

COMMISSION DES UNIVERSITÉS SUR LES PROGRAMMES

**Les programmes du secteur de la biologie, de la chimie, de la biochimie,
de la microbiologie, des sciences biomédicales et des sciences de
l'environnement dans les universités du Québec**

Rapport n° 6

Août 1998

Numéro de publication : 98-09
Dépôt légal – 3ème trimestre 1998
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque du Canada
ISBN 2-920079-59-X

CADRE GÉNÉRAL D'EXERCICE DU MANDAT DE LA COMMISSION DES UNIVERSITÉS SUR LES PROGRAMMES

NOTE AU LECTEUR

Le mandat

La Commission des universités sur les programmes a reçu le mandat d'examiner la pertinence et la complémentarité des programmes des universités et de recommander aux établissements des modalités de concertation, pouvant aller jusqu'au partage de domaines ou de programmes, tout en maintenant une offre de la meilleure qualité et aussi diversifiée que possible. Ces recommandations doivent tenir compte des ressources à la disposition des universités, des besoins sociaux et culturels en général ainsi que des réalités du marché du travail, de même que du voeu de la société québécoise, par l'intermédiaire de ses gouvernements successifs, de maintenir l'accessibilité à l'université pour tous ceux et celles qui en ont les capacités intellectuelles et la motivation, quelle que soit par ailleurs leur situation financière.

C'est dans cette perspective que la Commission a adopté son Document de référence qui situe le cadre de ses travaux et, notamment, interprète la portée des impératifs que la ministre de l'Éducation souhaitait voir pris en compte, dans la lettre qu'elle adressait le 6 novembre 1996 au président de la Conférence des recteurs et principaux des universités du Québec, à l'occasion de son accord à la création de la Commission.

Son secrétariat ayant ouvert ses portes en janvier 1997, la Commission a tenu sa première réunion à la mi-février. Dès le début, elle a prouvé, par les conditions qu'elle a mises en place, qu'elle poursuit ses travaux à livre ouvert, sans réponse toute faite, y associant des professeurs, des étudiants et des personnes de l'extérieur de l'université. Elle donne accès sur son site WEB à diverses publications et communications.

Le fonctionnement en sous-commissions

La Commission a choisi de confier à des sous-commissions sectorielles le mandat d'effectuer l'analyse de la situation et de formuler des recommandations. En effet, compte tenu du caractère nécessairement spécialisé de l'enseignement universitaire, le redéploiement des forces et le partage des programmes entre les universités ne sont possibles que par la mise à contribution des hommes et des femmes qui enseignent dans les disciplines et champs d'études offerts dans les établissements. À part quelques exceptions récentes, aucune discussion systématique, par secteur disciplinaire ou champ d'étude, n'a été faite jusqu'à maintenant sur une base interuniversitaire en vue d'une offre conjointe de programmes, de l'adoption de créneaux respectifs de programmation ou encore de partage de cours ou de ressources et il était essentiel que l'on prenne le temps nécessaire pour réaliser cet exercice.

Aussi, même si la méthode adoptée, qui fait largement appel à la discussion et à la consultation, entraîne un certain délai, elle présente l'avantage d'associer les acteurs qui seront appelés à implanter les recommandations formulées par les diverses sous-commissions et, par là, le temps

requis aujourd'hui par le processus en constitue autant de gagné lors de la mise en oeuvre des recommandations que la Commission fera aux établissements. Compte tenu des fonctions qu'elles occupent ou ont occupées, ces personnes connaissent le secteur, ses forces et ses faiblesses, notamment en matière de recherche et de création qui constituent un des éléments clés des programmes d'enseignement aux deuxième et troisième cycles; elles connaissent les collaborations interinstitutionnelles formelles et informelles, de même que celles qu'il faut développer.

Plusieurs facteurs expliquent le fait que les travaux peuvent aboutir rapidement à des perspectives de collaboration de toute nature à l'intérieur des sous-commissions. La réunion autour d'une table, avec un objectif explicite de concertation, des personnes déléguées par les universités qui offrent un programme de baccalauréat, de maîtrise ou de doctorat dans un secteur provoque nécessairement une dynamique de dialogue. De plus et sans aucun doute, la conscience de l'effet qu'ont sur chacune des institutions les importantes réductions budgétaires actuelles contribue au caractère productif de ce dialogue. En outre, dans la mesure où les effectifs professoraux sont en profonde mutation en raison des nombreux départs à la retraite – 900 professeurs, soit l'équivalent du corps professoral de l'UQAM, partiront sur une période de moins de deux ans dans tout le système universitaire et très peu seront remplacés pour le moment – il est clair que le temps est révolu où tout le monde pouvait penser tout offrir. Des choix institutionnels s'imposent et les conclusions de la Commission pourront, à brève échéance, contribuer à les rendre cohérents dans une perspective systémique.

Dans ce contexte, les sous-commissions sont amenées à s'entendre sur les conditions de la consolidation des programmes actuels, sur l'abandon de certains d'entre eux ainsi que sur les possibilités de développement dans certains secteurs particulièrement cruciaux pour l'avenir de la société québécoise. Les sous-commissions sont le lieu où les unités d'une même discipline dans l'ensemble des universités se concertent sur les spécialités que chacune compte privilégier et où elle envisage combler des postes de professeurs lorsque les conditions le permettront.

Toutes les sous-commissions sont présidées par un ou une membre de la Commission. Les membres provenant de l'enseignement universitaire sont des professeurs mandatés par leur université, occupant ou non une fonction de direction académique. Une représentation étudiante, du premier cycle ou des cycles supérieurs, est également assurée. Les sous-commissions invitent à siéger au moins une personne oeuvrant à l'extérieur du milieu universitaire et reconnue dans le domaine à l'étude. Elles peuvent, en outre, rencontrer tout interlocuteur susceptible d'éclairer leurs travaux.

Les données utilisées

La première démarche des sous-commissions, avec le soutien du secrétariat de la Commission, consiste à réaliser le portrait des enseignements dispensés dans chacun de ces secteurs dans l'ensemble du Québec, avec les données sur les caractéristiques des programmes, les corps professoraux qui y enseignent et les effectifs étudiants. Les tendances de la dernière décennie y sont également observées, incluant l'évolution des nouvelles inscriptions et de la diplomation par secteur.

Les données sont extraites des sources communes que sont les banques d'information constituées conjointement par les universités et le ministère de l'Éducation, notamment le système de recensement des clientèles étudiantes, (RECU). Celles de la recherche sont traitées selon les catégories de subvention retenues par le système d'information sur la recherche universitaire

(SIRU). On complète le portrait à l'aide des annuaires des établissements ainsi que de leurs données sur le corps professoral. Les travaux sur la durée des études et sur les taux de diplomation, de même que sur le suivi des diplômés réalisés par le ministère de l'Éducation font également partie du tableau. Toutes ces données font l'objet d'une collecte et d'une validation conjointement avec les institutions.

On s'assure que l'information suivant les spécificités des différents secteurs permettent de s'en faire une idée juste : les activités de recherche, le rayonnement scientifique ou artistique et les services aux collectivités locales ou régionales ne s'évaluent pas de la même façon en droit qu'en musique, en génie, en sciences humaines ou en sciences pures.

La CUP a également recours aux résultats des travaux de concertation menés depuis près de trente ans en matière de développement des collections de bibliothèques et qui ont donné lieu à des acquisitions sélectives selon les spécialisations des établissements, notamment au niveau des études supérieures. Plus récemment, les bibliothèques ont choisi de se partager l'achat de certains périodiques coûteux. Elles se sont engagées à les acquérir pendant une période de trois ans et à transmettre par voie électronique copie de tout article requis aux usagers des autres universités en moins de 48 heures après réception de la demande, dans chacun des établissements universitaires du Québec.

Élaboration des recommandations

Les sous-commissions procèdent ensuite à la préparation et à l'examen des hypothèses de rationalisation qui paraissent souhaitables ou nécessaires, et faisables. Cela peut se traduire par des propositions de regroupement des forces d'un secteur dans une ou plusieurs universités, de retrait ou encore de réorientation en vue d'occuper un champ jusqu'à maintenant non couvert, ou toute autre solution qui paraît réalisable. Les formes de la concertation interuniversitaire sont multiples, allant de l'offre de plusieurs cours planifiée conjointement entre deux ou plusieurs départements à l'offre conjointe de tout un programme, en passant par la mobilité des étudiants d'une université à l'autre pour certains cours, ou encore par celle de professeurs pour un ou plusieurs cours, selon le cas. Dans les sous-commissions qui sont convenues de recommandations jusqu'à maintenant, presque toutes les formes possibles de concertation sont apparues.

Tous les formats ne conviennent pas également à tous les secteurs – la musique et la physique s'appréhendent de façon différente – et le fait d'avoir recours aux praticiens des diverses disciplines permet de valider les solutions envisagées en cours de travail. En outre, il faut prendre garde d'affaiblir l'offre des cours dont un grand nombre est dispensé aux étudiants de plusieurs programmes à la fois. La suppression d'un programme constitué de certains cours communs à d'autres pourrait avoir comme conséquence directe de diminuer la viabilité de ces derniers et d'appauvrir la diversité de l'offre proposée aux étudiants.

Les sous-commissions acheminent leurs propositions à la Commission qui porte ultimement la responsabilité des recommandations qu'elle fera aux établissements et qu'elle rendra publiques. La Commission prévoit avoir terminé les travaux sectoriels à la fin de 1999 et procéder à la vérification des suivis donnés à ses recommandations au cours de l'année 2000.

Une entreprise commune

L'entreprise est complexe et le temps pour y procéder limité. Son succès dépend, pour une large part, de la volonté explicite des différents acteurs qui, à un titre ou l'autre, apportent leur contribution. Cela comprend le personnel que les universités affectent à la préparation de dossiers ou à la participation aux travaux de la Commission et de ses sous-commissions, les étudiants ainsi que des personnes extérieures aux universités, de même que le personnel des Affaires universitaires et scientifiques du ministère de l'Éducation qui rend disponibles les données sur les activités des universités.

Il faut réitérer que les travaux de la Commission ont pour objet d'examiner l'offre de programmes qu'ensemble les universités du Québec proposent à la clientèle étudiante, en s'assurant que la couverture des disciplines et des champs professionnels de niveau universitaire continue d'être aussi exhaustive que possible en dépit de conditions adverses. Le travail de la CUP se déroule parallèlement à d'importantes opérations de planification et de réorganisation dans les établissements universitaires du Québec. Il n'en est pas un qui ne réexamine actuellement ses priorités académiques et son organisation administrative, compte tenu des compressions à intégrer dans les budgets au cours d'une période de trois ans devant se terminer en juin 1999.

L'exercice doit également prendre en compte le contexte concurrentiel dans lequel vivent les universités à l'échelle mondiale et les défis auxquels, avec la société québécoise et notamment sa main-d'oeuvre hautement qualifiée, elles doivent pouvoir se mesurer dans une ère de mondialisation. Il faut en même temps aider à conserver une offre de programmes de base dans toutes les universités, y compris les plus petites, qui desservent une clientèle en provenance de leur région et d'ailleurs dans le monde selon leurs secteurs d'excellence.

Compte tenu des coupures de 370 millions déjà effectuées ou annoncées, il est clair que l'intégrité de l'offre globale des programmes universitaires est au coeur des travaux et la CUP verra à la préserver. La CUP doit s'assurer que les réorganisations à faire dans chacun des secteurs préservent une étendue de programmation que l'on attend des universités dans une société développée.

Août 1998

« Mon ange gardien? C'est la Science »

Stephen Jay Gould,
Lors des Grands entretiens du Cercle de minuit, 1998.

« Avec la fondation des Écoles de Sciences dans nos Universités du Québec, un nouveau chapitre commence dans l'histoire de la Botanique laurentienne. Le champ est vaste et presque vierge, qui s'ouvre devant les pas de la présente génération. Les seuls inventaires phanérogamiques, et surtout cryptogamique, du Québec, demandent l'effort concerté et longtemps continué d'une pléiade de chercheurs entraînés. Que dire des disciplines générales: Morphologie et Physiologie, Ecologie et Génétique, Phytogéographie et Paléobotanique, sillons ouverts par les grands botanistes du passé, et que nous pouvons pousser toujours un peu plus loin, vers l'infini de l'horizon, là où toutes les lignes se rejoignent dans la grande synthèse de la Nature et des choses »

Frère Marie-Victorin, É.C., *la Flore laurentienne*, 1935

« We must have clinicians who keep in close touch with physiology, pathology and chemistry, and who are prepared to transfer to the wards through proper channels the knowledge of the laboratory. The organized medical clinic is a clearinghouse for the scientific traders who are doing business in all parts of the body corporate, and the application of new facts to medicine must come through it »

Sir William D. Osler, The Evolution of the Idea of Experiment in Medicine,
In: *Transactions of the Congress of American Physicians and Surgeons*, 7: 1-8, 1907

Faits saillants

Les sciences de la vie et la chimie constituent l'un des plus vastes domaines de l'enseignement supérieur québécois. Plus de 11 000 étudiants fréquentent 180 programmes existants, tous cycles confondus. Une part importante de cette clientèle (31%) poursuit des études dans 113 programmes de maîtrise et de doctorat. La très grande majorité de ces étudiants sont inscrits à temps plein aux trois cycles dans des programmes qui mènent à un grade. Ce rapport couvre six secteurs de programmes de sciences de la vie et de la chimie qui sont offerts dans les établissements québécois: la biologie, la chimie, la biochimie, la microbiologie, les sciences biomédicales et les sciences de l'environnement.

