaire
- 230 Véhicule aérien
- 240 Électricité
- 250 Camion

- 300 *Structures, général*
- 310 Production animale
- 320 Entreposage
- 330 Ponts
- 340 Clôtures, corral communautaire
- 350 Service
- 360 Fondations
- 370 Usage général et expositions

400	<i>Contrôle de l'environnement, général</i>
410	Ventilation
420	Chauffage
430	Réfrigération
440	Air climatisé
450	Contrôle des insectes, maladies, rongeurs, etc.
500	<i>Traitement des récoltes et des vivres, général</i>
510	Séchage des récoltes
520	Ensilage
530	Traitement des récoltes
540	Traitement des vivres
600	<i>Matériel, général</i>
610	Disposition des systèmes
620	Traitement des données
630	Programmation des systèmes
640	Unités de contrôle
650	Fonctionnement de l'équipement
700	<i>Ressources hydrauliques, général</i>
710	Hydrologie
720	Irrigation
730	Drainage
740	Approvisionnement en eau
750	Traitement de l'eau
760	Élimination des déchets
800	<i>Sols, général</i>
810	Conservation
820	Développement
830	Contrôle de l'érosion
840	Défrichement et amélioration du sol
900	<i>Équipement de recherche, général</i>
910	Instrumentation
920	Prototypes
930	Calibration et épreuves de l'équipement

Liste des étapes en génie

0100	<i>Génie théorique, général</i>
0101	Mécanique des fluides
0102	Transfert de chaleur
0103	Mécanique des solides
0104	Électronique
0105	Matériaux
0200	<i>Calculs et plans, général</i>
0201	Mécanique
0202	Structure
0203	Systèmes
0300	<i>Expérimentation, général</i>
0301	Laboratoire
0302	Champ
0400	<i>Développement, général</i>
0401	Laboratoire
0402	Champ
0500	<i>Épreuves, général</i>
0501	Durabilité—laboratoire
0502	—champ
0503	Performance—laboratoire
0504	—champ
0505	Adaptation et convenance— Laboratoire
0506	—champ

Une enquête sur la recherche en économie rurale

Remarque: les questions posées pour ce relevé sont identiques à celles du relevé de biologie, sauf celles portant les n^{os} 25, 26, 27, 32, 36, 37 et 38 qui ne sont pas pertinentes.

Liste des sujets

100	<i>L'économie de la production</i>
101	La gestion de l'exploitation agricole
102	L'organisation et la structure de l'exploitation agricole
103	La comptabilité agricole
104	Le crédit agricole
105	L'analyse budgétaire
106	Les arrangements et les contrats commerciaux
107	La programmation linéaire
108	L'analyse des fonctions de production

- | | | | |
|-----|--|-----|---|
| 109 | Les techniques et les procédés de simulation | 310 | La pêche |
| 110 | Les risques, les incertitudes et les assurances | 311 | L'irrigation |
| 111 | Le traitement électronique des données | 312 | La taxation |
| 200 | <i>La mise en marché, la distribution et le commerce</i> | 313 | La colonisation |
| 201 | L'organisation du marché | 314 | L'exploitation agricole à temps partiel |
| 202 | L'analyse de la structure du marché | 315 | La main-d'œuvre |
| 203 | L'analyse de l'offre | 400 | <i>La politique agricole</i> |
| 204 | L'analyse de la demande | 500 | <i>Les coopératives</i> |
| 205 | L'analyse des prix | 600 | <i>La méthodologie et la théorie</i> |
| 206 | L'efficacité de la commercialisation | 700 | <i>L'économétrie</i> |
| 207 | La commercialisation des produits | 800 | <i>La concurrence interrégionale</i> |
| 208 | Les marges commerciales | 900 | <i>La sociologie rurale</i> |
| 209 | Les offices de vente | 010 | <i>Le développement économique</i> |
| 210 | L'étude de la consommation des aliments | | |
| 211 | L'agriculture et le commerce international | | |
| 212 | L'analyse de la localisation des marchés | | |
| 213 | Le transport | | |
| 214 | L'entreposage | | |
| 215 | Le développement des marchés | | |
| 300 | <i>L'utilisation et la mise en valeur des ressources</i> | | |
| 301 | La classification et l'utilisation des terres | | |
| 302 | La conservation | | |
| 303 | Le régime foncier, l'expropriation et l'affermage | | |
| 304 | L'eau | | |
| 305 | La forêt | | |
| 306 | La récréation en plein air | | |
| 307 | L'évaluation, l'expertise et la répartition | | |
| 308 | La législation | | |
| 309 | Le zonage et la réglementation de l'utilisation des terres | | |

Une enquête sur la recherche en sociologie rurale

Remarque: les questions posées pour ce relevé sont identiques à celles du relevé de biologie, sauf celles portant les n^{os} 25, 26, 27, 32, 36, 37 et 38 qui ne sont pas pertinentes.

Liste des sujets

- | | |
|-----|---------------------------------------|
| 100 | <i>Anthropologie</i> |
| 110 | Anthropologie appliquée |
| 120 | Ethnographie/Ethnologie |
| 130 | Culture et personnalité |
| 140 | Linguistique |
| 150 | Anthropologie physique |
| 160 | Anthropologie sociale |
| 170 | Anthropologie culturelle |
| 180 | Autre anthropologie (spécifier) |
| 200 | <i>Psychologie sociale</i> |
| 210 | Personnalité |
| 220 | Autre psychologie sociale (spécifier) |
| 300 | <i>Sociologie générale</i> |
| 311 | Théorie |
| 312 | Méthodologie |
| 313 | Comportement social |
| 314 | Études des communautés |
| 315 | Institutions comparées |
| 316 | Criminologie |
| 317 | Comportement déviant |
| 318 | Écologie |
| 319 | Organisations formelles |
| 320 | Histoire de la pensée sociale |
| 321 | Sociologie industrielle |
| 322 | Délinquance juvénile |
| 323 | Mariage et famille |
| 324 | Communications de masse |
| 325 | Culture de masse |
| 326 | Sociologie mathématique |

- 327 Sociologie de la médecine
- 328 Minorités et relations raciales
- 329 Métiers et professions
- 330 Sociologie politique
- 331 Démographie et migration
- 332 Petits groupes
- 333 Changements sociaux et culturels
- 334 Contrôle social
- 335 Organisation sociale
- 336 Problèmes sociaux
- 337 Stratification sociale
- 338 Sociologie de l'éducation
- 339 Sociologie de la connaissance
- 340 Sociologie de la religion
- 341 Statistique
- 342 Sociologie urbaine
- 343 Valeurs et attitudes
- 344 Autre (spécifier)

- 400 *Sociologie rurale*
- 410 Coopératives
- 420 Diffusion des innovations
- 430 Appréciation des recherches
- 440 Régime foncier
- 450 Différences entre milieux ruraux et urbains
- 460 Participation sociale
- 470 autre (spécifier)

- 500 *Vulgarisation*
- 510 Enquêtes
- 520 Évaluation des programmes
- 530 Autre (spécifier)

- 600 *Économie*
- 610 générale
- 620 rurale
- 630 autre (spécifier)

- 700 *Sciences politiques*
- 800 Autre (spécifier)

Annexe A2

Une enquête sur la recherche; pour le Conseil des sciences du Canada et le Secrétariat des sciences, Bureau du Conseil privé, par le Conseil canadien de biologie et la Fédération canadienne des Sociétés biologiques

Prière de lire ce qui suit avant de répondre aux questions

Vos réponses auront deux formes: des réponses écrites sur la feuille de réponses écrites et des réponses codées sur les feuilles mécanographiques. La feuille mécanographique est le moyen le plus efficace de transmettre des renseignements de l'auteur à l'ordinateur. Vos réponses codées seront «lues» par un analyseur optique et directement transposées sur ruban magnétique. De cette façon aucune erreur ne peut se glisser dans la transmission entre vous et l'ordinateur.

Sur les feuilles mécanographiques, le numéro de la question figure à la case où il faut répondre. Indiquez votre réponse par un seul trait horizontal foncé sur la lettre ou le chiffre approprié, sans dépasser le cadre, comme on peut le voir sur notre modèle.

Pour bien des questions, on a laissé, sur les feuilles mécanographiques, un espace libre au-dessus des colonnes de codes. C'est pour y écrire votre réponse avant de la coder. En pareil cas, veuillez écrire votre réponse conformément au modèle.

Il est important d'apporter le plus grand soin à l'inscription des réponses. Vous êtes donc prié de procéder comme suit:

1. Écrire votre nom et lettres moulées sur chaque feuille mécanographique.
2. Ne marquer la feuille qu'aux endroits indiqués. Ne pas faire de marques inutiles.

3. Utiliser un crayon à mine de plomb uniquement (de préférence H ou HB). Bien s'assurer que les marques sont foncées et qu'elles vont d'un côté à l'autre de la case sans toutefois en dépasser les limites. Ne pas utiliser d'encre ou de stylo-bille.

4. En cas d'erreur, effacer complètement et corriger.

5. Ne pas séparer les feuilles mécanographiques.

6. Toujours inscrire les zéros-préfixes quand la chose s'applique, (par exemple 17, dans le code à quatre chiffres, doit s'inscrire comme 0017, voir le modèle).

7. Si votre réponse est zéro, l'indiquer.

8. Veuillez retourner votre feuille de réponses écrites et toutes les feuilles mécanographiques dans l'enveloppe prévue à cette fin.

HRLY RATE			
0	0	1	7
█	█	[0]	[0]
[1]	[1]	█	[1]
[2]	[2]	[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]
[5]	[5]	[5]	[5]
[6]	[6]	[6]	[6]
[7]	[7]	[7]	█
[8]	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]

Nota: Les questions qui figurent dans ce cahier font partie d'une longue liste utilisée pour plusieurs enquêtes apparentées. Cette liste portait sur l'activité des chercheurs au gouvernement, dans l'industrie, aux universités, etc. Certaines questions donc ne s'appliquent pas à tous les groupes. Les questions qui n'étaient manifestement pas appropriées ont été omises, ce qui explique les interruptions dans la suite numérique des questions.

Votre nom figure sur les feuilles de réponses écrites et les feuilles mécanographiques, uniquement pour permettre de déterminer le nombre de personnes qui auront répondu à l'enquête. Par la suite, vos réponses codées seront incorporées dans la mémoire de l'ordinateur, mais votre nom n'y figurera pas.

À toutes les étapes, les renseignements que vous fournissez seront traités confidentiellement. Le rapport du Comité ne fera aucune mention de données individuelles et ne portera que sur l'ensemble des résultats.

Questionnaire

Vous et votre profession

On inscrira les réponses en code aux questions 8 à 22 dans les carreaux numérotés appropriés sur la feuille *bleue*. On utilisera la feuille appropriée pour les réponses écrites.

1. Écrivez votre nom en lettres moulées dans l'espace prévu sur la feuille *bleue*: *nom de famille en premier*.

2. Écrivez votre nom et le nom et l'adresse de votre compagnie dans l'espace prévu sur la feuille de réponses écrites.

8. Quels diplômes détenez-vous et quand vous furent-ils accordés?

Donnez les 2 derniers chiffres de l'année dans laquelle chacun de vos diplômes furent accordés sous le titre approprié («B»—baccalauréat, «M»—maîtrise, «V»—doctorat en médecine vétérinaire, «MD», «D»—doctorat; si vos diplômes ne correspondent pas à ceux-ci, utilisez l'en-tête équivalente), et dans la colonne adjacente intitulée «C» inscrivez la région géographique (voir liste ci-après) dans laquelle le diplôme a été accordé.