L'importance des sciences de la vie et de la chimie ne peut être que réitérée dans les pages qui suivent. L'avancement de ces disciplines et l'expertise des diplômés québécois dans ces matières contribuent directement à l'essor de notre société, à sa qualité de vie et à sa croissance au sein de la nouvelle économie du savoir. À cet égard, l'industrie pharmaceutique et celle des biotechnologies, fondées sur les sciences de la vie et de la chimie, sont parmi les plus dynamiques et les plus prometteuses du siècle à venir. Dans le monde, l'industrie des biotechnologies atteint actuellement l'étape de la commercialisation de ses premiers produits, fruits de plus de deux décennies de progrès de recherche et de développement. Ces produits biotechnologiques visent à bonifier les procédés et les biens et services liés à la santé humaine et animale, l'agriculture et l'alimentation, les ressources et l'environnement. Depuis plus de quinze ans, les biotechnologies sont ciblées comme des technologies de première importance au Canada et au Québec. On ne peut que rappeler ici que le Québec est un leader canadien dans ce domaine, particulièrement dans le secteur biopharmaceutique, quant au nombre d'entreprises, des investissements, des emplois et des revenus générés. Cette position présentement enviable du Québec est le résultat de la qualité de sa base scientifique universitaire et des alliances stratégiques qu'entretiennent les gouvernements fédéral, provincial et municipaux, l'entreprise privée et le système universitaire. Ce dernier reste la source principale de l'expertise scientifique et de la main-d'oeuvre spécialisée de cette industrie d'avenir et, pareillement, des domaines de la santé, de l'alimentation et des ressources naturelles. Les programmes universitaires en sciences de la vie et en chimie y trouvent toute leur pertinence: ils sont au centre du renouvellement de la main-d'oeuvre de ces domaines et ils contribuent au développement d'une expertise fondée sur un savoir utile.

Les 180 programmes québécois de biologie, chimie, biochimie, microbiologie, sciences biomédicales et sciences de l'environnement offrent plusieurs options et orientations à la fois multiples, diversifiées et complémentaires, que ce soit au niveau des spécialisations disciplinaires, des objets traités ou de la pédagogie. La biologie, la chimie et la biochimie sont des disciplines de base enseignées au premier cycle dans la majorité des établissements universitaires. Un baccalauréat obtenu dans l'une de ces disciplines ouvre la voie aux spécialisations des cycles supérieurs dans maints domaines, comme les sciences biomédicales et les sciences de l'environnement par exemple, qui sont des secteurs composés en majorité de programmes de deuxième et de troisième cycle.

Toutes proportions gardées, l'augmentation de la clientèle dans les six secteurs de ce rapport a été plus marquée que celle de l'ensemble du système universitaire depuis 1992, moment où les populations étudiantes commencent pourtant à décroître au premier cycle québécois. Les études à temps complet prédominent dans les six secteurs à tous les cycles, dans une proportion qui reste nettement plus élevée que dans l'ensemble du système universitaire. En outre, on observe que les femmes embrassent les sciences de la vie davantage que les sciences physiques, le génie ou l'informatique. Les données disponibles sur le taux de diplomation de chacun des six secteurs du

rapport se comparent très avantageusement à celles de l'ensemble du système universitaire, quoiqu'il faille sans doute améliorer les taux, dans tous les secteurs et dans tous les établissements québécois. Les données du MEQ sur l'emploi mettent au jour que le taux de placement en science de la vie et en chimie est plus favorable après l'obtention d'un diplôme d'études supérieures.

Dans le contexte du marché du travail mouvant et de la nouvelle économie, la Commission suggère aux établissements d'assurer un minimum de crédits couvrant l'ensemble des connaissances en sciences de la vie, de la cellule jusqu'aux écosystèmes, dans tous les baccalauréats généraux de biologie. Cette recommandation vise à maximiser la mobilité des étudiants et à donner aux diplômés la possibilité d'agir dans divers domaines du vaste champ professionnel qui leur est ouvert, d'autant plus que celui-ci est appelé à se modifier considérablement au cours de leur carrière. La Commission invite également les universités à favoriser l'acquisition de compétences péridisciplinaires, concernant par exemple l'entrepreneuriat ou l'éthique, au sein même de leurs programmes de sciences. Cela, dans le but de préparer les diplômés à répondre aux exigences de la nouvelle économie en quête de main-d'oeuvre scientifique hautement qualifiée, de stimuler la valorisation des fruits de la recherche, et d'éclaircir les enjeux éthiques qui ne cessent d'émerger avec l'avancement de la génétique et de la biologie moléculaire. La Commission recommande donc que les établissements intègrent à la formation scientifique des éléments non disciplinaires lors des révisions périodiques des programmes de premier cycle et de cycles supérieurs en science.

La Commission tient par ailleurs à rappeler qu'il n'y a point d'étudiant qui complète ses travaux s'il n'y a pas de bourses. Elle rappelle que les professeurs et les institutions sont responsables de trouver une aide financière aux étudiants. Cette dernière est aussi tributaire de la hausse et de la baisse des fonds des organismes de financement de la recherche car, les étudiants des cycles supérieurs sont engagés sur les fonds obtenus par leurs superviseurs, en complément des bourses d'études. La Commission recommande que les établissements examinent les solutions qui assureraient un soutien financier minimum à tous les étudiants engagés dans des études aux cycles supérieurs dans les six secteurs du rapport.

Les unités académiques qui sont responsables des programmes de biologie, de chimie, de biochimie, de microbiologie, de sciences biomédicales et de science de l'environnement sont dynamiques et partout activement engagées en recherche. Ces unités académiques contribuent directement à la formation des futurs chercheurs dans leurs domaines. Mais il faut aussi souligner leur rôle déterminant dans la formation des professionnels de la santé et des futurs enseignants de sciences au secondaire. Les publications scientifiques québécoises en sciences de la vie et en chimie sont reconnues internationalisent, comme le démontre les indicateurs du réputé *Science Citation Index*. Le niveau de financement de la recherche dans ces domaines est parmi les plus élevés du système universitaire québécois, quoiqu'il décline depuis plusieurs années, au point de susciter des craintes quant à la capacité du Québec de maintenir l'excellence de sa base de recherche si la situation devait durer.

La clientèle étudiante des programmes traités dans ce rapport bénéficie également des nombreuses collaborations inter et extra-universitaires (secteurs public et privé) qui ont cours en recherche et dans l'encadrement des étudiants, particulièrement dans les centres de recherche et les hôpitaux. L'ampleur et la diversité de ces collaborations nationales et internationales constituent un exemple de réseautage scientifique dans l'éducation supérieure québécoise. Les six secteurs illustrent d'ailleurs éloquemment que la concertation interuniversitaire et le partage des ressources prennent plusieurs formes, parfois moins visibles que les programmes conjoints ou ceux offerts en extension que les rapports de la CUP révèlent et encouragent, mais qui concourent

tout autant au maillage des établissements universitaires québécois. Loin de constituer une « Tour d'ivoire », ces secteurs de l'Université québécoise sont partenaires de l'État et de l'entreprise dans plusieurs projets scientifiques ou sociaux, tissant leur toile non pas à l'abri mais au coeur de la collectivité.

Le domaine des sciences de la vie et de la chimie n'a toutefois pas été épargné par les récentes compressions budgétaires. Les départements et les facultés de sciences et de médecine procèdent ou ont déjà procédé à plusieurs réorganisations qui découlent des contraintes budgétaires. Les programmes en sciences de la vie et en chimie sont ponctuellement soumis à des réévaluations institutionnelles. De fait, près de la moitié d'entre-eux ont été examinés depuis cinq ans. En outre, les mesures les plus fréquentes de rationalisation ont mené à l'augmentation du nombre d'étudiant par cours, à la réduction de la diversité de l'offre des cours optionnels et à une réduction du personnel technique et de soutien. Les unités académiques estiment que l'arrivée de nouvelles coupures menacerait la qualité de la formation. Outre le ralentissement du financement public de la recherche évoqué ci-haut, elles ont assisté à une décroissance de 7,4% du nombre de professeurs réguliers de 1992 à 1997. Les départs à la retraite ont creusé des trous béants dans certaines expertises nécessaires dans l'un ou l'autre des domaines couverts par celle-ci et ce, dans plusieurs universités. La Commission estime qu'il est en partie possible de pallier cette disparition en ayant recours à l'expertise qui se trouve dans l'ensemble des établissements universitaires.

L'évaluation des secteurs à combler a déjà été entreprise lors des travaux et doit se poursuivre. La sous-commission encourage les partenariats entre établissements pour l'utilisation optimale des programmes de cycles supérieurs existants. À cette fin, la Commission favorise la mise en commun de la banque de cours aux études supérieures entre les universités et de cours conjoints qui pourraient s'offrir selon diverses modalités. C'est pourquoi la Commission recommande que les unités concernées conviennent d'un scénario de collaboration aux cycles supérieurs dans la perspective de faciliter l'accès pour les étudiants à l'expertise disponible dans l'ensemble des départements actifs aux cycles supérieurs. À cet égard, la Commission rappelle que les ressources universitaires sont devenues trop rares pour que l'on assiste en silence à leur dispersion ou encore qu'on l'encourage. C'est pourquoi elle souligne que tout nouveau programme aux cycles supérieurs devrait se développer en partenariat. Le partenariat en question peut faire appel à plusieurs formules de concertation, certaines pouvant s'appliquer rapidement, d'autres requérant plus de temps pour se mettre en place. La Commission recommande donc que les critères d'habilitation à diriger les thèses de doctorat et les mémoires de maîtrise soient explicités, de même que les modalités de reconnaissance du travail de supervision réalisé à l'extérieur de l'institution d'attache des professeurs, pour favoriser et faciliter la circulation de l'expertise entre les établissements universitaires. Dans le même sens, la Commission estime que tout développement de nouveaux programmes aux cycles supérieurs doit prendre en considération les complémentarités possibles soulignées dans le rapport et établir des partenariats entre plusieurs disciplines et unités actives dans le domaine choisi.

Les contraintes budgétaires ont aussi leurs répercussions sur la qualité du matériel et de l'équipement utilisés dans les enseignements. Les programmes recensés dans ce rapport concernent un ensemble de disciplines fondamentales et appliquées des sciences naturelles. Sans laboratoire, sans matériel ou sans fourniture, ces disciplines ne peuvent s'enseigner. La Commission estime à cet égard que les établissements doivent mettre à la disposition des étudiants les capacités de laboratoire, d'équipements, de fournitures et le personnel professionnel et technique requis pour que la formation dispensée soit adéquate, et ce, dès le premier cycle. Ce sont particulièrement les enseignements pratiques de laboratoire et de terrain qui sont menacés. En certains lieux, on croit devoir bientôt continger les admissions aux programmes de

sciences, si ce n'est pas déjà fait. Cela pourrait éventuellement priver le Québec d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée dans les domaines de pointe des sciences de la vie et de la chimie.

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	1
Enjeux économiques et sociaux actuels	3
Un examen des programmes de sciences de la vie et de chimie au Québec.....	4
L’offre de programmes en biologie, chimie, biochimie, microbiologie, sciences biomédicales et en sciences de l’environnement.	7
1.1 Les programmes universitaires en sciences de la vie et en chimie	7
1.2 Admissions aux programmes	13
1.3 La formation de base en sciences biologiques	15
1.4 La formation de base en chimie et en biochimie.....	15
Regard sur les programmes couverts: orientations, clientèles et diplômes.....	17
2.1 Six secteurs populaires depuis 1985	17
2.2 Les programmes de biologie.....	19
2.3 Les programmes de chimie	26
2.4 Les programmes de biochimie	31
2.5 Les programmes de microbiologie.....	35
2.6 Les programmes de sciences biomédicales.....	40
2.7 Les programmes de sciences de l’environnement.....	45
Regard sur les unités académiques: ressources professorales et recherche	49
3.1 Sciences, formation et programmes connexes	50
3.2 Unités académiques au service de l’enseignement professionnel et la formation des maîtres.....	50
3.3 Les ressources professorales	51
3.4 Le financement de la recherche.....	53
3.5 Contributions scientifiques	56
3.6 Le développement de la science et son enseignement en collaboration	57
3.7 Foyers de la culture scientifique et expertise au service de la collectivité	66
3.8 Conclusion sur les unités académiques québécoises en sciences de la vie et en chimie	68
Les secteurs d’activités et l’emploi en sciences de la vie, en chimie et en environnement	71
4.1 Perspectives de carrière pour les diplômés	71
4.2 Données de placement	72
4.3 Economie et savoir: l’industrie pharmaceutique et les biotechnologies	74
Efforts de rationalisation passés ou en cours.....	79
5.1 Quelques exemples de rationalisation en sciences de la vie et en chimie.....	79
Recommandations.....	85
Conclusion	91
Annexes 1 à 8	95

INTRODUCTION

Il y a actuellement 180 programmes en sciences de la vie et en chimie dans les universités québécoises. Et plus de 11 000 étudiants qui les fréquentent. Parmi eux, 31% poursuivent des études dans 113 programmes des cycles supérieurs. Comparativement à la situation à l'orée de la Révolution tranquille, que conclure sinon à une marquante progression des sciences au Québec. Bien entendu, la science québécoise n'est pas née en 1960. Les historiens nous enseignent que diverses activités et intérêts scientifiques et technologiques se sont manifestés au pays depuis le Régime français. La croissance que nous avons connue depuis la Seconde Guerre mondiale tient surtout à la massification de la population étudiante, à l'implantation de nouvelles universités et à la création de nombreux programmes d'études supérieures, à la diffusion plus répandue de l'expertise scientifique dans la société et à l'établissement de politiques fédérales et provinciales de soutien à la recherche et à la formation.

Le tableau 1 présente le nombre de programmes de doctorat au Québec dans quelques disciplines des sciences de la vie en 1960 et en 1998. Le tableau 2 donne le nombre d'inscriptions et de diplômes attribués aux cycles supérieurs (maîtrises et doctorats) dans les sciences de la vie et en chimie au Canada en 1960 et au Québec en 1996. Les deux illustrent combien le Québec a développé les moyens de produire l'expertise scientifique aujourd'hui essentielle aux domaines de la santé, de l'environnement, des industries pharmaceutiques, alimentaires, agricoles, forestières, pétrochimiques et autres secteurs déterminants pour le bien-être de la collectivité. La recherche québécoise en sciences de la vie est actuellement diversifiée et réputée internationalement. Les programmes universitaires analysés dans ce rapport sont à l'origine de ce savoir qui est devenu une véritable richesse pour le Québec.

Tableau 1

Nombre de programmes de doctorat au Québec dans quelques secteurs en 1960 et 1998

	Québec 1960	Québec 1998
Biologie	2	7
Chimie	3	5
Biochimie	2	5
Microbiologie et sc. apparentées	2	10
	9	27

Source: W.P. Thompson, *Graduate Education in the Sciences in Canadian Universities*, 1963

Les activités de recherche du milieu académique, industriel ou hospitalier qui soutiennent les progrès du praticien en santé ou en environnement ou qui conduisent à la création de biomatériaux innovateurs, sont tributaires de la présence de scientifiques et de professionnels dont la formation universitaire est solide en sciences biologiques, en chimie et autres disciplines apparentées. Or, si ces « acquis » du système universitaire québécois semblent paradoxalement intemporels, il faut se souvenir que les compétences scientifiques étaient peu nombreuses et peu diversifiées avant les années 1970.

Cette constatation, encore-là, ne doit pas masquer les accomplissements des premiers scientifiques québécois et les premières institutions qu'ils ont créées, qui ont été à l'origine des développements subséquents. Ainsi, les instituts de neurologie, Armand-Frappier et de cardiologie, par exemple, de même que plusieurs autres unités d'enseignement et de recherche

ont été fondés avant la venue des années soixante. Il est clair que l'Université McGill a précédé ses consoeurs dans le champ de la recherche scientifique. Fait connu, « célèbre dès la fin du XIX^{ème} siècle, l'Université McGill est la première à s'adapter aux exigences de la recherche médicale moderne »¹. Cet établissement est l'un des premiers au Canada à développer le modèle universitaire allemand en offrant le doctorat à partir de 1907. Il faut aussi souligner dans la même foulée l'important mouvement scientifique francophone des années vingt, qui a notamment laissé en héritage l'ACFAS, devenue porte-parole et promoteur des chercheurs et de la culture scientifique.

Tableau 2

Clientèles étudiantes au Québec en sciences de la vie et en chimie en 1960 et 1996

	Québec 1960 ¹	Québec 1996 ²
Sciences de la vie et chimie:		
Inscriptions aux cycles supérieurs	337	3741
Diplômes décernés	n.d.	930

Source: W.P. Thompson, *Graduate Education in the Sciences in Canadian Universities*, 1963; et système de recensement des clientèles du MEQ (1996)

Depuis la fin du siècle dernier, l'essor de la science a été marqué par l'établissement des carrières scientifiques et du « métier de chercheur », par la diffusion de la culture de la recherche en milieu universitaire et par la réforme du curriculum des collèges classiques et de l'enseignement secondaire, qui a intégré la formation scientifique et permis de susciter des vocations de chercheur dans l'ensemble de la collectivité. Les périodes d'industrialisation au tournant du vingtième siècle ont d'abord favorisé le développement des sciences agricoles, de la géologie et du génie. Elles ont entraîné la création d'écoles techniques, de génie et d'agriculture à Montréal et à Québec. Puis, la création de la Faculté de sciences à l'Université de Montréal et de l'École supérieure de chimie à l'Université Laval est venue soutenir le développement des carrières de chercheurs francophones et la recherche scientifique. Avec les nombreux départements de sciences naturelles et appliquées de l'Université McGill, ces écoles de sciences furent les premières voies de transmission et de renouvellement des compétences québécoises en sciences.

Pour goûter les retombées de la science, il faut des chercheurs et des professeurs de sciences, des étudiants en sciences, des emplois scientifiques, bref un milieu qui donne à la science toute l'importance qu'elle a, une société et une culture scientifique qui soutiennent les activités de la recherche et la diffusion de leurs produits et du savoir. Les cours et les programmes universitaires sont certes au coeur de la culture scientifique. Ils sont les mécanismes de transfert des connaissances, de l'expertise méthodologique et technique, ils initient les carrières scientifiques.

Le problème persistant dans l'essor des sciences au Québec est justement lié aux difficultés d'implantation et de renouvellement de l'expertise. Il était fréquent à une certaine époque de la quérir hors des frontières. D'une part, l'apprenti chercheur quittait pour poursuivre des études dans des universités étrangères, moins pour diffuser ou participer au champ scientifique international que pour combler les lacunes du système universitaire canadien. D'autre part, les

¹ Luc Chartrand, Raymond Duchesne, Yves Gingras, *Histoire des sciences au Québec*, Montréal, Boréal, 1987, p.350.

établissements recherchaient la compétence étrangère désireuse de s'établir dans un réseau universitaire tout aussi modeste que l'était ses salaires, pour implanter et diffuser ici les pratiques du chercheur. La dépendance étrangère a caractérisé également les infrastructures d'enseignement et de recherche. La philanthropie américaine a contribué de manière non négligeable au développement de la science canadienne, cela au moins jusque dans les années cinquante. Ainsi, le *Montreal Neurological Institute*, fondée par l'américain Wilder Penfield, a bénéficié d'octrois de la prestigieuse fondation Rockefeller à sa création. Ce fut le cas de plusieurs projets des universitaires québécois, qui profitèrent aussi des subsides des fondations Carnegie et Ford. Rappelons que le Conseil National de Recherche du Canada (CNRC) était l'unique agence gouvernementale canadienne chargée de promouvoir la recherche scientifique au pays avant la seconde guerre mondiale (mis à part quelques ministères fédéraux et provinciaux dans les secteurs des ressources et de l'agriculture)².

Depuis la Seconde Guerre mondiale, donc, l'essor de la science québécoise a été marquée par la modification du système d'éducation qui assura un meilleur arrimage entre les ordres d'enseignement, par la démocratisation de l'université, ainsi que par le développement du métier de professeur-chercheur. On assista au développement de la recherche et des cycles supérieurs, et à l'élaboration de politiques scientifiques qui contribuèrent à la croissance des programmes de financement national de la recherche. Il faut souligner que plusieurs de ces réalisations sont le fruit des travaux des grandes commissions d'enquête canadiennes et québécoises mises en oeuvre dans les années cinquante et soixante. Celles-ci constatèrent la faiblesse des structures et le retard à combler. Le Québec est entré dans la *Big Science* et y occupe actuellement une place sur l'échiquier de l'économie du savoir. Les programmes universitaires en biologie, en chimie, en biochimie, en microbiologie, en sciences biomédicales et en sciences de l'environnement sont la source du renouvellement de ses compétences scientifiques dans ces domaines.

Enjeux économiques et sociaux actuels

Les retombées scientifiques et économiques des activités d'enseignement et de recherche en sciences de la vie et en chimie sont directes dans les champs de la santé, de l'environnement, des ressources, de l'agriculture et de l'alimentation et, entre autres, dans les industries pharmaceutique et de la biotechnologie. Une étude récente se fondant sur 480 entreprises nées de la recherche universitaire au Canada a constaté que plus de 150 d'entre-elles sont issues des sciences de la vie. Ces entreprises ont engendré plus de 9000 emplois en 1995³. D'autres études indiquent que ce sont les industries à niveau élevé de savoir qui créent aujourd'hui le plus d'emplois⁴. Voilà autant d'indices de notre passage vers une société du savoir et de l'innovation, société dans laquelle les sciences de la vie et de la chimie occupent une place prépondérante.

Pour une large part, les recherches fondamentales en sciences de la vie et en chimie ont pour objet les processus biologiques et biochimiques du vivant et de ses dérèglements, les pathologies ou les infections, comme le cancer, le SIDA ou l'Alzheimer par exemple. Dans ce champ de la connaissance, les biotechnologies sont actuellement en pleine croissance. Il y en a pour penser

² Aujourd'hui, avec ses quelques 3000 employés actifs dans plus de douze centres de recherche, dont deux au Québec, le CNRC reste l'un des lieux majeurs de production scientifique au pays.

³ Comité consultatif national de la biotechnologie, *Assumer le leadership au prochain millénaire*, 6ème rapport, Industrie Canada, février 1998, p.41-42. Information tirée d'une enquête du CNR, programme PARI.

⁴ Le nombre d'emplois exigeant des études universitaires a augmenté de 37% entre 1990 et 1996, Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, CST, 1997, p43. Voir aussi pour plus de détails, du même organisme, *Des formations pour une société de l'innovation*, 1998, et *L'entreprise innovante au Québec*, 1998. Ce dernier document relate que 60% de la création d'emploi a été réalisée dans l'industrie à niveau de savoir élevé au cours des 12 dernières années.

qu'elles sont porteuses des révolutions économiques à venir⁵. Le Québec compte plus de 100 entreprises dans ce domaine. Il s'est imposé comme le leader canadien de cette industrie. Ces nouvelles technologies du vivant sont facteur de changement économique et social au même titre que les infotechnologies. Les chercheurs des sciences de la vie travaillent à la confection de biomatériaux toujours plus perfectionnés et efficaces, qui facilitent par exemple les expérimentations biomédicales, l'élimination des agents polluants, le développement de nouveaux médicaments ou celui de tissus artificiels. Les nouvelles connaissances en ce domaine viennent également bonifier les techniques de culture et la conservation des ressources forestières. Il y a en fait une grande quantité de recherches de pointe actuellement en cours dans les universités québécoises en sciences de la vie et en chimie. Celles-ci se réalisent au sein de réseaux de recherche nationaux et internationaux qui rassemblent les universités, les entreprises et les laboratoires gouvernementaux. Dans tous les secteurs scientifiques de ce rapport, la recherche est réputée et diversifiée.

Les sciences de la vie et la chimie sont donc au coeur d'enjeux économiques et sociaux importants, tout comme c'est le cas des autres disciplines des sciences naturelles et du génie. Dans une économie qui se fonde sur le savoir, l'université et ses unités de sciences jouent un rôle déterminant. Une étude récente du secteur biopharmaceutique indiquait que les laboratoires et les centres de recherche universitaires contribuent à l'enrichissement du « coffre à outils » des entreprises qui leur permet d'innover et de rester compétitives⁶. Comme l'économie québécoise se caractérise par la présence de nombreuses PME, l'université est une source d'expertise de haut savoir de première importance pour ces entreprises aux ressources plus limitées. De par la présence de centaines de professeurs-chercheurs actifs au niveau international, elle constitue un formidable réseau de veille scientifique et technologique, ouvert sur le monde. Dans son rapport de décembre dernier, le Conseil de la science et de la technologie du Québec en est venu à la conclusion que l'apport du système universitaire québécois à l'économie du savoir est double. D'une part, l'université est un partenaire de l'entreprise de haute technologie, exécutant pour elle des contrats et y transférant savoir-faire et nouvelles connaissances: l'université est la base scientifique et technologique des entreprises. D'autre part, en considérant ses activités d'enseignement spécialisé des sciences, l'université a le pouvoir de former la main-d'oeuvre qualifiée en sciences et en technologie qui est appelée à oeuvrer dans ces entreprises pour les mener plus loin et placer le Québec avantageusement dans la nouvelle économie⁷.