Exemple: Si vous avez reçu un baccalauréat en France en 1954 et un Ph.D. au Canada en 1960, inscrivez 54 dans la colonne «B» et inscrivez «e» dans la colonne adjacente «C». Ensuite inscrivez 60 dans la colonne «D» et inscrivez «a» dans la colonne adjacente «C».

- a) Canada
- b) Afrique
- c) Asie
- d) Australie et Nouvelle-Zélande
- e) France
- f) Allemagne
- g) Royaume-Uni
- h) États-Unis
- i) Inde ou Pakistan
- j) Autre

S'il s'agit d'un autre pays, précisez sur la feuille de réponses écrites.

10. De quelle faculté faisait partie le département dans lequel vous vous êtes spécialisé pour votre dernier diplôme?

- a) Agriculture ou médecine vétérinaire
- b) Arts ou Sciences
- c) Génie
- d) Foresterie (génie forestier)
- e) Médecine, chirurgie dentaire
- f) Autre

S'il s'agit de «f) Autre», précisez la faculté sur la feuille de réponses écrites.

11. Quelle était la principale discipline de votre dernier diplôme?

- a) Biologie
- b) Chimie
- c) Sciences de la terre
- d) Économique
- e) Génie
- f) Vivres
- g) Mathématiques
- h) Médecine
- i) Physique
- j) Sociologie
- k) Autres sciences sociales
- l) Autre

S'il s'agit de «l) Autre», précisez sur la feuille de réponses écrites.

13. Si vous avez déjà passé une période de six mois ou plus dans des études post-doctorales, y inclus un congé sabbatique ou un transfert temporaire, dans quel pays travailliez-vous immédiatement avant de commencer cette période?

(Les carreaux 13, 14 et 15 sont répétés sur la feuille *bleue* pour vous permettre d'indiquer jusqu'à trois de ces périodes.)

Utilisez le code des régions géographiques de la question 8.

14. Dans quels pays avez-vous passé la ou les périodes mentionnées à la question 13?

Utilisez le code des régions géographiques de la question 8.

15. Si vous avez répondu «Canada» à la question 13 ou 14, donnez l'année et la provenance des fonds?

Inscrivez les 2 derniers chiffres de l'année où vous avez commencé dans la colonne double et identifiez l'agence dans la colonne adjacente «c».

- a) financé par une agence canadienne
- b) financé par une agence américaine
- c) financé par une agence étrangère autre qu'américaine

19. Combien de personnes se rapportent directement à vous en tant que chef de projet et prennent une part active à votre (vos) projet(s) de recherche, votre travail de développement ou vos activités de service?

- a) Stagiaires post-doctoraux, chercheurs en visite possédant un doctorat, boursiers (Fellows) post-doctoraux, ceux en congé sabbatique ou en transfert temporaire
- b) Professionnels
- c) Techniciens—(ne s'applique pas au personnel des services administratifs généraux)
- d) Sténographes et commis
- e) Autre

20. Combien de temps chacune de ces catégories contribue-t-elle au développement, à la recherche, au service et à l'enseignement?*

Donnez la réponse en dixièmes d'année-homme.

Inscrivez le temps des étudiants post-doctoraux, et des chercheurs en visite, etc., dans le carreau «20a», le temps des professionnels dans le carreau «20b» et ainsi de suite en répartissant ce temps entre Développement, Recherche, Service et Enseignement, dans les colonnes doubles intitulées D, R, S, et T/E respectivement.

21. Combien de professionnels parmi vos employés (ceux mentionnés en 16 b) ont reçu leur dernier diplôme dans chacune des principales disciplines suivantes?

*L'enseignement n'est pas généralement considéré comme une responsabilité du chercheur de l'industrie. Il est important toutefois de connaître la part d'enseignement de ceux qui participent à cette activité.

Choisissez la lettre qui représente le nombre de professionnels:

- n) 0
- o) 1
- p) 2
- q) 3
- r) 4-10
- s) 11-20
- t) 21-30
- u) 31-40
- v) 41-50
- w) plus de 50

rayez-la dans la colonne qui indique la discipline comme suit:

- a) Biologie
- b) Chimie
- c) Sciences de la Terre
- d) Économique
- e) Génie
- f) Vivres
- g) Mathématiques
- h) Médecine
- i) Physique
- j) Sociologie
- k) Autres sciences sociales
- l) Autre

S'il s'agit de «l) Autre», précisez la discipline sur la feuille de réponses écrites.

22. Combien de ces professionnels ont reçu leur dernier diplôme dans chacune des régions géographiques inscrites à la question 8?

Choisissez la lettre qui représente le nombre de professionnels de la liste à la question 21, et indiquez-la dans la colonne propre à la région géographique.

S'il s'agit d'un autre pays, précisez sur la feuille de réponses écrites.

Vos projets de recherche

On admet que dans plusieurs cas les détails spécifiques des projets de recherche et de développement sont confidentiels. Ce questionnaire ne doit pas violer ce secret. Pour cette raison, votre réponse aux questions sur les projets de recherche peuvent être aussi générales et vagues que vous le désirez: des titres tels que «Études sur l'efficacité des insecticides», «Développement et comparaison des engrais inorganiques» ou «Études cliniques des antibiotiques pharmaceutiques» sont très appropriés.

Inscrivez les réponses en code aux questions concernant votre recherche dans les carreaux numérotés appropriés sur la feuille verte.

Inscrivez les renseignements sur un projet sur un côté de la feuille verte. Si vous répondez pour 2 projets, utilisez le verso. Si vous répondez pour plus de 2 projets, utilisez des feuilles vertes supplémentaires.

Écrivez votre nom dans l'espace prévu sur la feuille verte.

23. Écrivez le(s) titre(s) du (des) projet(s) sur la feuille de réponses écrites et numérotez les feuilles vertes dans le même ordre.

24. Sur quelle entité votre projet est-il centré?

Choisissez le numéro de code dans la liste suivante et inscrivez-le dans la première colonne triple au carreau 24. Il y a quatre colonnes triples. Par conséquent on peut y inscrire jusqu'à quatre entités. S'il s'agit de plus de trois entités dans une quelconque des catégories principales, utilisez la classification générale appropriée.

Liste des entités

Note: Les produits animaux et végétaux, à l'exclusion des aliments qui sont catalogués séparément, doivent être inscrits selon les entités taxonomiques dont ils dérivent.

100 Animaux, général

110 Mammifères, général

111 Rongeurs (y compris les lapins)

112 Carnivores

113 Ongulés (y compris les porcs, les chevaux et les bovins)

114 Humains

115 Primates (autres que les humains)

116 Cétacés

117 Autres (spécifier)

120 Oiseaux, général

121 Anseriformes (y compris les canards et les oies)

122 Galliformes (y compris les poulets, les dindons et les téttras)

123 Passeriformes

124 Rapaces

125 Autres (spécifier)

130 Amphibiens

140 Reptiles

150 Poissons, général

151 Salmonidés

152 Pleuronectidés

153 Gadidés

154 Cyprinidés

155 Autres (spécifier)

160 Invertébrés, général

161 Helminthes

162 Insectes

163 Arachnides

164 Crustacés

165 Mollusques

166 Autres (spécifier)

200 Plantes, général

210 Gymnospermes

220 Angiospermes, général

221 Graminées

222 Légumineuses

223 Solanacées

224 Cruciféracées

225 Composacées

226 Rosacées

227 Autres (spécifier)

230 Autres plantes vasculaires

240 Mousses, hépatiques et lichens

250 Algues, général

251 marines

252 d'eau douce

260 Champignons, général

261 Basidiomycètes

262 Ascomycètes

263 Phycomycètes

264 Fungi imperfecti

265 Myxomycètes

- 300 *Protozoaires*
- 301 Parasitiques
- 302 À l'état libre

- 400 *Bactéries*
- 450 *Virus*
- 500 *Sols*
- 600 *Fossiles*

- 700 *Eau*
- 710 douce
- 720 de mer

- 800 *Air*
- 900 *Produits alimentaires*

26. Sur quel plan fait-on cette étude?

Indiquez un seul plan.

- a) région géographique
- b) groupes d'espèces
- c) une seule espèce
- d) population—individus
- e) cellule—tissu
- f) infra-cellule, molécule

27. Dans ce projet de recherche, comment aborde-t-on le problème?

Tout projet de recherche peut aborder un problème sous plusieurs aspects ou avoir des éléments de plusieurs des secteurs d'étude inscrits ci-après.

Si vous en énumérez plus d'une, inscrivez-les en ordre d'importance décroissante pour ce projet. Restreignez votre réponse aux secteurs qui sont, en ce moment et à ce stade d'évolution du projet, vraiment primordiaux pour les thèmes principaux actuels de votre recherche.

S'il vous faut énumérer plus de quatre secteurs dans une catégorie, utilisez le titre «général» de la catégorie.

Examinez la liste au complet avant de faire un choix final.

Liste des secteurs d'études

Biochimie

- 0100 Biochimie générale
- 0101 Acides aminés, peptides, protéines
- 0102 Antimétabolites
- 0103 Mécanismes biochimiques
- 0104 Hydrates de carbone
- 0105 Glandes endocrines
- 0106 Enzymes-coenzymes
- 0107 Technologie
- 0108 Lipides
- 0109 Acides organiques
- 0110 Pigments
- 0111 Acides nucléiques
- 0112 Vitamines
- 0113 Photosynthèse
- 0114 Biochimie physique
- 0115 Stéroïdes
- 0116 Pheromones
- 0117 Méthodologie
- 0118 Autre (spécifier)

Biomathématiques

- 0200 Biomathématiques générales
- 0201 Analyses et plans de systèmes
- 0202 Modèles
- 0203 Biométrie-statistiques
- 0204 Cybernétique-systèmes de gestion
- 0205 Démographie-tables de mortalité
- 0206 Théorie de l'échantillonnage
- 0207 Méthodologie
- 0208 Autres (spécifier)

Biophysique

- 0300 Biophysique générale
- 0301 Structure et Plans
- 0302 Bioacoustique (y compris les communications)
- 0303 Bioélectricité
- 0304 Bio-optique
- 0305 Biosystèmes et contrôle
- 0306 Biothermie
- 0307 Biotransport, membranes
- 0308 Biologie des radiations
- 0309 Isotopes
- 0310 Géochronologie
- 0311 Météorologie
- 0312 Climatologie
- 0313 Méthodologie
- 0314 Autre (spécifier)