Un examen des programmes de sciences de la vie et de chimie au Québec

Le rapport examine les programmes des sciences de la vie et de chimie qui sont offerts dans les universités québécoises. Il complète en ce sens le rapport de la Commission sur le génie et celui sur les mathématiques, l'informatique et la physique. La sous-commission qui a mené les travaux à la base du rapport rassemblait une vingtaine de membres spécialistes des divers domaines sous analyse, qui provenaient des établissements universitaires les plus actifs en sciences de la vie et en chimie (Annexe 2). La section 1.0 du rapport présente les six secteurs de programme qui ont été constitués de même que l'offre actuelle de programme. La section 2.0 présente les secteurs dans le détail en ce qui a trait aux orientations, clientèles et diplômes. La section 3.0 fait part de l'environnement des programmes, les unités académiques, en présentant les ressources (corps enseignant, financement de la recherche) et les types de collaborations d'enseignement et de recherche. La section 4.0 présente brièvement le marché d'emploi des diplômés en sciences de la

⁵ *L'état des biotechnologies au Québec en 1991*, CST, Québec, 1992, p.4

⁶ S.-H. Bataïni, Y. Martineau, M. Trépanier, *Le secteur biopharmaceutique québécois et les investissements étrangers: dynamique et impact des activités de R-D*, Québec, CST, 1997, p.82 et 85.

⁷ Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, CST, 1997.

vie et en chimie, les taux de diplomation les plus récents et décrit brièvement l'industrie des biotechnologies. La section 5.0 témoigne des efforts récents de rationalisation dans les unités académiques recensées qui ont été déjà touchées par les contraintes budgétaires récentes. Le rapport se termine par les sept recommandations formulées au terme des travaux de la Commission.

1

L'OFFRE DE PROGRAMMES EN BIOLOGIE, CHIMIE, BIOCHIMIE, MICROBIOLOGIE, SCIENCES BIOMÉDICALES ET EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT.

1.1 Les programmes universitaires en sciences de la vie et en chimie

Le rapport décrit six grands secteurs de programmes offerts par les établissements universitaires québécois: biologie, chimie, biochimie, microbiologie, sciences biomédicales et sciences de l'environnement. Ces grandes divisions portent leur part d'arbitraire, puisque les disciplines et les programmes concernés sont apparentées au plan des objets traités et des méthodes. La liste des programmes recensés dans chacun des secteurs constitués est présentée à l'Annexe 3. Le tableau 1.1 (a) trace le portrait de l'offre par établissement en 1998, tandis que le tableau 1.1 (b) donne la répartition des clientèles en date de l'automne 1996. La division des secteurs a été faite pour des raisons pratiques visant à distinguer des grands champs de programmes. Tous les secteurs sont imbriqués et hautement interreliés en ce qui a trait au savoir enseigné dans ces programmes. Les catégories ne sont absolument pas closes. Elles représentent des secteurs disciplinaires apparentés des sciences de la vie (mis-à-part la section de la chimie qui s'intéresse davantage au monde inorganique et minéral). Il est donc possible pour un étudiant de circuler d'un secteur à l'autre lorsqu'il progresse dans les cycles ou les niveaux d'études. Il se doit alors de rencontrer les exigences en terme de connaissance de la matière et d'excellence de son dossier. Les six secteurs couverts sont donc parfois désignés dans leur ensemble dans le texte par « **sciences de la vie et la chimie** ».

Le secteur de la **biologie**, vaste domaine à la base des sciences de la vie, recouvre dans ce rapport les programmes généraux de sciences biologiques et quelques programmes en biologie végétale, écologie ou gestion de la faune. Les programmes de premier cycle de sciences biologiques constituent un point de départ usuel en vue des programmes d'études supérieures des cinq autres secteurs. Les dimensions de la formation générale du biologiste sont décrites à la section 1.3. La biologie est l'étude des propriétés et de l'histoire des organismes vivants dans leurs interactions entre-eux et avec le monde inorganique. Le biologiste est donc un expert de la vie sous toutes ses formes. Il est appelé à faire des analyses en laboratoire, de l'échantillonnage ou des études d'impact en écologie, en environnement ou en santé, dans l'industrie pharmaceutique, alimentaire ou pour divers ministères et organismes. Les autres programmes universitaires du domaine biologique qui sont axés sur les sciences de la terre, les sciences alimentaires ou l'agriculture sont l'objet d'un autre rapport de la Commission.

Comme c'est le cas en biologie, les programmes de **chimie** et de **biochimie** des universités québécoises constituent également une formation de base en sciences de la vie. Le baccalauréat sert de tremplin vers les programmes de cycles supérieurs des autres secteurs (la section 1.4 décrit les dimensions de la formation). La **chimie** est l'étude de la structure de la matière et de ses transformations. Elle est concernée par la synthèse, les propriétés et les réactions des molécules et les applications pratiques de l'information tirée du savoir sur ces aspects. Les principales fonctions du chimiste sont l'analyse, la synthèse et la caractérisation des substances pures et des mélanges. Le chimiste joue par exemple un rôle crucial dans la synthèse de médicaments, dans la préparation et l'étude de nouveaux matériaux, dans la conception de méthodes et d'instruments d'analyse, de séparation et de caractérisation, dans la détermination des polluants de l'eau ou l'air et l'assainissement de l'environnement, ou encore dans le contrôle de qualité des aliments. La **biochimie** est l'étude de la vie en termes moléculaires. Elle se fonde sur la prémisse que la chimie peut expliquer le vivant. Cette discipline cherche à comprendre les principes physiques et

chimiques qui gouvernent les molécules constituant le monde organique de même que ceux qui gouvernent la nature, la fonction et les interactions des molécules propres aux êtres vivants. Le biochimiste cherche à déterminer comment diverses molécules, telles que les protéines, les acides nucléiques, les lipides, les vitamines ou les hormones participent à l'ensemble des processus cellulaires. Le savoir de la biochimie est utile notamment en médecine, en environnement, en agriculture et en alimentation, de même que dans le développement des biotechnologies.

Le troisième secteur concerne la **microbiologie** et ses sciences apparentées. La microbiologie est l'étude des organismes microscopiques comme les bactéries, les virus, les parasites, les unicellulaires eukaryotes, les champignons, les protozoaires, qui jouent un rôle déterminant dans les maladies humaines et animales, dans la production alimentaire, la contamination ou la purification de l'eau ou des sols. Le microbiologiste étudie ces minuscules organismes autoreproductibles pour comprendre les principes fondamentaux de la vie et de la reproduction: croissance, métabolisme, division cellulaire, contrôle de l'expression génique, réponse à l'environnement extérieur. Il cherche à maîtriser la vie micro-organique pour isoler des antibiotiques, produire des vaccins et des biomatériaux pour l'industrie pharmaceutique et l'environnement. Cette discipline est aux frontières de plusieurs domaines scientifiques, la médecine, la biochimie, la biologie moléculaire ou cellulaire, l'écologie, la génétique et le génie. Plusieurs programmes apparentés à la microbiologie ont été créés au Québec. L'immunologie est l'étude des processus cellulaires et moléculaires de la résistance de l'organisme aux corps étrangers pathogènes. La recherche immunologique mène à l'élaboration de vaccins. La virologie et la parasitologie se spécialisent, comme leur nom l'indique bien, dans l'étude des virus et celle des parasites, respectivement. Tous deux visent à identifier des méthodes performantes dans le diagnostic et le contrôle des infections virales et parasitaires en santé humaine et en agriculture.

Le secteur des **sciences biomédicales** recouvre les autres programmes axés sur la recherche médicale fondamentale. Le lecteur réalisera que la microbiologie et la biochimie ne sont pas compilées avec les sciences biomédicales dans ce rapport. Ce secteur se compose principalement de programmes offerts dans les quatre facultés de médecines québécoises. Ils ont pour sujet la biologie cellulaire et moléculaire, l'anatomie, la physiologie, la pathologie, la pharmacologie, les sciences neurologiques, la radiobiologie et la médecine expérimentale. Les programmes analysés excluent les programmes professionnels de médecine et ceux de spécialités médicales ainsi que les programmes de recherche clinique ou de santé communautaire qui sont tous deux objets d'autres sous-commissions.

Le secteur des **sciences de l'environnement** recense les programmes d'environnement, de gestion de l'environnement ou des ressources et de toxicologie. Objet d'étude relativement nouveau, amalgamant plusieurs disciplines depuis trente ans, les sciences de l'environnement exigent d'une part l'apport incontournable des sciences naturelles pour comprendre les agents polluants, leur élimination et l'équilibre des écosystèmes; et celui des sciences sociales, d'autre part, pour élucider les enjeux sociopolitiques et les mécanismes du changement social inhérents au maintien de la qualité de l'environnement humain et de l'équilibre naturel.

Le tableau 1.1 (a) présente la répartition des programmes selon les secteurs, le cycle d'étude, et les établissements universitaires. Les données concernant les clientèles de ces programmes sont à l'origine des tableaux et des graphiques des sections 1 et 2 du rapport⁸. Les programmes sont examinés par secteur à la section 2. On y signalera les options de sciences biomédicales, de

⁸ Les données de clientèles (inscriptions totales et diplômes obtenus selon le sexe et le régime d'étude) sont tirées du système de recensement de clientèles universitaires (RECU) du ministère de l'Éducation du Québec (MEQ).

Tableau 1.1 (a)

Offre de programme en sciences de la vie et en chimie¹

Biologie	Bish.	Conc.	IAF	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Certificat										1				1
Mineure	1	1				1		1						4
Majeure		1				1								2
Baccalauréat	1	2		1	2	1		1	1	2	1		1	13
Maîtrise		1		2	1	1		1		1	1			8
Diplôme de 2ème cycle											1			1
Doctorat		1	0,5	2	1	1		1		0,5				7
<i>sous-total:</i>	2	6	0,5	5	4	5		4	1	4,5	3		1	36
<i>Répartition (%)</i>	5,6	16,7	1,4	13,9	11,1	13,9		11,1	2,8	12,5	8,3		2,8	
Chimie	Bish.	Conc.	IAF	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Certificat										1				1
Mineure	1	1				1								3
Majeure		1				1								2
Baccalauréat	1	2		1	2	1		1	1	1	1		1	12
Maîtrise		1		1	1	1		1		1			ext	6
Doctorat		1		1	1	1		1						5
<i>sous-total:</i>	2	6		3	4	5		3	1	3	1		1	29
<i>Répartition (%)</i>	6,9	20,7		10,3	13,8	17,2		10,3	3,4	10,3	3,4		3,4	
Biochimie/Biophysique	Bish.	Conc.	IAF	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Certificat					1									1
Majeure		1												1
Baccalauréat	1	2		1	1	1		1		1			2	10
Maîtrise				1	1	1		1					1	5
Doctorat				1	1	2		1		1			1	7
<i>sous-total:</i>	1	3		4	3	4		3		2			4	24
<i>Répartition (%)</i>	4,2	12,5		16,7	12,5	16,7		12,5		8,3			16,7	
Microbiologie	Bish.	Conc.	IAF	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Baccalauréat				1	2	X _{bio}		X _{bio}						3
Maîtrise				2	3	3		2						11
Doctorat				0,5	3	3		2						10
<i>sous-total:</i>				2,5	7	8		4						24
<i>Répartition (%)</i>				10,4	29,2	33,3		16,7						
Sciences biomédicales	Bish.	Conc.	IAF	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Certificat													2	2
Mineure					1									1
Baccalauréat		1		X _{bio}	4	X _{bio}				X _{bio}			1	6
Maîtrise				1	4	7		4	ext					22
Doctorat				4	7	6		4						21
<i>sous-total:</i>		1		8	19	12		8					3	52
<i>Répartition (%)</i>				1,9	15,4	36,5		15,4					5,8	
Sc. de l'environnement	Bish.	Conc.	IAF	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Certificat					1	1	1		1	1		ext	1	5
Baccalauréat		X _{chi}		X _{bio}	2/ X _{chi}	X _{bio}			X _{chi}	X _{bio}	X _{chi}		X _{bio}	0
Maîtrise								1	1	1			1	4
Diplôme de 2ème cycle		1				1		1		1,5		0,5		5
Doctorat										1			ext	1
<i>sous-total:</i>		1				2	1	2	2	4,5		0,5	2	15
<i>Répartition (%)</i>		6,7			0,0	13,3	6,7	13,3	13,3	30,0		3,3	13,3	
Ensemble des domaines de la BBC:	Bish.	Conc.	IAF	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Certificat				1		1	1		1	3			3	10
Mineure	2	2			1	2		1						8
Majeure		3				2								5
<i>s-t. prog. brefs:</i>	2	5		1	1	5	1	1	1	3			3	23
<i>% du nb total:</i>	40%	29%		4%	3%	16%	100%	4%	25%	21%			27%	13%
Baccalauréats	3	7		4	11	3		3	2	4	2		5	44
Maîtrise		2	3	11	13	10		10	1	3	1		2	56
Diplôme de 2ème cycle		1				1		1		1,5	1	0,5		6
Doctorat		2	1	11	13	11,5		9		2,5			1	51
<i>Total des programmes:</i>	5	17	4	27	38	30,5	1	24	4	14	4	0,5	11	180
<i>Répartition (%)</i>	3%	9%	2%	15%	21%	17%	1%	13%	2%	8%	2%	0%	6%	

X = orientation en microbiologie, sciences biomédicales ou sciences de l'environnement, le cas échéant, dans un baccalauréat de biologie ou de chimie. Se référer aux tableaux sectoriels de la section 2.

ext. = extension d'un programme d'un établissement dans un autre. Se référer aux tableaux sectoriels de la section 2.

¹ Les programmes des différents secteurs sont présentés dans les sections du rapport. La fraction (0,5) indique la présence d'un programme conjoint, partagé entre deux établissements. La liste des programmes paraît à l'Annexe 3. Le profil de concentration des universités anglophones (*Specialization / Honours / Major / Fac. Prog.* de McGill, Concordia ou de Bishop's) ne sont pas considérés des programmes distincts. Ces profils du premier cycle comptent comme un seul programme s'ils concernent une seule discipline (e.g.: *Specialization / Hon. in Biology*).

Tableau 1.1 (b)

Inscriptions totales selon les secteurs et les établissements universitaires à l'automne 1996 ¹

Biologie	Bish.	Conc.	IAF	INRS	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Mineure et/ou certificat	10	5					11				105				131
Majeure		269					14								283
Baccalauréat	124	154			316	422	598		421	91	549	150		97	2922
Maîtrise		27			106	74	50		36		86	13			392
Diplôme de 2ème cycle													7		7
Doctorat		7			92	66	31		22						218
sous-total:	134	462			514	562	704		479	91	740	170		97	3953
Partage des étudiants (%):	3,4	11,7			13,0	14,2	17,8		12,1	2,3	18,7	4,3		2,5	
Chimie	Bish.	Conc.	IAF	INRS	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Mineure et/ou certificat	7	5					15				46				73
Majeure		62					16								78
Baccalauréat	27	67			97	136	160		149	34	121	31		43	865
Maîtrise		27			33	28	62		33		38				221
Doctorat		20			33	91	70		27						241
sous-total:	34	181			163	255	323		209	34	205	31		43	1478
Partage des étudiants (%):	2,3	12,2			11,0	17,3	21,9		14,1	2,3	13,9	2,1		2,9	
Biochimie/biophysique	Bish.	Conc.	IAF	INRS	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Certificat															0
Majeure		127													127
Baccalauréat	28	128			196	389	257		103		270			45	1416
Maîtrise					13	44	34		17					21	129
Doctorat					8	46	56		11					22	143
sous-total:	28	255			217	479	347		131		270			88	1815
Partage des étudiants (%):	1,5	14,0			12,0	26,4	19,1		7,2		14,9			4,8	
Microbiologie	Bish.	Conc.	IAF	INRS	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Baccalauréat					251	397									648
Maîtrise			76		68	50	41		14						249
Doctorat			23		70	51	84		6						234
sous-total:			99		389	498	125		20						1131
Partage des étudiants (%):			8,8		34,4	44,0	11,1		1,8						
Sciences biomédicales	Bish.	Conc.	IAF	INRS	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Certificat ou mineure														4	4
Baccalauréat		82				668								333	1083
Maîtrise			13	13	116	191	221		59						613
Doctorat					128	248	265		53						694
sous-total:		82	13	13	244	1107	486		112					337	2394
Partage des étudiants (%):		24,3	0,5	0,5	10,2	46,2	20,3		4,7					14,1	
Sc. de l'environnement	Bish.	Conc.	IAF	INRS	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Certificat							30	74		42	110			36	292
Baccalauréat						132									132
Maîtrise									143	33	137			29	342
Diplôme de 2ème cycle		27					11		124						162
Doctorat											96				96
sous-total:		27				132	41	74	267	75	343			65	1024
Partage des étudiants (%):		2,6				12,9	4,0	7,2	26,1	7,3	33,5			6,3	
Ensemble des domaines de la BBC:	Bish.	Conc.	IAF	INRS	Laval	McGill	UdeM	Teluq	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR	Total
Certificat ou mineure	17	10					56	74		42	261			40	500
Majeure		458					30								488
s-t. prog. brefs:	17	468					86	74		42	261			40	988
% des étudiants dans ces prog.:	8,673	46,47	0	0	0	0	4,245	100	0	21	16,75	0		6,349	8,4
Baccalauréat	179	431	0	0	860	2144	1015		673	125	940	181		518	7066
Maîtrise		54	89	13	336	387	408		302	33	261			50	1946
Diplôme de 2ème cycle		27					11		124			7			169
Doctorat		27	23		331	502	506		119		96			22	1626
Ratio MSC/PHD		2	3,9		1,0	0,8	0,8		2,5		2,7				1,2
total:	196	1007	112	13	1527	3033	2026	74	1218	200	1558	188	0	630	11782
Partage des étudiants (%):	1,7	8,5	1,0	0,1	13,0	25,7	17,2	0,6	10,3	1,7	13,2	1,6	0,0	5,3	

¹ Source: Système RECU (MEQ); le trimestre de l'automne 1996 est le dernier validé.

microbiologie et de sciences de l'environnement offerts à l'intérieur des programmes de baccalauréats de sciences biologiques ou ceux de chimie. On remarquera dans le tableau que 84% des 180 programmes recensés mènent à un grade de baccalauréat, de maîtrise ou de doctorat, alors que seulement 13% d'entre-eux sont des programmes de courte durée de premier cycle⁹. De par les contacts étroits de ces secteurs avec la santé et la médecine, il n'est pas surprenant de voir les quatre universités qui ont une Faculté de médecine compter le plus grand nombre de programmes.

Le tableau 1.1 (b) indique la répartition des clientèles au trimestre d'automne 1996, dernières données validées disponibles. Près de 12 000 étudiants fréquentaient alors les programmes de biologie, de chimie, de biochimie, de microbiologie, de sciences biomédicales et de sciences de l'environnement.

Le tableau 1.2 montre la proportion des inscrits à temps plein dans les six secteurs de la sous-commission. On y constate qu'aucun des secteurs ne compte beaucoup d'étudiants inscrits à temps partiel. Aux études supérieures, le pourcentage d'étudiants à temps plein diminue toutefois dans chacun des six secteurs. Cela ressemble, toutes proportions gardées, aux tendances de l'ensemble du système universitaire. Le fléchissement des études à temps complet s'explique vraisemblablement par les conditions de vie différentes des étudiants aux cycles supérieurs: à cette période de leur existence, famille et emploi occuperaient le temps que l'étudiant consacrait davantage aux études au premier cycle. Dans les six secteurs, la proportion d'inscriptions à temps plein varie selon les établissements en fonction des politiques particulières de chacun vis-à-vis l'acceptation des étudiants adultes en provenance du marché du travail. L'Université Concordia et l'Université du Québec ont historiquement aménagé des régimes d'études et des horaires qui conviennent aux adultes. C'est un trait distinctif de ces établissements. Par ailleurs, les sciences de l'environnement sont fortement caractérisées par les études à temps partiel aux cycles supérieurs. Le taux élevé (65%) s'explique par la présence de programmes professionnels, qui se destinent aux acteurs du champ de l'environnement et du secteur industriel qui exercent déjà. Le tiers des programmes sont des diplômes de second cycle voués au perfectionnement. De plus, la plupart des maîtrises comptent des volets professionnels (maîtrise avec cours).

Le tableau 1.3 indique la proportion des femmes inscrites dans les six secteurs. Il est de notoriété publique que les femmes semblent embrasser les sciences en moins grand nombre. Les secteurs du génie et de la physique en sont les cas les plus patents. Cette dernière compilation confirme encore, toutefois, que les sciences de la vie se distinguent des sciences pures et appliquées à cet égard. Parmi les six secteurs de ce rapport, la chimie reste la moins attrayante aux yeux des femmes. Ceci n'est pas des plus surprenant puisque cette science se situe à l'interface des sciences pures comme les mathématiques, l'informatique et la physique, que les femmes fréquentent peu¹⁰. On remarquera également la diminution du rapport des inscriptions de femmes aux cycles supérieurs, ce qui, encore là, épouse la tendance de l'ensemble du système universitaire.

Aucun contingentement encadre actuellement le recrutement des clientèles dans les six secteurs. De fait, seuls les baccalauréats de microbiologie-immunologie (120) de l'Université McGill, de biochimie (100) de l'Université de Montréal, de biologie en apprentissage par problème (48) de l'UQAM, les majeure (10) et mineure (17) en biologie à l'Université de Montréal sont contingentés au premier cycle. Aux cycles supérieurs, ce sont des programmes professionnels en

⁹ Des certificats, des mineures ou des majeures.

¹⁰ Voir le rapport de la Commission sur les programmes de mathématique, informatique et physique (Rapport no.5, août 1998).

Tableau 1.2
Proportion d'inscriptions à temps plein à l'automne 1996

	Baccalauréat	Cycles supérieurs
Ensemble du système universitaire	58%	49%
Biologie	90%	81%
Chimie	87%	76%
Biochimie/biophysique	92%	75%
Microbiologie	95%	70%
Sciences biomédicales	96%	75%
Sciences de l'environnement	-	35%

Source: Système RECU (MEQ), compilation du Secrétariat de la CUP

Tableau 1.3
Proportion de femmes inscrites à l'automne 1996

	Baccalauréat	Cycles supérieurs
Ensemble du système universitaire	59%	49%
Génie	15%	20%
Biologie	61%	47%
Chimie	43%	33%
Biochimie/biophysique	50%	43%
Microbiologie	56%	50%
Sciences biomédicales	60%	47%
Sciences de l'environnement	-	43%

Source: Système RECU (MEQ), compilation du Secrétariat de la CUP

sciences de l'environnement qui le sont: Diplôme en gestion de l'environnement (25/cohorte) de Sherbrooke, les programmes courts en éducation relative à l'environnement (16/cohorte) de l'UQAM, et en gestion durable des ressources forestières (12 à 25) de l'UQAM et l'UQAT.

1.2 Admissions aux programmes

Malgré l'absence de contingentement, une série de facteurs encadre la sélection et la qualité des nouvelles inscriptions. Au **premier cycle**, le postulant doit présenter un profil de formation collégiale scientifique. Il peut détenir un DEC intégré ou en sciences naturelles ou encore en techniques biologiques. Dans tous les cas, il doit avoir réussi un minimum de cours de base en chimie, en biologie, en physique et en mathématiques. La valeur du dossier scolaire vient ensuite trier les candidats, car les nouvelles inscriptions annuelles au premier cycle sont naturellement limitées par la capacité d'accueil des établissements. Le tableau 1.4 indique cette dynamique et l'effet d'entonnoir qui résulte des exigences d'une formation scientifique collégiale minimale, de l'excellence académique, de la capacité d'accueil et ultimement du choix personnel d'établissement et de programme de la part du candidat. Les étudiants adultes (plus de 21 ou 22 ans) sont également acceptés lorsque leur expérience et leur formation est jugée équivalente. La réussite de certains cours collégiaux peut être également exigée avant l'admission définitive.

Le recrutement aux **études supérieures** en sciences de la vie et en chimie n'est pas formellement contingenté. La sélection des candidats est faite en fonction de principes qui sont maintenant répandus dans tous les programmes axés sur la recherche scientifique et la production de nouvelles connaissances par la voie de mémoires ou de thèses: le candidat doit initialement faire la preuve de sa compétence scientifique de base, que confirme la réussite de ses études de premier cycle, ou une autre formation équivalente, dans un domaine jugé pertinent face aux études avancées qu'il veut entreprendre.