Écologie

- 0400 Écologie générale
- 0401 Écosystèmes
- 0402 Productivité

- 0403 Collectivité ou dynamique des populations
- 0404 Répression chimique
- 0405 Répression autre
- 0406 Comportement
- 0407 Phénologie
- 0408 Cycle vital
- 0409 Facteurs physiques
- 0410 Épidémiologie
- 0411 Écologie humaine
- 0412 Biogéographie—distribution
- 0413 Bioclimatologie
- 0414 Relations hôte-parasite
- 0415 Méthodologie
- 0416 Autre (spécifier)
- Génétique et reproduction*
- 0500 Génétique générale et reproduction
- 0501 Génétique des populations
- 0502 Génétique moléculaire
- 0503 Reproduction, hybridation, épreuve
- 0504 Cytogénétique
- 0505 Mutations
- 0506 Liaison, ségrégation et transmission
- 0507 Développement
- 0508 Génétique et répression
- 0509 Radiations
- 0510 Immunogénétique
- 0511 Biochimie des gènes
- 0512 Physiologie des gènes
- 0513 Comportement des gènes
- 0514 Génétique-psychologie
- 0515 Méthodologie
- 0516 Autre (spécifier)
- Immunologie*
- 0600 Immunologie générale
- 0601 Allergies
- 0602 Formation des anticorps
- 0603 Structure des anticorps
- 0604 Antigènes; anticorps
- 0605 Réaction antigène-anticorps
- 0606 Groupes sanguins
- 0607 Culture de cellules
- 0608 Complément
- 0609 Hypersensibilité
- 0610 Énumération et identification des macromolécules
- 0611 Immunogénétique
- 0612 Infections, résistance
- 0613 Anticorps tissulaires, auto-anticorps
- 0614 Antigènes aux greffes
- 0615 Vaccins
- 0616 Méthodologie
- 0617 Autre (spécifier)
- Morphologie*
- 0700 Anatomie et morphologie générales
- 0701 Comparée
- 0702 Embryologie et développement
- 0703 Anatomie macroscopique
- 0704 Anatomie microscopique
- 0705 Ultrastructure
- 0706 Culture de cellules et de tissu
- 0707 Histochimie cellulaire (y inclus l'autoradiographie)
- 0708 Méthodologie
- 0709 Autre (spécifier)
- Nutrition*
- 0800 Nutrition générale
- 0801 Cellule, cultures de tissus
- 0802 Humaine
- 0803 Digestion
- 0804 Métabolisme énergétique, intermédiaire
- 0805 Maladies de la nutrition
- 0806 Aliments, valeurs alimentaires
- 0807 Exigences; déficiences
- 0808 Méthodologie
- 0809 Autre (spécifier)
- Pathologie*
- 0900 Pathologie générale
- 0901 Épidémiologie
- 0902 Services de diagnostic
- 0903 Répression de maladies (chimique)
- 0904 Répression de maladies (autre)
- 0905 Résistance de l'hôte
- 0906 Maladies non infectieuses
- 0907 Relations hôte-parasite
- 0908 Relations ARN viral et ADN
- 0909 Interféron, interférence
- 0910 Synergisme
- 0911 Latence

30. Combien de temps fut alloué à ce projet dans les 12 derniers mois par chacune des personnes suivantes?

Donnez la réponse en dixièmes d'année-homme.

- a) gérant
- b) stagiaires post-doctoraux et autres tels qu'énumérés à 19 a
- c) professionnels
- d) étudiants gradués (seulement ceux affectés sur une base officielle comme partie de leur formation)
- e) techniciens
- f) autres

32. En tant que chef de projet, vers lequel des domaines suivants croyez-vous que ce projet est orienté?

S'il est orienté vers plus d'un domaine, indiquez l'orientation primaire dans la première colonne, secondaire dans la deuxième colonne et ainsi de suite.

- a) Agriculture
- b) Chirurgie dentaire
- c) Pêcheries
- d) Forêt
- e) Médecine
- f) Vivres
- g) Pollution—Milieu
- h) Médecine vétérinaire
- i) Faune
- j) Gestion des ressources
- k) Général
- l) Autre

S'il s'agit de «l) Autre», précisez le domaine sur la feuille de réponses écrites.

L'espace qui vous est alloué et les frais
On inscrira les réponses en code aux questions 47 à 50 sur la feuille brune.

47. Quelle est la superficie allouée aux laboratoires et aux autres activités de recherche dans votre programme de recherche et de développement?

- a) < 500 pi. car.
- b) 500–1000 pi. car.
- c) 1000–2000 pi. car.
- d) > 2000 pi. car.

48. Quel est l'appui financier total moyen en *milliers de dollars* pour chacun des projets sous votre direction (salaires, services, frais et matériel)?

Incluez la valeur des services reçus des autres départements de votre compagnie aussi bien que ceux achetés à l'extérieur.

49. Combien, en *milliers de dollars*, votre département dépense-t-il pour la recherche coopérative avec des scientifiques en dehors de votre compagnie?

50. Si votre unité administrative inscrit à son budget des octrois universitaires ou des bourses spécifiquement destinés au domaine de la biologie au Canada, combien, en *milliers de dollars*, accordez-vous à des départements des facultés suivantes:

- a) agriculture
- b) chirurgie dentaire
- c) génie
- d) foresterie (génie forestier)
- e) médecine
- f) sciences
- g) autres

Vos opinions

51. En prenant une vue d'ensemble de la biologie au Canada, donnez vos opinions sur les quatre points suivants dans l'espace prévu sur la feuille de réponses écrites. Dans les parties «b», «c» et «d», ne limitez pas vos remarques au seul secteur de vos recherches.

- a) Dans le domaine qui vous concerne, quelle orientation et quel progrès entrevoyez-vous dans la prochaine décennie?
- b) Dans la prochaine décennie, quelle orientation prendront les principaux secteurs de la biologie appliquée qui vous concernent?
- c) Quels secteurs sont présentement les plus négligés?
- d) Quels seront les principaux développements dans la biologie fondamentale au cours de la prochaine décennie?

Une enquête sur la recherche en génie rural

Remarque: les questions posées pour ce relevé sont identiques à celles du relevé de biologie sauf celles portant les n^{os} 26 et 32 qui ne sont pas pertinentes.

Liste des entités en génie

- 100 *Machinisme, général*
- 110 Grande culture
- 120 Récolte, moisson
- 130 Horticulture
- 140 Arrosage et saupoudrage
- 150 Pelouse, jardin, etc.

- 200 *Motorisation, général*
- 210 Tracteur
- 220 Moteur stationnaire
- 230 Véhicule aérien
- 240 Électricité
- 250 Camion

- 300 *Structures, général*
- 310 Production animale
- 320 Entreposage
- 330 Ponts
- 340 Clôtures, corral communautaire
- 350 Service
- 360 Fondations
- 370 Usage général et expositions

- 400 *Contrôle de l'environnement, général*
- 410 Ventilation
- 420 Chauffage
- 430 Réfrigération
- 440 Air climatisé
- 450 Contrôle des insectes, maladies, rongeurs, etc.

- 500 *Traitement des récoltes et des vivres, général*
- 510 Séchage des récoltes
- 520 Ensilage
- 530 Traitement des récoltes
- 540 Traitement des vivres

- 600 *Matériel, général*
- 610 Disposition des systèmes
- 620 Traitement des données
- 630 Programmation des systèmes
- 640 Unités de contrôle
- 650 Fonctionnement de l'équipement

- 700 *Ressources hydrauliques, général*
- 710 Hydrologie
- 720 Irrigation
- 730 Drainage
- 740 Approvisionnement en eau
- 750 Traitement de l'eau
- 760 Élimination des déchets

Liste des étapes en génie

- 0100 *Cénie théorique, général*
- 0101 Mécanique des fluides
- 0102 Transfert de chaleur
- 0103 Mécanique des solides
- 0104 Électronique
- 0105 Matériaux

- 0200 *Calculs et plans, général*
- 0201 Mécanique
- 0202 Structure
- 0203 Systèmes

- 0300 *Expérimentation, général*
- 0301 Laboratoire
- 0302 Champ

- 0400 *Développement, général*
- 0401 Laboratoire
- 0402 Champ

- 0500 *Épreuves, général*
- 0501 Durabilité—laboratoire
- 0502 —champ
- 0503 Performance—laboratoire
- 0504 —champ
- 0505 Adaptation et convenance—
Laboratoire
- 0506 —champ

Une enquête sur la recherche en économie rurale

Remarque: les questions posées pour ce relevé sont identiques à celles du relevé de biologie, sauf celles portant les n^{os} 26, 27 et 32, qui ne sont pas pertinentes.

Liste des sujets

100	<i>L'économie de la production</i>	213	Le transport
101	La gestion de l'exploitation agricole	214	L'entreposage
102	L'organisation et la structure de l'exploitation agricole	215	Le développement des marchés
103	La comptabilité agricole	300	<i>L'utilisation et la mise en valeur des ressources</i>
104	Le crédit agricole	301	La classification et l'utilisation des terres
105	L'analyse budgétaire	302	La conservation
106	Les arrangements et les contrats commerciaux	303	Le régime foncier, l'expropriation et l'affermage
107	La programmation linéaire	304	L'eau
108	L'analyse des fonctions de production	305	La forêt
109	Les techniques et les procédés de simulation	306	La récréation en plein air
110	Les risques, les incertitudes et les assurances	307	L'évaluation, l'expertise et la répartition
111	Le traitement électronique des données	308	La législation
200	<i>La mise en marché, la distribution et le commerce</i>	309	Le zonage et la réglementation de l'utilisation des terres
201	L'organisation du marché	310	La pêche
202	L'analyse de la structure du marché	311	L'irrigation
203	L'analyse de l'offre	312	La taxation
204	L'analyse de la demande	313	La colonisation
205	L'analyse des prix	314	L'exploitation agricole à temps partiel
206	L'efficacité de la commercialisation	315	La main-d'œuvre
207	La commercialisation des produits	400	<i>La politique agricole</i>
208	Les marges commerciales	500	<i>Les coopératives</i>
209	Les offices de vente	600	<i>La méthodologie et la théorie</i>
210	L'étude de la consommation des aliments	700	<i>L'économétrie</i>
211	L'agriculture et le commerce international	800	<i>La concurrence interrégionale</i>
212	L'analyse de la localisation des marchés	900	<i>La sociologie rurale</i>
		010	<i>Le développement économique</i>

Annexe A3

Une enquête sur le soutien des institutions en biologie, génie rural, économie rurale, sociologie rurale en rapport avec les études sur la biologie et l'agriculture pour le Conseil des Sciences du Canada et le Secrétariat des sciences, bureau du Conseil privé

Prière de lire ce qui suit avant de répondre aux questions

Vos réponses auront deux formes: des réponses écrites sur la feuille de réponses écrites et des réponses codées sur les feuilles mécanographiques. La feuille mécanographique est le moyen le plus efficace de transmettre des renseignements de l'auteur à l'ordinateur. Vos réponses codées seront «lues» par un analyseur optique et directement transposées sur ruban magnétique. De cette façon aucune erreur ne peut se glisser dans la transmission entre vous et l'ordinateur.

Sur les feuilles mécanographiques, le numéro de la question figure à la case où il faut répondre. Indiquez votre réponse par un seul trait horizontal foncé sur la lettre ou le chiffre approprié, sans dépasser le cadre, comme on peut le voir sur notre modèle.

Pour bien des questions, on a laissé, sur les feuilles mécanographiques, un espace libre au-dessus des colonnes de codes. C'est pour y écrire votre réponse avant de la coder. En pareil cas, veuillez écrire votre réponse conformément au modèle.

Il est important d'apporter le plus grand soin à l'inscription des réponses. Vous êtes donc prié de procéder comme suit:

1. Écrire votre nom en lettres moulées sur chaque feuille mécanographique.

2. Ne marquer la feuille qu'aux endroits indiqués. Ne pas faire de marques inutiles.

3. Utiliser un crayon à mine de plomb uniquement (de préférence H ou HB). Bien s'assurer que les marques sont foncées et qu'elles vont d'un côté à l'autre de la case sans toutefois en dépasser les limites. Ne pas utiliser d'encre ou de stylo-bille.

4. En cas d'erreur, effacer complètement et corriger.

5. Ne pas séparer les feuilles mécanographiques.

6. Toujours inscrire les zéros-préfixes quand la chose s'applique, (par exemple 17, dans le code à quatre chiffres, doit s'inscrire comme 0017, voir le modèle).