Généralement, le seuil d'admission fixé pour poursuivre aux études supérieures se situe entre 2,7 et 3,3 sur un maximum de 4,0 ou de 4,3 quant à la réussite académique. L'étude du dossier du candidat par l'unité académique concernée vient ensuite confirmer ses aptitudes et sa motivation et spécifier ses intérêts de recherche. La candidature est souvent étudiée par un comité d'admission qui exige des lettres de recommandation (2 à 3) et parfois une entrevue, en plus des relevés scolaires antérieurs certifiés. L'adéquation entre le projet de recherche du candidat et les spécialisations du département ou des superviseurs concernés doit être grande. Habituellement, l'étudiant doit s'assurer de la disponibilité d'un directeur. Dans la plupart des cas, les établissements exigent également la connaissance satisfaisante du français et de l'anglais, qui est devenue la langue usuelle des publications scientifiques. Quelques fois, un projet de recherche plus ou moins élaboré doit être également déposé lors de la demande d'admission.

L'admission aux études supérieures dépend donc de l'excellence du dossier du candidat, de la concordance de ses intérêts de recherche avec ceux de l'unité et de la disponibilité d'un directeur de mémoire ou de thèse. Une formation initiale dans un des programmes de premier cycle de chacun des six secteurs donne accès en principe à tous les programmes d'études avancées recensés dans ce rapport, lorsque les critères de compétence, d'excellence et de capacité d'accueil sont satisfaits de part et d'autre. En outre, certains programmes de sciences biomédicales acceptent les étudiants engagés dans le doctorat de médecine, suite à leur deuxième année. Ceux-ci sont en mesure de reprendre leurs études médicales là où elles ont été laissées après la réussite de la maîtrise ou du doctorat. Enfin, pratiquement tous les programmes de doctorat laissent la possibilité d'un passage direct de la maîtrise au doctorat, avant la fin des études de second cycle, selon l'excellence et la pertinence du dossier soumis.

Tableau 1.4
Demandes d'admission, offres d'inscription et nouvelles inscriptions à l'automne 1996
au baccalauréat¹

	<u>Au trimestre d'automne 1996</u>		
	Demandes	Offres	Nouv. inscriptions
Bishop's			
Biologie	134	93	35
Chimie	18	15	9
Biochimie	36	31	11
Concordia			
Biologie	44	37	19
Biologie cellulaire et moléculaire	54	46	17
Chimie	22	21	11
Biochimie	89	82	22
Laval			
Biologie	453	370	95
Chimie	89	72	23
Biochimie	328	283	72
Microbiologie	326	243	79
McGill			
Biologie	864	479	212
Biologie et mathématiques	46	29	14
Chimie	130	78	29
Biochimie	488	323	158
Microbiologie-immunologie	320	195	112
Physiologie	202	136	83
Anatomie	240	114	54
UdeM			
Biologie	1439	775	224
Chimie	697	458	64
Biochimie	749	271	100
UdeS			
Biologie	702	660	180
Chimie	259	241	63
Biochimie	371	352	45
UQAC			
Biologie	49	48	24
Chimie	19	19	9
UQAM			
Biologie	697	616	131
Biologie (apprentissage par problèmes)	48	36	30
Chimie	234	219	34
Biochimie	536	492	177
UQAR			
Biologie	115	115	45
Chimie	17	17	10
UQTR			
Biologie	87	82	20
Biologie médicale	402	390	140
Chimie	39	37	16
Biochimie	62	61	15
Biophysique	15	14	5

¹ Source: établissements universitaires

1.3 La formation de base en sciences biologiques

Les sections 1.3 et 1.4 présentent brièvement les constituantes fondamentales de la formation générale en sciences de la vie et en chimie. Tous les baccalauréats spécialisés en biologie, incluant les concentrations *Specialization* et *Honours* à Concordia et les *Major* et *Honours* à McGill et Bishop's, offrent une formation de base qui couvre l'ensemble du domaine du biologiste et du chercheur des sciences de la vie¹¹. Chacun d'eux compte un certain nombre de crédits de cours constituant un tronc commun qui est un passage obligatoire pour l'ensemble des inscrits. Ces cours de tronc commun introduisent le biologiste en herbe à l'ensemble du champ des sciences biologiques. Celui-ci y acquiert de solides connaissances de base, des principes, concepts et méthodes de la discipline. Le tronc commun vise à donner une vue d'ensemble de la diversité des organismes et des processus qui régissent le vivant, tant à l'échelle microscopique que macroscopique.

Le contenu de ces cours communs est établi pour couvrir les quatre grandes dimensions du biologique et permettre la spécialisation éventuelle de l'étudiant tout en assurant sa polyvalence, qui est nécessaire pour s'adapter à l'évolution rapide des connaissances et aux marchés mouvants de l'emploi. Ces quatre dimensions sont: la cellule, l'organisme, les populations et les écosystèmes. Par exemple -bien qu'il soit parfois difficile de catégoriser un cours dans une seule dimension- sont offerts dans certains troncs communs des cours de biologie moléculaire, de biochimie structurale (cellule); des cours de physiologie humaine ou animale ou végétale, d'anatomie (l'organisme); des cours sur l'évolution des vertébrés, de botanique systématique (populations); des cours d'écologie générale ou appliquée (écosystèmes). Dans plusieurs établissements, le tronc commun compte des cours d'initiation à la microbiologie.

Le nombre de crédits communs varie selon les programmes -entre une trentaine et une cinquantaine- couvrant de une à presque deux années du baccalauréat. D'autres objets d'étude s'insèrent parfois dans les enseignements du tronc commun, selon des établissements. La plupart du temps, il s'agit de cours de méthodologie, de statistiques, de biométrie et de chimie. Parfois on présente l'histoire, les domaines d'activités et la profession de biologiste ou la bioéthique. Les membres de la sous-commission sont convenu de l'importance de fixer une norme plus élevée de crédits commun à l'ensemble de la clientèle sur les quatre dimensions, de manière à assurer une base plus diversifiée pour chaque étudiant¹². Une recommandation est formulée à cet égard (recommandation#1).

1.4 La formation de base en chimie et en biochimie

La formation en chimie et en biochimie est soumise à l'approbation de l'Ordre professionnel des chimistes du Québec (OCQ). L'impact de l'Ordre sur la formation tient à la nécessité de l'accréditation des programmes pour l'accès des bacheliers à l'OCQ sans avoir à passer les examens d'entrée. Le titre de l'OCQ représente un gage de compétence dans le secteur industriel, hors du marché du travail académique. La formation de base du chimiste et du biochimiste couvre quatre grandes dimensions de la chimie: la chimie physique, la chimie organique, la chimie analytique, et la chimie minérale ou la biochimie (dans le cas des baccalauréats de biochimie). L'Ordre exige que le postulant ait réussi au moins dix-huit crédits de travaux pratiques et au moins 30 crédits de cours théoriques dans les baccalauréats québécois de

¹¹ Ceci en excluant les quelques programmes plus spécialisés de premier cycle, qui sont clairement identifiés comme portant sur une dimension spécifique du vivant (biologie moléculaire et cellulaire, écologie, biologie médicale) sans prétendre à une formation générale en biologie.

¹² Compte rendu de la troisième rencontre, tenue le 19 février 1998, à l'UQAM.

chimie et de biochimie, qui sont d'ailleurs tous reconnus. Le tronc commun des programmes de baccalauréat de chimie de chacun des établissements couvre une cinquantaine de crédits. Les cours communs introduisent l'étudiant à l'ensemble du champ de la chimie, ou de la biochimie, dans le but de transmettre de solides connaissances de base et les méthodes de la discipline qui lui permettront de pratiquer sa profession et de se spécialiser le cas échéant. En plus des cours de chimie physique, analytique, organique et minérale, le tronc commun compte fréquemment des cours de mesure et de méthode, de mathématique pour chimistes et biochimistes, ou sur la sécurité au travail.

2

REGARD SUR LES PROGRAMMES COUVERTS: ORIENTATIONS, CLIENTELES ET DIPLOMES

2.1 Six secteurs populaires depuis 1985

La figure 2.1 présente l'évolution des clientèles en biologie, chimie, biochimie, microbiologie, sciences biomédicales et sciences de l'environnement pour la période couvrant les trimestres d'automne 1985 à 1996. À titre comparatif, les inscriptions totales de l'ensemble du système universitaire au premier cycle et aux études supérieures paraissent également. Le nombre d'inscriptions totales provient du Système de recensement de clientèles du MEQ (RECU) et de la compilation du Secrétariat de la CUP. L'Annexe 4 présente les données sectorielles et d'ensemble du système universitaire (inscriptions et diplômes attribués). De manière générale, on peut conclure que la clientèle est abondante dans les six secteurs aux trois cycles et qu'elle a progressé sans subir le même fléchissement que l'ensemble du système universitaire.

2.1.1 Évolution des clientèles au premier cycle

Au premier cycle, on constate que la croissance des inscriptions totales des six secteurs s'est maintenue, contrairement à l'ensemble du système universitaire qui accuse un fléchissement de sa clientèle de premier cycle depuis 1992. En ce qui concerne les secteurs sous analyse, les disciplines de **biologie** et de **biochimie** suivent vraisemblablement les mêmes tendances de clientèles puisqu'elles montrent des courbes similaires. De 1987 à 1992 on observe une légère décroissance, puis une reprise jusqu'en 1996. La **chimie** connaît une évolution semblable, quoique ses périodes de croissance et de décroissance soient moins accentuées. La clientèle de **microbiologie** augmente depuis 1992, après l'avoir vu diminuer de 1988 à 1991. Le nombre d'inscriptions totales des **sciences biomédicales**, qui comptent peu de programmes de premier cycle, s'est accrue depuis 1992, pour apparemment se stabiliser en 1996. La clientèle en **sciences de l'environnement**, basée sur les inscriptions aux certificats de premier cycle¹³, a également progressé. Dans tous les cas, donc, on compte plus d'inscriptions totales entre le trimestre d'automne 1985 et celui 1996. La clientèle de l'ensemble du système universitaire, quant à elle, chute depuis 1992.

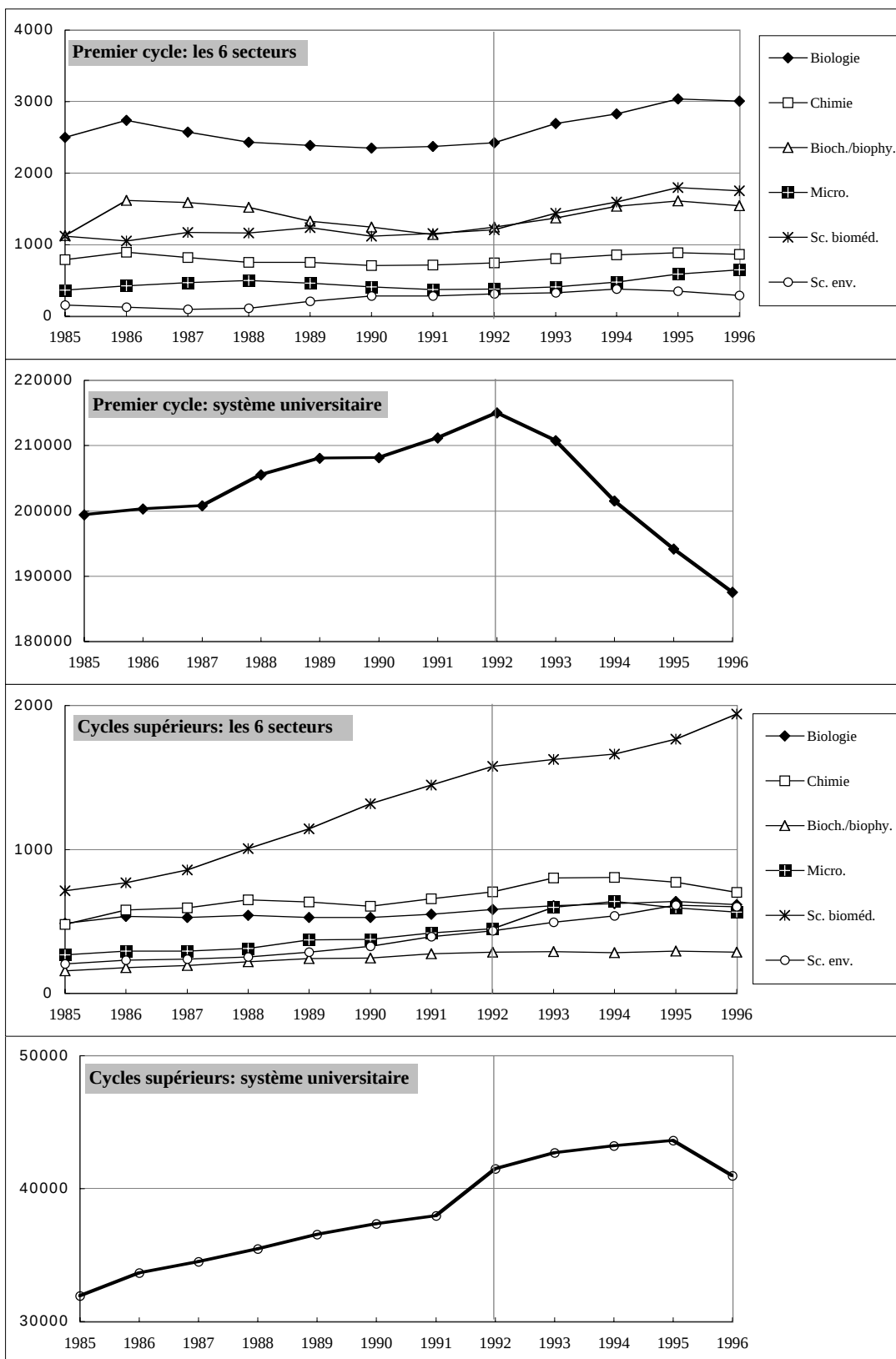
2.1.2 Évolution des clientèles aux cycles supérieurs

Aux cycles supérieurs, l'évolution des clientèles universitaires diffère de celle du premier cycle. Le nombre d'inscriptions aux études supérieures a poursuivi sa croissance après 1992, avant de plafonner en 1995 et chuter en 1996. Le fléchissement des inscriptions au premier cycle et la croissance assez continue des cycles supérieurs au Québec ont été expliquées comme les effets ressentis de la crise économique et de la rareté accrue de l'emploi qui ont incité, dit-on, les étudiants déjà engagés dans des études universitaires à poursuivre aux cycles supérieurs, tandis que les nouveaux venus se sont faits plus rares et les collégiens plus hésitants face à la longue formation universitaire¹⁴. Aux cycles supérieurs, le nombre d'inscriptions des six secteurs du rapport ont crû dans l'ensemble avant de fléchir en 1996, exception faite des sciences biomédicales où la croissance des clientèles s'est maintenue.

¹³ Notons que le nombre d'inscriptions totales de l'ensemble du système universitaire inclut également les certificats, mineurs et majeurs.

¹⁴ Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, 1997, p.45.

Figure 2.1 (a): Évolution du nb d'inscriptions totales des six secteurs et de l'ensemble du système universitaire



Depuis 1990, on observe la même évolution dans les programmes avancés de **chimie** que dans l'ensemble du système universitaire. La **biologie** a connu, quant à elle, une légère croissance de ses inscriptions depuis 1985, et reste apparemment stable depuis 1994. Son taux de croissance entre les années 1985 et 1996 reste plus faible que celui de l'ensemble du système universitaire aux études avancées (24% contre 32%). Cela s'explique peut-être par le mouvement d'une partie des bacheliers de biologie vers les cycles supérieurs de **sciences biomédicales** et **environnementales**. Dans ces deux derniers secteurs, les courbes de clientèles parlent d'elles-mêmes, la croissance ayant été très marquée: en comparant les inscriptions d'automne 1985 et celles d'automne 1996, on constate une croissance de 173% en sciences biomédicales et de 193% en sciences de l'environnement¹⁵. Sauf un léger fléchissement des clientèles en sciences de l'environnement à l'automne 1996 par rapport à l'automne 1995, les clientèles de ces deux secteurs ont augmenté à chaque année depuis 1985. Les clientèles des programmes de **biochimie** se sont accrues régulièrement jusqu'en 1992, moment où elles se sont stabilisées autour de 285 étudiants. La **microbiologie** a connu de fortes augmentations de clientèle en 1989 et 1993, avant de décliner légèrement en 1996. Dans tous les cas, encore là, on note une augmentation marquée, bien qu'irrégulière, des clientèles depuis 1985.

On trouvera également à l'annexe 4 les données longitudinales concernant l'attribution des diplômes dans les six secteurs et dans l'ensemble du système universitaire. Un examen sommaire montre que la croissance y est relativement soutenue. Le taux de croissance est positif dans tous les secteurs entre 1989 et 1996 au baccalauréat et aux cycles supérieurs, sauf en chimie et en biochimie, où la croissance au premier cycle est faible et nulle respectivement. Ce sont encore les sciences biomédicales et les sciences de l'environnement qui montrent le taux le plus élevé de croissance dans les diplômes attribués.

2.2 Les programmes de biologie

Tableau 2.1
Offre de programmes en biologie

	Bish.	Conc.	IAF	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQTR
Biologie											
Certificat									•		
Mineure	•	•				•	•				
Majeure		•				•					
Baccalauréat	•	•• ¹		•	•• ⁴	•	•	•	•• ⁵	•	•
Maîtrise		•		•• ³	•	•	•		•	•	
Diplôme de 2ème cycle										•	
Doctorat		•	□ ²	•• ³	•	•	•		□ ²		

□= programme conjoint

¹ Concordia offre les *Specializations* et *Honours in Biology* et *in Ecology*

² Doctorat conjoint offert par l'IAF et l'UQAM

³ Laval offre des programmes avancés en biologie et en biologie végétale

⁴ En plus des programmes de biologie, McGill offre depuis plusieurs années un programme facultaire en biologie et mathématique

⁵ L'UQAM offre des programmes en biologie et en biologie en apprentissage par problème, qui sera le seul offert à partir de l'automne 1999

Le tableau 2.1 présente la distribution des programmes de biologie dans les universités québécoises. Notons que les baccalauréats de Concordia en biologie cellulaire et moléculaire et de l'UQTR en biologie médicale sont répertoriés avec les sciences biomédicales au tableau 2.13. 36 programmes de biologie sont donc recensés. Un programme conjoint est apparu en 1997: le

¹⁵ Voir les données de 1996 et de 1985 de ces deux secteurs à l'Annexe 4.

doctorat en biologie offert par l'UQAM et l'IAF, illustration de la volonté de concertation actuelle lors de la création d'un nouveau programme.

Par ailleurs, certains programmes spécialisés de biologie ont été développés. L'Université Concordia offre au premier cycle des programmes en écologie ainsi qu'en biologie cellulaire et moléculaire¹⁶. En plus de ses programmes de biologie générale, l'Université Laval offre aux études avancées deux programmes de biologie végétale, uniques au Québec, qui ont pour but de former des chercheurs et des professionnels de l'agriculture. L'Université McGill offre un programme de premier cycle en biologie et mathématique, destiné à l'étude de la modélisation mathématique des phénomènes biologiques (ex.: l'évolution et les écosystèmes). Ce programme est le résultat d'une structuration du premier cycle qui reste particulière aux universités anglophones, qui facilite les parcours multidisciplinaires ou individuels. Ce programme dépend des ressources en place au sein des programmes principaux en biologie et en mathématique. L'UQAM offre deux baccalauréats avec des régimes d'études distincts: l'un est découpé par discipline et par cours, l'autre s'appuie sur l'apprentissage par problèmes (APP), une pédagogie nouvelle. Ce dernier baccalauréat accueille des étudiants depuis l'automne 1996. Il sera le seul offert à compter de l'automne 1999. L'UQTR propose depuis près de vingt ans un baccalauréat en biologie médicale. Celui-ci sera présenté avec les autres programmes de sciences biomédicales. Les sections qui suivent résument les orientations et les traits distinctifs de ces programmes ainsi que l'évolution des clientèles et de l'attribution des diplômes selon les cycles et les établissements.

2.2.1 Orientations et traits distinctifs des programmes de biologie

Tous les programmes de **baccalauréat** de biologie générale, sauf les programmes spécialisés que l'on vient de mentionner, assurent un enseignement de base diversifié en sciences biologiques qui se fonde sur les quatre dimensions du vivant décrites en 1.3. Dans la plupart des établissements, l'étudiant a l'occasion de se spécialiser dans un champ de connaissance lors de la deuxième et de la troisième année de baccalauréat, en optant pour diverses orientations offertes dans les programmes de leur établissement. Ces orientations constituent une première voie de spécialisation vers les sciences biomédicales et la microbiologie, l'écologie, les sciences du comportement ou l'environnement. Aux **études avancées**, les programmes sont axés sur la recherche et la production de mémoires et de thèses, exception faite des cheminements professionnels des programmes de gestion de la faune à l'UQAR et de la maîtrise en biologie végétale à Laval. Les sujets de recherche des étudiants se fondent, règle générale, sur les spécialisations des superviseurs et des établissements. Le portrait d'ensemble des universités montre combien les programmes se complètent dans leurs orientations ou leurs spécificités pédagogiques et régionales. Le tableau 2.2 (a-b) présente ces orientations, spécialisations et traits distinctifs, tels qu'ils ont été déclarés par les établissements durant les travaux de la sous-commission et confirmés par leurs annuaires.

Parmi les principaux traits distinctifs des programmes on remarquera surtout le régime d'étude et les particularités régionales qui transparaissent souvent dans les travaux de terrains, eux-mêmes « colorés » par l'environnement immédiat de l'établissement. En ce qui a trait au régime d'étude,

¹⁶ Ce dernier est répertorié au tableau 2.13.

Tableau 2.2 (a): Orientations, spécialisations et traits distinctifs au baccalauréat en biologie

	Orientations / spécialisations	Traits distinctifs
Bishop's	Zoologie; botanique; génétique; écologie; biologie cellulaire; métabolisme; physiologie, chimie organique; statistiques.	Diverses voies de concentration à partir des profils Hon./Maj. ou B.A. ou B.Sc.; petites classes; plusieurs laboratoires; projets avec l'UdeS.
Concordia	Biologie végétale et animale; microbiologie; biologie moléculaire; écologie; biotechnologie.	Diverses voies de concentration à partir des profils Hon./Major/Spec.; accessible aux étudiants adultes (cours du soir et temps partiel).
Laval	Biologie moléculaire et physiologie; biologie végétale; écologie continentale et marine; sciences biologiques de l'environnement.	Cours magistraux avec travaux pratiques; cours de terrain; stages crédités; accent sur les aspects fondamentaux.
McGill	Génétique moléculaire; neurobiologie; phytobiologie expérimentale; évolution; comportement animal; diversité et systématique; écologie appliquée, générale et aquatique; biologie marine; modélisation mathématique des systèmes biologiques (évolution, physiologie, molécule).	Divers degrés de concentration à partir des profils Hon./Major; forte proportion d'étudiants intéressés en médecine ou en écologie.
UdeM	Sciences biologiques; biologie et biotechnologie végétale; écologie et environnement; physiologie animale; microbiologie et immunologie; sciences biomédicales.	Plus de 50% des étudiants se dirigent vers les orientations microbiologie ou sciences biomédicales; travaux de terrain en écologie et environnement à la Station de biologie des Laurentides; travaux pratiques en biologie et biotechnologie végétale qui tire profit de l'Institut de biologie végétale du Jardin botanique de Montréal et de l'Herbier Marie-Victorin.
UdeS	Biologie générale; écologie; microbiologie; biotechnologie.	Régime coopératif avec 3 stages rémunérés en milieu de travail (depuis 1996); attribution d'un professeur-conseiller à chaque étudiant pour la durée du programme; travaux pratiques sous forme de tutorat; travaux de terrain en écologie étendus à l'Estrie.
UQAC	Biologie générale (sans options); contenu des activités est toutefois axé sur les ressources renouvelables.	Travaux pratiques et de terrain occupent une grande place (à la Station d'enseignement et de recherche Simoncouche); approche personnalisée par petits groupes; cours partagés avec plusieurs programmes.
UQAM	Biologie générale et Biologie de l'environnement (physiologie et toxicologie; biologie moléculaire et biotechnologie; écologie).	Cheminement APP depuis 1996; dimensions pratique et appliquée importante dans tout les cheminements; accès à la Station de Saint-Michel-des-Saints.
UQAR	Biologie générale (sans options); ou concentration en aménagement de la faune; sciences de la mer; écologie.	85% des étudiants suivent le cheminement sciences de la mer et aménagement de la faune; accent sur le travail de terrain; travaux exécutés en collaboration avec les MEF, SCF, DU; petites classes.
UQTR	Écologie et environnement; biologie médicale.	Deux programmes offerts permettent des cheminements distincts vers la biologie médicale ou la biologie en environnementale; accent sur la pratique et le terrain, et la formation clinique dans le cas de la biologie médicale.