7. Si votre réponse est zéro, l'indiquer.

8. Veuillez retourner votre feuille de réponses écrites et toutes les feuilles mécanographiques dans l'enveloppe prévue à cette fin.

HRRLY RATE			
0	0	1	7
		[0]	[0]
[1]	[1]		[1]
[2]	[2]	[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]
[5]	[5]	[5]	[5]
[6]	[6]	[6]	[6]
[7]	[7]	[7]	
[8]	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]

Note: les questions qui figurent dans ce cahier portent sur les activités des départements de gouvernement et des universités qui font du travail de recherche ou de développement. Si donc une question ne s'applique pas à vous, ne répondez pas.

Votre nom figure sur les feuilles de réponses écrites et les feuilles mécanographiques, uniquement pour permettre de déterminer le nombre de personnes qui auront répondu à l'enquête. Par la suite, vos réponses codées seront incorporées dans la mémoire de l'ordinateur, mais votre nom n'y figurera pas.

À toutes les étapes, les renseignements que vous fournissez seront traités confidentiellement. Le rapport du Comité ne fera aucune mention de données individuelles et ne portera que sur l'ensemble des résultats.

Questionnaire

1. Écrivez votre nom en lettres moulées à l'endroit indiqué sur la feuille mécanographique: *votre nom de famille en premier lieu.*

2. Écrivez, à l'endroit prévu sur la feuille de réponses écrites, le nom et l'adresse de la section visée par votre rapport (emplacement du département, de la faculté, de l'université ou de la subdivision et ministère gouvernemental).

3. Combien de personnes, à titre professoral ou professionnel, étaient inscrites à votre budget en 1962?

Combien le sont en 1967?

Et combien le seront, estime-t-on, en 1972?

(Ne pas comprendre les étudiants postdoctoraux, les scientifiques en visite de l'extérieur ou les étudiants diplômés.)

Comptez un membre employé à temps partiel comme fraction d'employé à plein temps.

Considérez un membre du personnel qui fait aussi partie du personnel d'un autre département ou d'une autre institution comme une fraction de membre employé à plein temps, cette fraction correspondant à la part de son traitement total qui paraît dans votre budget. Si aucune partie de son traitement ne paraît dans votre budget, ne mentionnez pas cette personne.

a) en janvier 1962

b) en janvier 1967

c) en janvier 1972

4. Combien d'étudiants étaient inscrits dans votre section en janvier 1962?

a) pour préparer une maîtrise

b) pour préparer un doctorat

5. Combien d'étudiants étaient inscrits dans votre section en janvier 1967?

a) pour préparer une maîtrise

b) pour préparer un doctorat

6. Combien d'étudiants, prévoyez-vous, seront inscrits dans votre section, en janvier 1972?

a) pour préparer une maîtrise

b) pour préparer un doctorat

7. Combien, parmi vos étudiants actuels, poursuivent leurs recherches dans des établissements, instituts ou autres, indépendants de votre section?

8. Quel est le nombre maximum d'étudiants diplômés que peut diriger votre personnel actuel?

a) avec les ressources et fonds actuels

b) avec tous les fonds et ressources nécessaires

9. Dans votre section, quelle est la moyenne hebdomadaire des heures d'enseignement direct d'un professeur à plein temps de votre personnel, pour toute l'année universitaire de deux semestres?

10. À votre avis, quel est le nombre optimum d'heures d'enseignement direct pour un professeur à plein temps, par semaine, pendant toute l'année universitaire?

11. Combien d'employés auxiliaires (secrétariat, bibliothèque, salle où sont gardés les animaux, atelier, etc.) votre section compte-t-elle?

a) au service d'un chef de projet

b) non au service d'un chef de projet

12. Quel est en pieds carrés le total de la superficie utile (à l'exclusion des corridors, salles de toilette, escaliers, salles des chaudières, etc.) dont la gestion appartient à votre section?

Incluez la proportion, dans le cas d'installations partagées.

a) serres et salles de croissance

b) salles de cours et de colloques

c) salles utilisées pour tous les autres travaux de recherche et post-universitaires, y compris les bureaux, services, ateliers, bibliothèques, salles où sont gardés les animaux, etc. (Ne pas comprendre les bâtiments de ferme, les garages).

13. Quel supplément de superficie, en pieds carrés, avez-vous réclamé pour 1972?

14. Si la question 13 s'applique, quelle partie de cette superficie la direction de l'institution s'est-elle définitivement engagée à fournir?

15. Quelle superficie de terrain administre votre section pour chacune des fins suivantes?

Donnez cette superficie en *acres*.

- a) agriculture
- b) forêts
- c) l'exploitation des ressources
- d) fins générales
- e) autres

16. a) Combien de navires de recherche utilisez-vous?

b) Quelle est la jauge brute de ces navires?

Les questions 17 à 27 portent sur les fonds de votre section. Donnez tous les montants en milliers de dollars.

Quelles allocations budgétaires pour ce qui suit vous proviennent de l'institution-mère pour l'année 1967-1968 (ne comprenez pas l'aide reçue individuellement et directement, de sources extérieures, par vos chefs de projet)?

17. traitement des chefs de projet

18. autres traitements du personnel enseignant, professoral ou professionnel

19. traitements des étudiants diplômés qui sont adjoints de cours

20. traitements des techniciens mis au service des chefs de projet

21. autres traitements de caractère non-professoral ni professionnel

22. frais de fonctionnement et de fournitures

23. matériel

24. autres articles non mentionnés dans les questions 17 à 23

25. Quel était le total des fonds reçus de l'extérieur, en 1967-1968, par les chefs de projet de votre section à titre personnel?

26. Quel était le total des fonds mis à la disposition de votre section *autrement* que par l'institution-mère, pour l'année 1967-1968?

Ne pas comprendre les fonds mentionnés à la réponse 25.

- a) du gouvernement fédéral
- b) du gouvernement provincial
- c) de l'industrie
- d) d'autres sources

Précisez la nature des «autres sources», sur la feuille de réponses écrites.

27. Valeur totale de l'inventaire (valeur utilisée aux fins d'assurance) du matériel de recherche de votre section.

28. À votre avis, en tant que directeur de la section, le programme de recherches ou le programme de formation universitaire de votre département est-il restreint à l'heure actuelle par une insuffisance dans un des domaines suivants?

Indiquez le besoin prioritaire dans la colonne de gauche, le suivant dans la deuxième colonne, et ainsi de suite.

- a) Personnel professoral ou professionnel
- b) Personnel technique
- c) Matériel
- d) Espace
- e) Fonds
- f) Services
- g) Terrains pour les recherches expérimentales
- h) Autre

S'il s'agit de «h) Autre», précisez sur la feuille de réponses écrites.

29. Relativement à la discipline générale dans laquelle s'inscrit votre section, donnez vos opinions sur les trois points suivants, aux endroits réservés à cette fin sur la feuille de réponses écrites.

a) Quels sont les domaines les plus négligés à l'heure actuelle?

b) Quelle orientation prendront les principaux domaines d'intérêt à votre section, au cours des dix prochaines années?

c) Quelle sera l'innovation capitale dans votre discipline au cours des dix prochaines années?

NAME/NOM

Empty rectangular box for name entry.

3.

ca
cb

4.

ca
cb

5.

ca
cb
cc
cd
ce
cf
cg
ch
ci

1	2	7.	4	5
ca	ca	ca	ca	ca
cb	cb	cb	cb	cb
cc	cc	cc	cc	cc
cd	cd	cd	cd	cd
ce	ce	ce	ce	ce
cf	cf	cf	cf	cf
cg	cg	cg	cg	cg

8.											
B.		M.		V.		M.D.		D.			
	e		e		e		e		e		e
ca	ca	ca	ca	ca	ca	ca	ca	ca	ca	ca	ca
cb	cb	cb	cb	cb	cb	cb	cb	cb	cb	cb	cb
cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc	cc
cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd	cd
ce	ce	ce	ce	ce	ce	ce	ce	ce	ce	ce	ce
cf	cf	cf	cf	cf	cf	cf	cf	cf	cf	cf	cf
cg	cg	cg	cg	cg	cg	cg	cg	cg	cg	cg	cg
ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch
ci	ci	ci	ci	ci	ci	ci	ci	ci	ci	ci	ci
ca	ca	ca	ca	ca	ca	ca	ca	ca	ca	ca	ca

9.

ca
cb
cc
cd
ce
cf

10.

ca
cb
cc
cd
ce
cf

11.

ca
cb
cc
cd
ce
cf
cg
ch
ci

12.

ca
cb
cc
cd
ce
cf
cg
ch
ci

DO NOT MARK
N'UTILISEZ PAS CET ESPACE

P.

ca
cb
cc
cd
ce
cf
cg
ch
ci

N.

ca	ca	ca	ca	ca
cb	cb	cb	cb	cb
cc	cc	cc	cc	cc
cd	cd	cd	cd	cd
ce	ce	ce	ce	ce
cf	cf	cf	cf	cf
cg	cg	cg	cg	cg
ch	ch	ch	ch	ch
ci	ci	ci	ci	ci
ca	ca	ca	ca	ca
cb	cb	cb	cb	cb
cc	cc	cc	cc	cc
cd	cd	cd	cd	cd
ce	ce	ce	ce	ce
cf	cf	cf	cf	cf
cg	cg	cg	cg	cg

L.

ca	ca	ca	ca	ca
cb	cb	cb	cb	cb
cc	cc	cc	cc	cc
cd	cd	cd	cd	cd
ce	ce	ce	ce	ce
cf	cf	cf	cf	cf
cg	cg	cg	cg	cg
ch	ch	ch	ch	ch
ci	ci	ci	ci	ci
ca	ca	ca	ca	ca
cb	cb	cb	cb	cb
cc	cc	cc	cc	cc
cd	cd	cd	cd	cd
ce	ce	ce	ce	ce
cf	cf	cf	cf	cf
cg	cg	cg	cg	cg

ca	ca	ca	ca
cb	cb	cb	cb
cc	cc	cc	cc
cd	cd	cd	cd
ce	ce	ce	ce
cf	cf	cf	cf
cg	cg	cg	cg
ch	ch	ch	ch
ci	ci	ci	ci
ca	ca	ca	ca

ca	ca	ca	ca
cb	cb	cb	cb
cc	cc	cc	cc
cd	cd	cd	cd
ce	ce	ce	ce
cf	cf	cf	cf
cg	cg	cg	cg
ch	ch	ch	ch
ci	ci	ci	ci
ca	ca	ca	ca

ca	ca	ca	ca
cb	cb	cb	cb
cc	cc	cc	cc
cd	cd	cd	cd
ce	ce	ce	ce
cf	cf	cf	cf
cg	cg	cg	cg
ch	ch	ch	ch
ci	ci	ci	ci
ca	ca	ca	ca

ca	ca	ca	ca	ca
cb	cb	cb	cb	cb
cc	cc	cc	cc	cc
cd	cd	cd	cd	cd
ce	ce	ce	ce	ce
cf	cf	cf	cf	cf
cg	cg	cg	cg	cg
ch	ch	ch	ch	ch
ci	ci	ci	ci	ci
ca	ca	ca	ca	ca

19.									
a	b	c	d	e					
C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03
C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13
C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23
C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33
C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43
C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53
C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63
C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73
C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83
C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93

20. a										20. b									
D	R	S	T/E							D	R	S	T/E						
C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03
C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13
C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23
C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33
C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43
C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53
C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63
C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73
C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83
C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93

DO NOT MARK
N'utilisez pas cet espace

C13
C23
C33
C43
C53
C63
C73
C83
C93

20. c				20. d				20. e			
D	R	S	T/E	D	R	S	T/E	D	R	S	T/E
C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03
C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13
C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23
C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33
C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43
C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53
C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63
C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73
C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83
C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93

C03	C03	C03	C03	C03
C13	C13	C13	C13	C13
C23	C23	C23	C23	C23
C33	C33	C33	C33	C33
C43	C43	C43	C43	C43
C53	C53	C53	C53	C53
C63	C63	C63	C63	C63
C73	C73	C73	C73	C73
C83	C83	C83	C83	C83
C93	C93	C93	C93	C93

21.											
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03
C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13
C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23
C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33
C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43
C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53
C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63
C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73
C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83
C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93

22.									
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03	C03
C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13	C13
C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23	C23
C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33	C33
C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43	C43
C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53	C53
C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63	C63
C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73	C73
C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83	C83
C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93	C93

27. Indiquez, après chacun des «autres secteurs d'étude» que vous inscrivez ci-dessous, le numéro du projet auquel ce secteur s'adresse.

0118

0208

0314

0416

0516

0617

0709

0809

0925

1018

1130

1210

1404

1504

31. Appui financier

Proj. 1.

2.

3.

4.

5.

41. Diplôme

32. Orientation

1.

2.

3.

4.

5.

42. Pays

43. Source

45. Insuffisance

51. a)

b)

c)

d)

Tenant compte de votre emploi professionnel actuel, donnez-nous un titre pour le domaine scientifique dans lequel vous êtes le plus compétent. Soyez aussi spécifique que vous le croyez désirable, sans toutefois employer plus de trois mots.

À tous ceux que la chose concerne;

Les subventions à la recherche sont faites au Canada, de façon typique, pour des périodes d'une année seulement. Est-ce que vous préférez des périodes de 3 à 5 ans pour ces subventions? Votre opinion à ce sujet serait-elle différente s'il était impossible de négocier une augmentation du montant de la subvention au cours de la période de 3 à 5 ans.

Annexe B

Les entrevues

Ministère fédéral de l'Agriculture

M. S. B. Williams, sous-ministre

a) Direction de la recherche

le D^r J. A. Anderson, directeur général (en retraite depuis le 31 juillet 1968).

le D^r B. B. Migicovsky, directeur général adjoint aux instituts (nommé directeur général, le 1^{er} août 1968).

le D^r J. C. Woodward, directeur général associé (nommé ministre adjoint à la recherche le 1^{er} août 1968).

le D^r K. Rasmussen, directeur général adjoint pour l'Ouest (nommé directeur général adjoint le 1^{er} août 1968).

le D^r D. G. Hamilton, directeur général adjoint pour l'Est.

le D^r R. A. Ludwig, directeur général adjoint à l'administration.

le D^r J. E. Andrews, directeur de la station de recherche de Swift Current.

le D^r T. H. Anstey, directeur de la station de recherche de Lethbridge (nommé directeur général adjoint pour l'Ouest, le 1^{er} avril 1969).

le D^r Bryan P. Bierne, directeur de l'Institut de recherche de Belleville.

M. H. W. R. Chancey, directeur de la station de recherche de Saint-Jean-Ouest.

le D^r R. E. Fitzpatrick, directeur de la station de recherche de Vancouver, ainsi que son personnel.

le D^r J. E. R. Greenshields, directeur de la station de recherche de Saskatoon.

le D^r A. A. Guitard, directeur de la station de recherche de Beaverlodge.

le D^r G. P. Holland, directeur de l'Institut de recherche entomologique.

M. T. M. MacIntyre, directeur de la station agronomique de Nappan.

le D^r W. B. Mountain, directeur de la station de recherche de Vineland, ainsi que son personnel.

le D^r R. P. A. Sims, directeur de l'Institut de recherche sur les produits alimentaires.

le D^r E. Y. Spencer, directeur de l'Institut de recherche de London.

M. J. G. Stothart, directeur de la station de recherche de Lacombe, et son personnel.

le D^r F. Whiting, directeur de la station de recherche de Frédéricton.

b) Direction de l'économie

le D^r S. C. Hudson, directeur général, et son personnel.

c) Direction de l'hygiène vétérinaire

le D^r J. F. Frank, directeur de la division de pathologie vétérinaire

le D^r R. Avery, directeur de l'Institut de recherche vétérinaire de Lethbridge.

Ministères provinciaux de l'Agriculture

Colombie-Britannique:

le D^r A. H. Turner, sous-ministre, et son personnel.

Alberta

le D^r E. R. Ballantyne, sous-ministre, et son personnel.

Saskatchewan

M. W. H. Horner, sous-ministre.

Manitoba

M. W. E. Jarvis, sous-ministre, et son personnel.

Ontario

M. E. Biggs, sous-ministre, et son personnel.

le D^r J. A. Archibald, directeur de la station de recherche de Vineland, et son personnel.

Québec

le D^r Benoît Lavigne, sous-ministre adjoint.

le D^r Bertrand Forest, directeur du service de recherche.

Nouveau-Brunswick

M. R. Gilbert, sous-ministre.

Nouvelle-Écosse

M. D. L. Parks, sous-ministre.

Ile du Prince-Édouard

M. S. Wright, sous-ministre.

Terre-Neuve

M. P. Murray.

Les universités

Université de la Colombie-Britannique

le D^r J. B. MacDonald, président.

le D^r B. A. Eagles, doyen de la faculté d'Agriculture, et son personnel.

Université de l'Alberta

le D^r W. H. Johns, président.

le D^r A. G. McCalla, doyen de l'École d'études supérieures.

le D^r C. F. Bentley, doyen de la faculté d'Agriculture, et son personnel.

Université de la Saskatchewan

le D^r J. W. T. Spinks, président.

le D^r W. J. White, doyen de la faculté d'Agriculture, et son personnel.

le D^r L. Smith, doyen de l'École de médecine vétérinaire de l'Ouest.

Université du Manitoba

le D^r H. E. Duckworth, vice-président à la gestion universitaire.

le D^r L. H. Shebeski, doyen de la faculté d'Agriculture, et son personnel.

Université de Guelph

le D^r N. R. Richards, doyen de l'École d'agronomie de l'Ontario, et son personnel.

le D^r T. L. Jones, doyen de l'École de médecine vétérinaire de l'Ontario, et son personnel.

Université Brock

le D^r B. M. Millman, directeur du département de biologie.

Université Carleton

le D^r D. Whyte, faculté des Sciences sociales.

Université Laval

le D^r L. P. Bonneau, recteur.

le D^r R. Poirier, doyen de la faculté d'Agriculture, et son personnel.

le D^r M. A. Tremblay, faculté des Sciences sociales.

M. Gérald Fortin, faculté des Sciences sociales.

M. Napoléon Leblanc, faculté des Sciences sociales.

le D^r Gabriel Filteau, département de biologie.

le D^r André Lafond, faculté de Foresterie.

Collège Macdonald

le D^r H. G. Dion, doyen de la faculté d'Agriculture, et son personnel.

Université de Montréal

le D^r Roger Gaudry.

Institut d'agronomie de La Pocatière

M. Charles Gagné.

Université Dalhousie

le D^r I. L. McLean, doyen de l'École d'études supérieures.

Université de la Californie, à Berkeley

le D^r M. L. Peterson, doyen de la faculté d'Agriculture.

le D^r G. Alcorn, directeur des cours para-universitaires.

Autres ministères et organismes publics consultés

Ministère fédéral des pêcheries

le D^r W. L. Ford, directeur de l'Institut Bedford.

Ministère fédéral des Forêts

le D^r M. L. Prebble, sous-ministre adjoint.

le D^r Lionel Daviault, directeur du laboratoire des recherches forestières, de Laval.

Ministère fédéral de l'Industrie

le D^r B. Weinberg.

Bureau de l'aide extérieure

M. J. A. Arsenault, et son personnel.

Office des recherches sur les pêcheries du Canada

le D^r F. R. Hayes, président, et son personnel.

Conseil national de recherches du Canada

le D^r W. H. Cook, vice-président.

le D^r P. R. Gorham, directeur de la division des sciences biologiques.

Conseil québécois de l'Éducation

M. J. M. Martin.

Ministère québécois des pêcheries

le D^r Yves Jean.

Ministère de l'Agriculture des États-Unis

le D^r T. Byerly, directeur des services de recherche inter-états.

Fondation nationale des sciences des États-Unis

le D^r D. D. Keck, et son personnel.

le D^r T. D. Fontaine, et son personnel.

L'Office confédéral des recherches scientifiques et industrielles de l'Australie

le D^r W. F. Waterhouse, directeur de la division d'entomologie.

Secteur industriel et associations de producteurs

Aluminium Company of Canada

M. Clément Montgrain.

Association de l'industrie chimique agricole du Canada

M. Lloyd Miller (Shell), président.

le D^r George Cooper (Cyanamid).

M. Jacques Chevalier (CACA).

le D^r D. Dever (Niagara Brand).

le D^r Marian Norman (Fisons).

Association de l'industrie chimique du Canada.

le D^r E. J. Jones, président, et ses collègues.

Fédération canadienne de l'agriculture

M. David Kirk, secrétaire général.

Coopérative Fédérée

M. L.-P. Poulin.

Syndicat frumentaire de la Saskatchewan

M. E. A. Boden, vice-président, et ses collègues.

United Grain Growers, Limited

M. A. M. Runciman, président, et son personnel.

Union catholique des cultivateurs (UCC)

le D^r Roger Perreault.

M. J.-M. Proulx.

Bourses des céréales de Winnipeg

M. J. E. McCannel, président, et ses collègues.

Tableau n° 1—Financement des sciences naturelles (en milliers de dollars)

Organismes	Nombre de spécialistes	Dépenses									
		Traitements des spécialistes	Traitements des étudiants diplômés	Autres traitements	Fournitures et matériel	Dépenses totales	Moyenne des dépenses par spécialiste	Dépenses pondérées pour l'enseignement	Subventions encaissées	Total général à l'exception de l'enseignement	Moyenne par spécialiste à temps plein
<i>Universités:</i>											
sections agronomiques	533	6 508	340	3 038	3 144	13 030	24 446	8 795	4 870	13 665	33 583
sections non agronomiques	209					5 109	24 446	3 162	2 166	5 328	34 808
Secteur provincial	202	1 936	0	1 621	1 464	5 021		5 021	0	5 021	24 856
Secteur fédéral	1 023	11 667	0	13 735	9 672	35 074		35 074	0	35 074	34 285
Secteur industriel	109					2 509		2 509	0	2 509	23 018
Totaux	2 076	20 111	340	18 394	14 280	60 743		54 561	7 036	61 597	32 648

Toutes les dépenses universitaires ont été pondérées pour tenir compte de l'enseignement, en déduisant des dépenses pour chaque discipline un pourcentage équivalant au pourcentage du temps consacré à l'enseignement comme suit:

	Sections agronomiques	Sections non agronomiques
Sciences biologiques	32.5	38.1
Génie rural	44.3	39.3
Économie agricole	38.9	38.8
Sociologie rurale		45.2

Tableau n° 2—Financement du génie rural (en milliers de dollars)

Organismes	Nombre de spécialistes	Dépenses									
		Traitements des spécialistes	Traitements des étudiants diplômés	Autres traitements	Fournitures et matériel	Dépenses totales	Moyenne des dépenses par spécialiste	Dépenses pondérées pour l'enseignement	Subventions encaissées	Total général à l'exception de l'enseignement	Moyenne par spécialiste à temps plein
<i>Universités:</i>											
sections agronomiques	56	764	25	212	195	1 196	21 357	666	324	900	25 535
sections non agronomiques	9					192	21 357	117	44	161	26 222
Secteur provincial	51	347	0	253	343	943			0	943	18 490
Secteur fédéral	35	260	0	442	260	962			0	962	27 485
Secteur industriel	25					2 282			0	2 282	91 280
Totaux	176	1 371	25	907	798	5 575			278	5 248	33 255

Toutes les dépenses universitaires ont été pondérées pour tenir compte de l'enseignement comme dans le Tableau n° 1.

Tableau n° 3—Financement de l'économie agricole (en milliers de dollars)

Organismes	Nombre de spécialistes	Dépenses									
		Traitements des spécialistes	Traitements des étudiants diplômés	Autres traitements	Fournitures et matériel	Dépenses totales	Moyenne des dépenses par spécialiste	Dépenses pondérées pour l'enseignement	Subventions encaissées	Total général à l'exception de l'enseignement	Moyenne par spécialiste à temps plein
<i>Universités:</i>											
sections agronomiques	53	643	84	169	100	996	18 792	609	324	933	24 905
sections non agronomiques	5					94	18 792	58	19	77	22 600
Secteur provincial	95	860	0	519	467	1 846			91	1 937	20 389
Secteur fédéral	125	1 425	0	1 090	950	3 466			0	3 466	27 728
Secteur industriel	22					673			0	673	30 590
Totaux	300	2 928	84	1 778	1 517	7 075			434	7 086	25 030

Toutes les dépenses universitaires ont été pondérées pour tenir compte de l'enseignement comme dans le Tableau n° 1.

Tableau n° 4—Financement de la sociologie rurale (en milliers de dollars)

Organismes	Nombre de spécialistes	Dépenses								
		Traitements des spécialistes	Traitements des étudiants diplômés	Autres traitements	Fournitures et matériel	Dépenses totales	Dépenses pondérées pour l'enseignement	Subventions encaissées	Total général à l'exception de l'enseignement	Moyenne par spécialiste à temps plein
<i>Universités:</i>										
sections agronomiques										
sections non agronomiques	44	489	45	99	112	745	408	215	623	21 818
Secteur provincial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Secteur fédéral	5	85	0	12	17	114	0	0	114	22 800
Secteur industriel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Totaux	49	574	45	111	129	859		215	737	21 918

Toutes les dépenses universitaires ont été pondérées pour tenir compte de l'enseignement comme dans le Tableau n° 1.

Annexe D

Tableau n° 1—Répartition de l'emploi du temps du personnel en années de travailleur. Ensemble des disciplines.

Éléments du personnel	Secteur fédéral	Secteurs provinciaux	Secteur universitaire	Autres secteurs	Totaux
<i>Directeurs de programme:</i>					
Développement technique	107.6	33.7	26.9	0.9	169.1
Recherche	632.1	72	266.5	6.6	977.2
Service	96.3	50.1	55.7	1.2	203.3
Enseignement	9.4	18.5	234.5	0.5	262.9
Autres activités	80	27.7	70.7	1.3	179.7
Totaux	925.4	202	654.3	10.5	1 792.2
<i>Docteurs ès sciences stagiaires:</i>					
Développement technique	5.8	0.5	8.7	0	15
Recherche	66.3	3.5	104.3	0	174.1
Service	1	0.6	6.7	0	8.3
Enseignement	0.8	0	6.7	0	7.5
Totaux	73.9	4.6	126.4	0	204.9
<i>Spécialistes:</i>					
Développement technique	61.5	28.4	19.3	0.7	109.9
Recherche	236.1	56.6	98.3	1.9	392.9
Service	56.8	56.9	42.3	0.4	156.4
Enseignement	8.4	23.7	68	0	100.1
Totaux	362.8	165.6	227.9	3	759.3
<i>Techniciens:</i>					
Développement technique	217.1	42.8	51.3	1.1	312.3
Recherche	881.5	86.4	504	17.2	1 489.1
Service	238.1	102.4	121.8	0.9	463.2
Enseignement	7.6	13	100.2	0.1	120.9
Totaux	1 344.3	244.6	777.3	19.3	2 385.5
<i>Autre personnel:</i>					
Développement technique	89.6	39.9	30.8	0.2	160.5
Recherche	272.5	68.4	191.5	6.2	538.6
Service	173.9	97	119.1	1	391
Enseignement	20.9	36.8	120.8	0	178.5
Totaux	556.9	242.1	462.2	7.4	1 268.6
Totaux généraux	3 263.3	858.9	2 248.1	40.2	6 410.5

Tableau n° 2—Répartition de l'emploi des spécialistes de l'industrie en années de travailleur

Personnel	Sciences biologiques	Génie rural	Économie agricole	Totaux
<i>Spécialistes:</i>				
Développement technique	61.9	20.9	4.1	86.9
Recherche	32.9	1.7	16.5	51.1
Service	12.9	3.1	1.4	17.4
Enseignement	1.8	0.8	0	2.6
Totaux	109.5	26.5	22	158
<i>Autre personnel:</i>				
Développement technique	60.7	95.8	21.7	178.2
Recherche	46.2	7.7	18.8	72.7
Service	50.6	34.9	13	98.5
Enseignement	1.4	0	0	1.4
Totaux	158.9	138.4	53.5	350.8
Totaux généraux	268.4	164.9	75.5	508.8

Annexe E

Tableau n° 1—Répartition des directeurs de programme selon les provinces

Provinces	Secteurs											
	Agricole fédéral	Autres secteurs fédéraux	Total fédéral	Agricole provincial	Autres secteurs provinciaux	Total provincial	Agricole universitaire	Autres secteurs universitaires	Total universitaire	Industriel	Autres secteurs	Totaux
Colombie-Britannique	73	6	79	22	3	25	28	30	58	0	1	163
Alberta	94	11	105	29	0	29	39	19	58	9	0	201
Saskatchewan	97	13	110	8	0	8	49	27	76	2	0	196
Manitoba	69	15	84	5	1	6	57	14	71	4	0	165
Ontario	362	50	412	66	5	71	162	112	274	39	5	801
Québec	43	5	48	53	5	58	72	28	100	6	5	217
Nouveau-Brunswick	29	8	37	1	0	1	0	5	5	0	0	43
Nouvelle-Écosse	31	5	36	3	2	5	1	10	11	0	1	53
Île-du-Prince-Édouard	17	0	17	1	0	1	0	2	2	0	0	20
Terre-Neuve	6	1	7	0	0	0	0	3	3	0	0	10
Totaux	821	114	935	188	16	204	408	250	658	60	12	1 869

Tableau n° 2—Répartition des directeurs de programme munis d'un baccalauréat canadien ou étranger*

Secteurs	Formation au premier cycle	
	au Canada	à l'étranger
	%	%
Secteur fédéral	79.4	20.6
Secteurs provinciaux	89.6	10.4
Secteur universitaire	70.9	29.1
Autres secteurs	81.8	18.2
Totaux	77.5	22.5
Nombre total	1 315	381

*À l'exclusion de l'industrie.

Tableau n° 3—Répartition des directeurs de programme selon des disciplines

Secteurs	Disciplines				Total
	Sciences biologiques	Génie rural	Économie agricole	Sociologie rurale	
agricole fédéral	766	18	36	1	821
Autres secteurs fédéraux	102	1	8	3	114
Total fédéral	868	19	44	4	933
agricole provincial	129	20	38	1	188
Autres secteurs provinciaux	12	1	1	2	16
Total provincial	141	21	39	3	204
agricole universitaire	345	29	34	0	408
Autres secteurs universitaires	209	9	5	27	250
Total universitaire	554	38	39	27	658
industriel	34	14	12	0	60
Autres secteurs	7	1	3	1	12
Totaux	1 604	93	137	35	1 869

Tableau n° 4—Grades universitaires des directeurs de programme de recherche

Secteurs	Grades		
	Aucun grade mentionné	Doctorat en médecine vétérinaire	Doctorat
agricole fédéral	7	31	487
Autres secteurs fédéraux	2	2	83
Total fédéral	9	33	570
agricole provincial	5	3	23
Autres secteurs provinciaux	1	1	2
Total provincial	6	4	25
agricole universitaire	0	50	305
Autres secteurs universitaires	0	10	214
Total universitaire	0	60	519
industriel	0	0	20
Autres secteurs	0	2	7
Totaux	15	99	1 141

Tableau n° 5–Répartition des directeurs de programme selon le pays de formation supérieure*

Pays	Secteur fédéral	Secteurs provinciaux	Secteur universitaire	Autres secteurs	Totaux
Canada	318	78	188	6	590
Afrique	2	0	3	0	5
Asie	7	0	5	0	12
Australie, Nouvelle-Zélande	4	0	6	0	10
France	0	0	4	0	4
Allemagne	5	1	0	0	6
Royaume-Uni	68	3	77	0	148
États-Unis	349	25	278	4	656
Inde ou Pakistan	9	0	5	0	14
Autres pays	8	2	10	1	21
Totaux	770	109	576	11	1 466

*L'industrie non comprise.

Tableau n° 6–Pourcentage des directeurs de programme ayant reçu une formation complémentaire après doctorat

	Fréquence		
	Zéro	Une	Deux ou plus
	%	%	%
Secteur fédéral	72.1	21.6	6.3
Secteurs provinciaux	92	8	0
Secteur universitaire	62.4	26.8	10.8
Secteur industriel	80	20	0
Autres secteurs	71.4	14.3	14.3
	68.2	23.6	8.2

Tableau n° 7–Antécédents de travail des directeurs de programme*

Type d'emploi antérieur	Genre d'emploi actuel				
	Secteurs				
	universitaire	provinciaux	fédéral	Autres secteurs	Totaux
Aucun	332	122	565	6	1 025
Universitaire		24	213	3	240
<i>Public:</i>					
Provincial	68		47	1	116
Fédéral	143	27		1	171
Municipal	3	3	5	0	11
Industriel	48	15	54	1	118
Établissements privés	23	6	14	0	43
Autres types d'emploi	41	7	37		85
Totaux	658	204	935	12	1 809

*À l'exception de l'industrie.

Tableau n° 8—Répartition des étudiants diplômés selon le pays de formation au premier cycle

Pays	Disciplines				Totaux	Pourcentage d'origine
	Sciences biologiques	Génie rural	Économie agricole	Sociologie rurale		
Canada						
Nombre	673	37	46	75	831	57.5
Pourcentage	55.9%	53.6%	51.7%	76.5%		
Afrique	34	4	3	3	44	3
Asie	160	7	7	2	176	12.2
Australie, Nouvelle-Zélande	16	0	0	1	17	1.2
France	4	0	0	0	4	0.3
Allemagne	3	0	0	0	3	0.2
Royaume-Uni	65	3	5	4	77	5.3
États-Unis	66	1	3	5	75	5.2
Inde, Pakistan	105	5	3	2	115	8
Autres pays	78	6	12	6	102	7.1
Totaux	1 204	69	89	98	1 444	100

Tableau n° 9—Répartition des étudiants diplômés recevant des appointements à même des subventions de recherche des chercheurs-enseignants

Disciplines	Non appointés	Appointés	Pourcentage des étudiants appointés
<i>Agriculture:</i>			
Sciences biologiques	166	360	68.4
Génie rural	15	31	67.4
Économie agricole	24	22	47.8
Sociologie rurale	0	0	0
<i>Autres départements:</i>			
Sciences biologiques	84	240	74.1
Génie rural	7	3	30
Économie agricole	5	0	0
Sociologie rurale	18	16	47.1
Totaux	319	672	67.8

Tableau n° 1—Répartition des années des directeurs de programme consacrées aux projets de recherche dans les sciences naturelles, selon les sections principales

Sections principales	Secteur agricole fédéral	Autres secteurs fédéraux	Total fédéral	Secteur agricole provincial	Autres secteurs provinciaux	Total provincial	Secteur agricole universitaire	Autres secteurs universitaires	Total universitaire	Secteur industriel	Autres secteurs	Totaux
Mammifères	15.2	3.1	18.3	1.7	0.3	2	15.5	6.9	22.4	1.2	0	43.9
Rongeurs	18.3	1.2	19.5	1.3	0.2	1.5	7.1	5.9	13	1	0.8	35.8
Ongulés	33.3	1.2	34.5	1.3	0.3	1.6	20.1	1.2	21.3	1.5	0	58.9
Oiseaux	1.3	1.2	2.5	0.1	0	0.1	3.3	0.8	4.1	0	0	6.7
Gallinacés	13.1	0	13.1	1.3	0	1.3	11	0.6	11.6	1.7	0.2	27.9
Amphibiens, reptiles, poissons	0.8	0.5	1.3	0.5	0	0.5	4.6	1.2	5.8	0	0.4	8
Invertébrés en général	3.3	0.4	3.7	0	0	0	1.3	0.7	2	1.2	0	6.9
Helminthes	6.7	0	6.7	0	0	0	2.2	1.1	3.3	0	0	10
Insectes et arachnides	115.3	11	126.3	4.5	0.4	4.9	9.8	13.1	22.9	1	0.2	155.3
Plantes en général	33.1	6.6	39.7	5.9	0.2	6.1	6.2	8.4	14.6	1.5	0.3	62.2
Gymnospermes	4.4	4.6	9	0.7	0	0.7	0.7	0.9	1.6	0	0	11.3
Angiospermes en général	11.3	1.3	12.6	2.8	0	2.8	5.6	5.1	10.7	0	0	26.1
Graminées	68.7	0.6	69.3	3	0	3	13.2	5.2	18.4	1.6	0	92.3
Légumineuses	17.2	0	17.2	0.9	0	0.9	2.9	4.1	7	0	0	25.1
Solanées	26.9	0	26.9	3	0	3	3.3	0.6	3.9	0	0	33.8
Crucifères	6.6	3	9.6	0	0	0	0.4	0.6	1	0.6	0	11.2
Composées	3.9	1	4.9	0	0	0	0.3	0.5	0.8	0	0	5.7
Rosacées	17.5	0	17.5	2.4	0	2.4	1.9	0	1.9	0	0	21.8
Autres genres	11.2	3.8	15	2	0.6	2.6	2.7	1.5	4.2	0	0	21.8
Algues	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0.8	0.8	0	0	1.3
Mycètes	30.4	6.9	37.3	0.7	0.4	1.1	4.4	4.4	8.8	2	0	49.2
Protozoaires	0	0	0	0	0	0	1.1	0.3	1.4	0	0	1.4
Bactéries	10.4	12.3	22.7	0.7	0	0.7	6.6	2.4	9	3	0.5	35.9
Virus	19	0.8	19.8	0.4	0	0.4	1.8	1.6	3.4	0	0	23.6
Sol	67.3	0.6	67.9	5.7	1	6.7	9.4	0.9	10.3	1.1	0	86
Eau	0.6	0.3	0.9	0	0.2	0.2	0.4	0	0.4	0.3	0	1.8
Air	0.9	0.3	1.2	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0	1.3
Produits alimentaires	12.5	1.8	14.3	3.2	0	3.2	6.1	0.1	6.2	9.6	0	33.3
Totaux	549.2	63	612.2	42.1	3.6	45.7	142	68.9	210.9	27.3	2.4	898.5

Tableau n° 2--Années consacrées aux projets de recherche par les docteurs ès sciences stagiaires, les spécialistes et les techniciens dans les sciences naturelles, selon les groupes principaux

Sections principales	Total, secteur fédéral	Total, secteur provincial	Sections agricoles universitaires	Autres sections universitaires	Total, secteur universitaire	Secteur industriel	Autres secteurs	Totaux
Mammifères	58.2	8	54.5	20	74.5	4.1	0	144.8
Rongeurs	32.5	1.6	16.5	24.5	41	12	2.5	89.6
Ongulés	84.8	5.9	68.2	3.3	71.5	7.9	0	170.1
Oiseaux	5.3	0.1	7.1	0.3	7.4	0	0	12.8
Gallinacés	22.5	5.1	40.5	9	49.5	9.7	0.4	87.2
Amphibiens, reptiles poissons	2.5	0.7	12.2	2.9	15.1	0	0.6	18.9
Invertébrés en général	3.4	0	1.2	2.3	3.5	4.8	0	11.7
Helminthes	7.7	0	3.6	3.2	6.8	0	0	14.5
Insectes et arachnides	163.8	6.9	17	21.4	38.4	0	0.4	209.5
Plantes en général	70	10.5	12.1	24.5	36.6	4	0.3	121.4
Gymnospermes	13.8	2.1	3.3	4.3	7.6	0	0	23.5
Angiospermes en général	20.2	3.9	17.2	11.1	28.3	0	0	52.4
Graminées	150.1	6.1	46.2	14.1	60.3	4.3	0	220.8
Légumineuses	28	1.9	6.2	3.7	9.9	0	0	39.8
Solanées	35	1.9	7.6	3.2	10.8	0	0	47.7
Crucifères	16.9	0	4.1	1.4	5.5	1	0	23.4
Composées	4.5	0	1	0.9	1.9	0	0	6.4
Rosacées	35.8	5.1	2.3	0	2.3	0	0	43.2
Autres genres	16.7	4.7	2.3	4.5	6.8	0	0	28.2
Algues	3.3	1.1	0	0.2	0.2	0	0	4.6
Mycètes	38.9	3.1	5.7	8.4	14.1	6	0	62.1
Protozoaires	0	0	1.2	0.9	2.1	0	0	2.1
Bactéries	53.1	0.3	17.2	7.3	24.5	18.4	4.4	100.7
Virus	36.6	0	3.4	2.1	5.5	0	0	42.1
Sol	105.5	9.9	26.6	1.1	27.7	8.8	0	151.9
Eau	5.4	0.7	1.8	0	1.8	5.8	0	13.7
Air	5	0	0.1	0	0.1	0	0	5.1
Produits alimentaires	33.2	2.2	17.2	0.5	17.7	69.9	0	123
Totaux	1 052.7	81.8	396.3	175.1	571.4	156.7	8.6	1 871.2

Tableau n° 3—Années que les directeurs de programme ont consacrées aux sciences naturelles, selon les méthodes d'étude

Méthodes d'étude	Total, secteur fédéral	Total, secteurs provinciaux	Sections agricoles universitaires	Autres sections universitaires	Total, secteur universitaire	Secteur industriel	Autres secteurs	Totaux
biochimique	104.6	2.1	27.8	21.4	49.2	4.3	0.5	160.7
mathématique et biologique	12.7	0.8	1.6	1.8	3.4	1.1	0	18
biophysique	16.4	1.8	5.5	2.9	8.4	0	0	26.6
écologique	145.6	19.8	19.4	8	27.4	6.3	0.9	200
génétique et sélective	77.5	3.4	18	6.9	24.9	1	0	106.8
immunologique	10	0.1	5.3	1.9	7.2	0	0.2	17.5
morphologique	11.9	0.4	5	5.4	10.4	0	0	22.7
alimentaire	46.7	3.7	18.6	2.2	20.8	3.1	0	74.3
pathologique	61	4.1	10	3.7	13.7	0.2	0.8	79.8
pharmacologique-toxicologique	8.2	0.4	1.3	2.8	4.1	1	0	13.7
physiologique	48.8	1.5	19.7	9.6	29.3	0.6	0	80.2
taxonomique	57.7	4.7	4.5	2.3	6.8	0	0	69.2
Technique des produits biologiques	1.6	0.4	0.8	0	0.8	0.5	0	3.3
Produits alimentaires	8.7	2.6	5.4	0.1	5.5	9.2	0	26
Produits forestiers	1.4	0.5	0.1	0	0.1	0	0	2
Totaux	612.8	46.3	143	69	212	27.3	2.4	900.8

Tableau n° 4—Années consacrées aux projets de recherche par les docteurs ès sciences stagiaires, les spécialistes et les techniciens des sciences naturelles selon la méthode d'étude

Méthodes d'étude	Total, secteur fédéral	Total, secteurs provinciaux	Sections agricoles universitaires	Autres sections universitaires	Total, secteur universitaire	Secteur industriel	Autres secteurs	Totaux
biochimique	177.1	1.6	66.9	46.5	113.4	22.4	4.4	318.9
mathématique et biologique	30.3	1.3	5.2	2.4	7.6	5	0	44.2
biophysique	23.5	2.8	10.3	4.1	14.4	0	0	40.7
écologique	207.2	30.2	46.9	21.6	68.5	12.1	1.3	319.3
génétique et sélective	169.1	11.9	51.3	12.5	63.8	2	0	246.8
immunologique	25.4	0	16.5	14.8	31.3	0	0.4	57.1
morphologique	14.1	0.4	7.8	18.2	26	0	0	40.5
alimentaire	88.1	8.2	55.4	6.2	61.6	23.6	0	181.5
pathologique	96.6	10.5	48.4	14.8	63.2	0.8	2.5	173.6
pharmacologique-toxicologique	24.8	0.8	3	7.4	10.4	12	0	48
physiologique	72.8	2.1	54.8	20.6	75.4	0.8	0	151.1
taxonomique	89.1	7	12.4	6	18.4	0	0	114.5
Technique des produits biologiques	4.1	0.2	0.5	0	0.5	4.6	0	9.4
Produits alimentaires	29.9	1.8	18.1	0	18.1	72.4	0	122.2
Produits forestiers	1.7	2.5	0.4	0	0.4	0	0	4.6
Totaux	7 053.8	81.3	397.9	175.1	573	155.7	8.6	1 872.4

Tableau n° 5—Nombre d'étudiants diplômés travaillant à des projets de recherche dans les sciences naturelles, selon les groupes principaux

Sections principales	Total, secteur fédéral	Total, secteurs provinciaux	Sections agricoles universitaires	Autres sections universitaires	Total, secteur universitaire	Secteur industriel	Autres secteurs	Totaux
Mammifères	1	1	71	22	93	0	0	95
Rongeurs	2	0	20	18	38	0	0	40
Ongulés	1	2	100	3	103	0	0	106
Oiseaux	0	0	11	7	18	0	0	18
Gallinacés	0	0	44	4	48	0	0	48
Amphibiens, reptiles, poissons	0	0	17	6	23	0	0	23
Invertébrés en général	1	0	3	4	7	0	0	8
Helminthes	0	0	9	9	18	0	0	18
Insectes et arachnides	15	8	68	53	121	0	0	144
Plantes en général	5	0	49	46	95	0	0	100
Gymnospermes	1	1	2	4	6	0	0	8
Angiospermes en général	1	1	24	30	54	0	0	56
Graminées	5	0	92	34	126	0	0	131
Légumineuses	0	0	17	21	38	0	0	38
Solanées	1	0	11	2	13	0	0	14
Crucifères	1	0	2	1	3	0	0	4
Composées	1	0	3	8	11	0	0	12
Rosacées	2	0	10	0	10	0	0	12
Autres genres	1	2	11	11	22	0	0	25
Algues	0	0	0	0	0	0	0	0
Mycètes	20	0	12	15	27	0	0	47
Protozoaires	0	0	4	2	6	0	0	6
Bactéries	3	0	39	8	47	0	0	50
Virus	4	0	4	5	9	0	0	13
Sol	4	1	62	3	65	0	0	71
Eau	0	0	3	0	3	0	0	3
Air	0	0	0	0	0	0	0	0
Produits alimentaires	2	0	31	1	32	0	0	34
Totaux	71	17	719	317	1 036	0	0	1 124

Tableau n° 6–Nombre d'étudiants diplômés travaillant à des projets de recherche dans les sciences naturelles, selon les méthodes d'étude

Méthodes d'étude	Total, secteur fédéral	Total, secteurs provinciaux	Sections agricoles universitaires	Autres sections universitaires	Total, secteur universitaire	Secteur industriel et autres	Totaux
biochimique	19	1	137	99	236	0	256
mathématique et biologique	1	1	11	6	17	0	19
biophysique	2	0	25	8	33	0	35
écologique	15	9	127	49	176	0	200
génétique et sélective	8	0	84	29	113	0	121
immunologique	0	0	20	11	31	0	31
morphologique	2	0	21	25	46	0	48
alimentaire	1	0	90	11	101	0	102
pathologique	9	2	37	16	53	0	64
pharmacologique-toxicologique	3	0	8	10	18	0	21
physiologique	6	0	103	37	140	0	146
taxonomique	5	2	27	17	44	0	51
Technique des produits biologiques	0	0	5	0	5	0	5
Produits alimentaires	0	0	26	0	26	0	26
Produits forestiers	0	2	1	0	1	0	3
Totaux	71	17	722	318	1 040	0	1 128

Tableau n° 7–Années des directeurs de programme consacrées à des projets de recherche en génie rural, selon les sections principales

Sections	Total, secteur fédéral	Total, secteurs provinciaux	Total, secteur universitaire	Secteur industriel	Autres secteurs	Totaux
Machines agricoles	1.4	1	2.4	7.3	0	12.1
Énergie motrice	0	0.1	0.6	0	0.1	0.8
Ouvrages	0.2	0	0.9	1	0	2.1
Régulation du milieu	0.2	0.2	0.8	0.2	0	1.4
Culture, traitement des produits alimentaires	0	0.2	1	0.4	0	1.6
Matériaux	0	0.1	0.5	0.2	0	0.8
Ressources en eau	3.5	3	4.3	0	0	10.8
Soils	0	0	0.2	0.1	0	0.3
Appareillage de recherche	1.4	0	0.1	0	0	1.5
Totaux	6.7	4.6	10.8	9.2	0.1	31.4

Tableau n° 8—Années consacrées aux projets de recherche par les docteurs ès sciences stagiaires, les spécialistes et les techniciens en génie rural, selon les sections

Sections	Total, secteur fédéral	Total, secteurs provinciaux	Total, secteur universitaire	Secteur industriel	Totaux
Machines agricoles	6.5	1.9	7.1	135.7	151.2
Énergie motrice	0	0.4	1.9	0	2.3
Ouvrages	0.8	0	3.1	3.7	7.6
Régulation du milieu	1.6	1	1.1	0.6	4.3
Culture, traitement des produits alimentaires	0	0.3	1.7	1.3	3.3
Matériaux	0	0.4	0.7	0.6	1.7
Ressources en eau	7.8	13.5	7.8	0	29.1
Sols	0	0	1	0.5	1.5
Appareillage de recherche	14.8	0	0.4	0	15.2
Totaux	31.5	17.5	24.8	142.4	216.2

Tableau n° 9—Répartition des étudiants diplômés en génie rural selon les sections

Sections	Nombre d'étudiants diplômés
Machines agricoles	11
Énergie motrice	4
Ouvrages	4
Régulation du milieu	4
Culture, traitement des produits alimentaires	3
Matériaux	2
Ressources en eau	21
Sols	2
Appareillage de recherche	0
Total	51

Tableau n° 10—Années de directeurs de programme consacrées à des projets de recherche en économie agricole selon les principaux sujets de recherche

Sujets	Total, secteur fédéral	Total, secteurs provinciaux	Total, secteur universitaire	Secteur industriel	Autres secteurs	Totaux
Développement économique	0	1.7	1.1	0.3	0	3.1
Économie de la production	11.6	7.5	4.8	4.5	0.7	29.1
Commercialisation, distribution et commerce	3.4	4	3	3.5	0	13.9
Utilisation et extension des ressources	2.9	2.8	2.4	0	0.5	8.6
Lignes de conduite agricoles	0.6	0.5	0.5	0.5	0.8	2.9
Coopératives	0.2	0.2	0.5	0	0	0.9
Méthodologie et théorie	0.6	0	0.1	0	0	0.7
Économétrie	0.3	0	0.8	0	0	1.1
Concurrence interrégionale	0	0.5	0.3	0	0	0.8
Sociologie rurale	0.4	0	0.1	0	0	0.5
Totaux	20	17.2	13.6	8.8	2	61.6

Tableau n° 11—Années consacrées aux projets de recherche par les docteurs ès sciences stagiaires, les spécialistes et les techniciens en économie agricole selon les sujets de recherche

Sujets de recherche	Total, secteur fédéral	Total, secteurs provinciaux	Total, secteur universitaire	Secteur industriel	Autres secteurs	Totaux
Développement économique	0	2	0.3	0.9	0	3.2
Économie de la production	26.9	21.4	8.5	20.4	0	77.2
Commercialisation, distribution et commerce	2.7	4.9	3.6	3	0	14.2
Utilisation et extension des ressources	2.3	4.1	2.4	0	0	8.8
Lignes de conduite agricoles	0	0	0.9	12.7	0	13.6
Coopératives	0	2	0.2	0	0	2.2
Méthodologie et théorie	1.5	0	0.6	0	0	2.1
Économétrie	0.9	0	0	0	0	0.9
Concurrence interrégionale	0	0	2	0	0	2
Sociologie rurale	0.2	0	0.3	0	0	0.5
Totaux	34.5	34.4	18.8	37	0	124.7

Tableau n° 12—Nombre d'étudiants diplômés travaillant à des projets d'économie agricole

Sujets de recherche	Nombre d'étudiants diplômés
Développement économique	4
Économie de la production	33
Commercialisation, distribution et commerce	28
Utilisation et extension des ressources	12
Lignes de conduite agricoles	4
Coopératives	0
Méthodologie et théorie	1
Économétrie	2
Concurrence interrégionale	2
Sociologie rurale	0
Total	86

Remarque: 28 étudiants diplômés (soit 32.6%) sont dirigés par des directeurs de programme des secteurs fédéral et provinciaux. La plupart des directeurs de programme font partie des organismes suivants: Direction de l'économie du Ministère fédéral de l'Agriculture, Bureau fédéral de la statistique, Société de crédit agricole, Ministère des Finances, Ministère du Commerce, tous à Ottawa; Ministère ontarien de l'Agriculture et des Forêts à Kemptville, Ontario; Ministère de l'Agriculture et de la Colonisation, Québec.

Tableau n° 13—Années des directeurs de programme consacrées à des projets de recherche en sociologie rurale, selon les sujets de recherche

Sujets de recherche	Secteurs										
	Agricole fédéral	Autres secteurs fédéraux	Total fédéral	Agricole provincial	Autres secteurs provinciaux	Total provincial	Agricole universitaire	Autres secteurs universitaires	Total universitaire	Autres secteurs	Totaux
Anthropologie	0	0.2	0.2	0	0	0	0	2.2	2.2	0	2.4
Psychologie sociale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sociologie générale	0	0.9	0.9	0	1.1	1.1	0	3.9	3.9	0	5.9
Sociologie rurale	0	0.2	0.2	0.9	0.3	1.2	0	2.5	2.5	0.1	4
Vulgarisation	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Économie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sciences politiques	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaux	0	1.3	1.3	0.9	1.4	2.3	0	9.6	9.6	0.1	13.3

Tableau n° 14—Années consacrées aux projets de recherche par les docteurs ès sciences stagiaires, les spécialistes et les techniciens en sociologie rurale, selon les sujets de recherche

Sujets	Secteurs										
	Agricole fédéral	Autres secteurs fédéraux	Total fédéral	Agricole provincial	Autres secteurs provinciaux	Total provincial	Agricole universitaire	Autres secteurs universitaires	Total universitaire	Autres secteurs	Totaux
Anthropologie	0	0	0	0	0	0	0	1.9	1.9	0	1.9
Psychologie sociale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sociologie générale	0	2.2	2.2	0	4	4	0	6.5	6.5	0	12.7
Sociologie rurale	0	1.8	1.8	1.5*	0	1.5	0	3.5	3.5	0	6.8
Vulgarisation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Économie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sciences politiques	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaux	0	4	4	1.5	4	5.5	0	11.9	11.9	0	21.4

*Coopératives.

Tableau n° 15—Nombre d'étudiants diplômés travaillant à des projets de sociologie rurale, selon les sujets de recherche

Sujets	Total, secteur fédéral	Total, secteurs provinciaux	Sections agricoles universitaires	Autres sections universitaires	Total secteur universitaire	Autres secteurs	Totaux
Anthropologie	0	0	0	13	13	0	13
Psychologie sociale	0	0	0	0	0	0	0
Sociologie générale	0	0	0	14	14	0	14
Sociologie rurale	0	0	0	8	8	2	10
Vulgarisation	0	0	0	1	1	0	1
Économie	0	0	0	0	0	0	0
Sciences politiques	0	0	0	0	0	0	0
Autres	0	0	0	0	0	0	0
Totaux	0	0	0	36	36	2	38

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)

Rapport annuel, 1969-1970 (SS1-1970F)

Rapports

Rapport n° 1, Un programme spatial pour le Canada (SS22-1967/1F, \$.75)

Rapport n° 2, La proposition d'un générateur de flux neutroniques intenses: Première évaluation et recommandations (SS22-1967/2F, \$.25)

Rapport n° 3, Un programme majeur de recherches sur les ressources en eau du Canada (SS22-1968/3F, \$.75)

Rapport n° 4, Vers une politique nationale des sciences au Canada (SS22-1968/4F, \$.75)

Rapport n° 5, Le soutien de la recherche universitaire par le gouvernement fédéral (SS22-1969/5F, \$.75)

Rapport n° 6, Une politique pour la diffusion de l'information scientifique et technique (SS22-1969/6F, \$.75)

Rapport n° 7, Les sciences de la Terre au service du pays—Recommandations (SS22-1970F, \$.75)

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 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 (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 au 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, Étude de base relative à la politique scientifique: Projections 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, 1^{ère} partie, par J. P. I. Tyas (SS21-1/8F, \$1.00)

II^e partie, Chapitre 1, Les ministères et organismes publics (SS21-1/82-1F, \$1.75)

II^e partie, Chapitre 2, L'industrie (SS21-1/82-2F, \$1.25)

II^e partie, Chapitre 3, Les universitaires (SS21-1/82-3F, \$1.75)

II^e partie, Chapitre 4, Les organismes internationaux et étrangers (SS21-1/82-4F, \$1.00)

II^e partie, Chapitre 5, Les techniques et les sources (SS21-1/82-5F, \$1.25)

II^e partie, Chapitre 6, Les bibliothèques (SS21-1/82-6F, \$1.00)

II^e partie, Chapitre 7, Questions économiques (SS21-1/82-7F, \$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'études de l'Institut de Chimie du Canada (SS21-1/9F, \$2.50)