Tableau 2.2 (b): Orientations, spécialisations et traits distinctifs aux cycles supérieurs en biologie

	Orientations / spécialisations	Traits distinctifs
Concordia	Biologie cellulaire; écologie; comportement; physiologie animale; toxicologie aquatique; microbiologie; biochimie végétale; biotechnologie.	Engagement de financer les étudiants (5000\$ en charge de cours; 5000\$ en recherche); formation à l'enseignement au 1 ^{er} cycle (<i>pedagogical training</i>) au doctorat.
Laval	Taxonomie et écologie végétale; biologie cellulaire et moléculaire; écologie continentale (milieux terrestre et aquatique); océanographie biologique et marine; entomologie; physiologie générale comparée.	Nombreux travaux de terrain; possibilité d'accéder directement au doctorat.
McGill	Génétique moléculaire; évolution, écologie et comportement; génétique humaine; limnologie; biologie marine; neurobiologie et phytobiologie.	Phytotron; Recherche de terrain à la Station de Mont Saint-Hilaire, au <i>Huntsman Marine Science Centre</i> (NB), au Laboratoire de recherche subarctique (Qc), à l'Institut de recherche Bellairs (Barbades) et à la Station du Lac Memphrémagog.
UdeM	Biologie et biotechnologie végétale, incluant la physiologie, la morphologie et la biologie moléculaire des plantes; écologie et écotoxicologie des eaux douces; analyse quantitative des données biologiques; évolution, taxonomie et systématique; neurobiologie et écologie sensorielle.	Comité-conseil pour la gestion des projets; nombreux travaux de terrain à la Station biologique des Laurentides et au Jardin botanique de Montréal; possibilité de passage direct de la maîtrise au doctorat sans dépôt de mémoire.
UdeS	Botanique et physiologie végétale; microbiologie et virologie; écologie végétale et animale; biologie cellulaire et moléculaire.	Comité-conseil d'encadrement pour chaque étudiant; support financier assuré; possibilité d'accéder directement au doctorat; nombreuses co-directions hors campus; rédaction de thèses à publications.
UQAM	Écologie forestière; expression génétique; écotoxicologie; écologie aquatique; lutte biologique; physiologie animale; aménagement des ressources naturelles; biotechnologies végétales; virologie; Biologie des populations et des communautés; biologie cellulaires et moléculaire.	Possibilité d'accéder directement au doctorat sans dépôt d'un mémoire de maîtrise.
UQAR	Aménagement et gestion de la faune et de ses habitats.	Offre d'un programme « clés en main » axé sur le travail; entente avec l'Université de Rennes.

plusieurs universités adaptent leurs programmes pour accueillir les étudiants adultes ou en provenance du marché du travail, en aménageant les horaires et autorisant les études à temps partiel. C'est une politique répandue dans l'Université du Québec et à l'Université Concordia. Les programmes de biologie ne font pas exception. On remarquera également le régime coopératif à l'Université de Sherbrooke, qui fait alterner les trimestres académiques et de travail, de même que l'offre de stages crédités à Laval. Ce sont aussi ces divers traits distinctifs institutionnels qui font des programmes de biologie des entités complémentaires dans l'ensemble du système universitaire.

2.2.2 Évolution des clientèles et de l'attribution des diplômes en biologie

La figure 2.2 (a-c) présente l'évolution du nombre d'inscriptions totales aux programmes de biologie aux trois cycles par établissement. La figure 2.3 (a-c) indique pareillement l'évolution de l'attribution des diplômes aux trois cycles par établissement. Les données de base, tirées du système RECU, sont présentées à l'Annexe 5. Le tableau 2.3 présente le taux de diplomation des

programmes de baccalauréat de biologie¹⁷. Les données sur la diplomation sont tirées des études longitudinales produites par la Direction générale des affaires universitaires et scientifiques du ministère de l'Éducation. Le modèle du ministère, qui est basé sur le système de RECU, exploite les données relatives aux programmes d'études qui conduisent à l'obtention d'un baccalauréat. Elles concernent le cheminement des cohortes de nouveaux arrivants en biologie aux trimestres d'automne 1988 et 1989, observées tous deux jusqu'au trimestre d'automne 1994, pour une période de six et cinq ans respectivement. L'étude fait la distinction entre la diplomation dans la « discipline de départ » et sans égard à celle-là, dans un même établissement. Toutefois, la diplomation dans une autre université que celle où les étudiants de ces cohortes se sont inscrits en premier échappe encore à la collecte de donnée¹⁸. Les taux de diplomation dans la catégorie « autre discipline » peuvent référer aux étudiants qui ont choisi une autre discipline de leur établissement. Par exemple, on peut croire que les programmes professionnels en médecine, ou ceux des secteurs péri- ou paramédicaux, sont susceptibles d'attirer les étudiants des programmes de sciences de la vie. C'est pourquoi il est utile de considérer également le taux global de diplomation. Quoiqu'on puisse toujours espérer un meilleur taux de diplomation, le taux global de 70% des programmes de sciences biologiques, se compare avantageusement à celui de l'ensemble du système universitaire, qui est de 64%¹⁹.

Tableau 2.3

Taux de diplomation en biologie, cohortes étudiantes de 1988-1989 et 1989-1990 inscrites à temps plein

	Dans la discipline de départ	Dans une autre discipline	Global	Echantillon ¹ (effectifs)
Bishop's	52,0	12,0	64,0	50
Concordia	44,1	6,2	50,3	161
Laval	58,2	18,6	76,8	194
McGill	66,6	14,5	81,0	290
McGill (biomédical)	57,8	21,4	79,1	393
Montréal	53,5	15,5	69,0	400
Sherbrooke	65,4	4,7	70,1	214
UQAC	40,9	18,2	59,1	22
UQAM	53,3	4,2	57,5	167
UQAR	62,5	6,9	69,4	72
UQTR	57,1	10,7	67,9	28
UQTR (biomédical)	57,9	4,1	62,0	121
Taux moyen	57,4	12,9	70,3	2112

Source: Direction des affaires universitaires et scientifiques, MEQ, 1996, compilation de la CUP

¹ L'échantillon correspond aux nouveaux inscrits des trimestres d'automne 1988 et 89 qui ont été suivis jusqu'en 1994

¹⁷ En plus des baccalauréats de biologie, le tableau présente les données des programmes de sciences biomédicales de premier cycle à McGill et à l'UQTR, qui sont discutés à la section 2.6.

¹⁸ Ceci parce que l'examen des cohortes n'est réalisable qu'à l'intérieur d'un même établissement. Dans le système RECU, le numéro matricule émis par l'établissement figure comme variable permettant de désigner chaque étudiant. Lorsqu'une personne change d'établissement pour poursuivre ses études, elle reçoit un nouveau matricule. Il est donc impossible de suivre son cheminement d'un établissement à l'autre. Ce problème de suivi de cohortes sera toutefois réglé sous peu. Le Ministère utilisera désormais le code permanent attribué aux étudiants dès leur entrée dans le système scolaire. Cette implantation est prévue à l'automne 1998.

¹⁹ Les données de diplomation de l'ensemble des baccalauréats québécois sont tirées de *L'université devant l'avenir*, MEQ, Québec, 1998, p.26. Toutefois, il faut noter que la période d'observation des données de ce document couvre six ans pour les deux cohortes de 1988 et 1989, contrairement aux données du tableau 2.3, où la cohorte de 1989 n'a été couverte que sur 5 ans. La comparaison n'en est que potentiellement plus avantageuse.

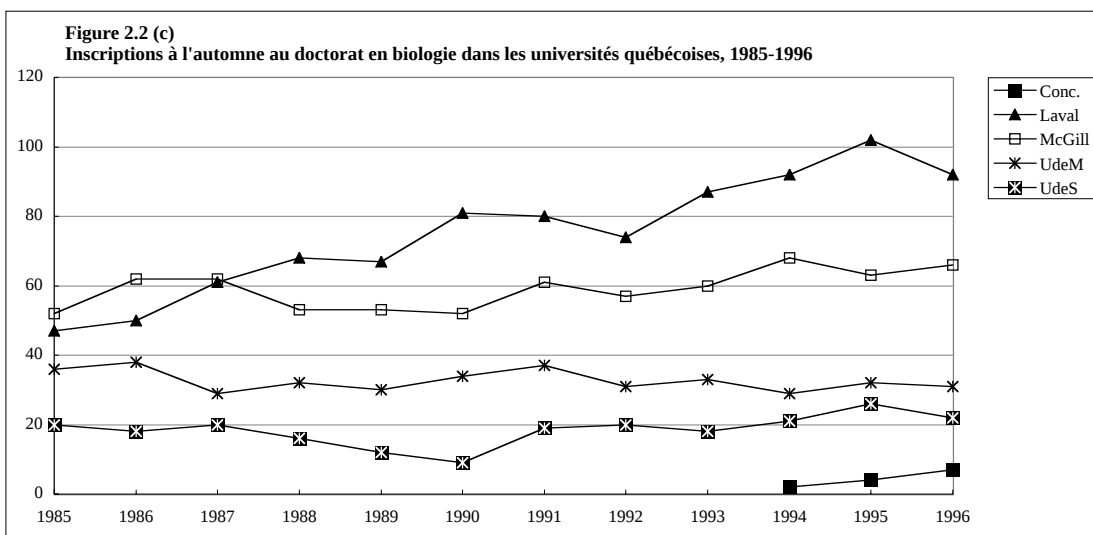
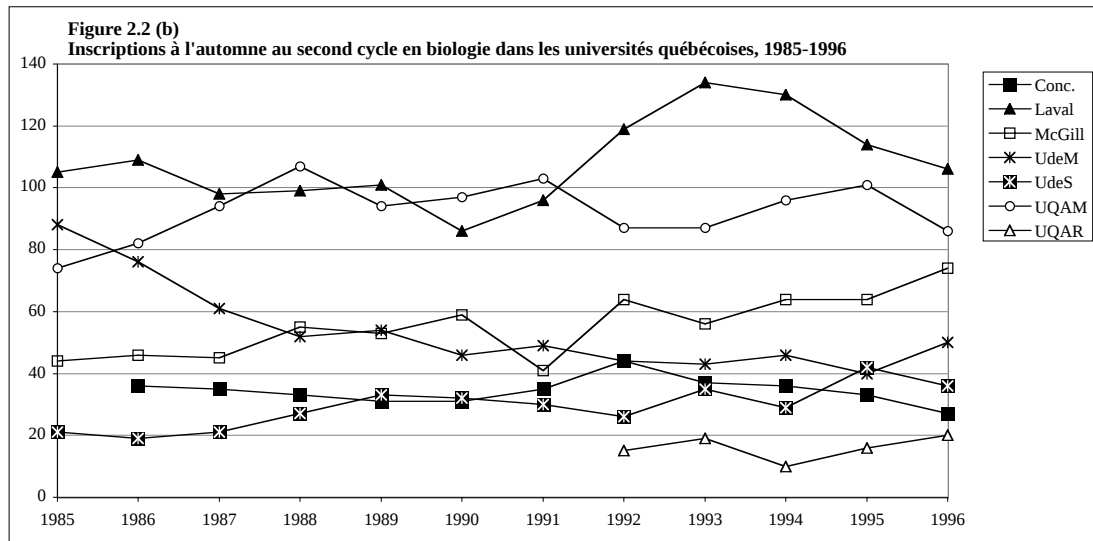
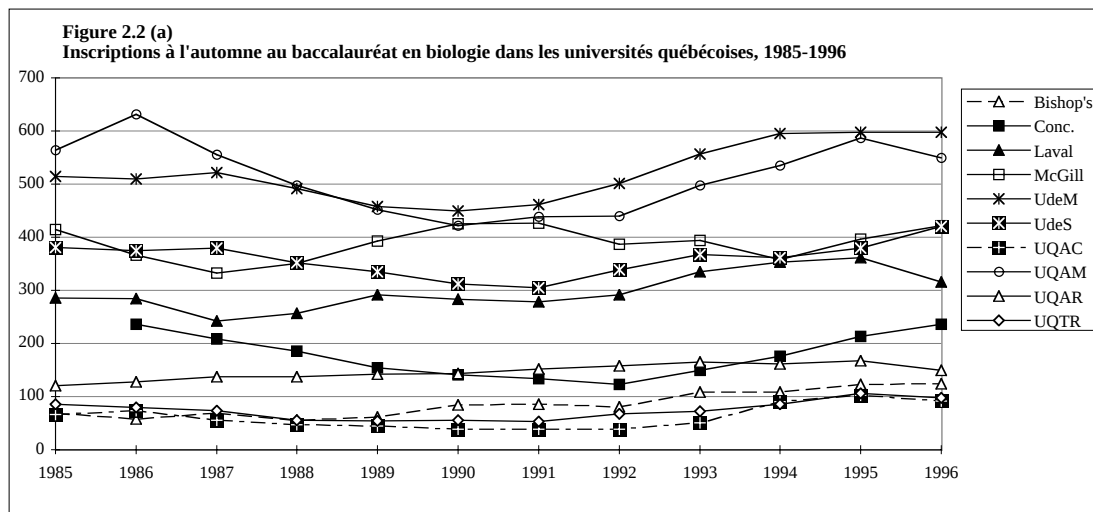


Figure 2.3 (a)
Baccalauréats décernés en biologie dans les universités québécoises, 1989-1996

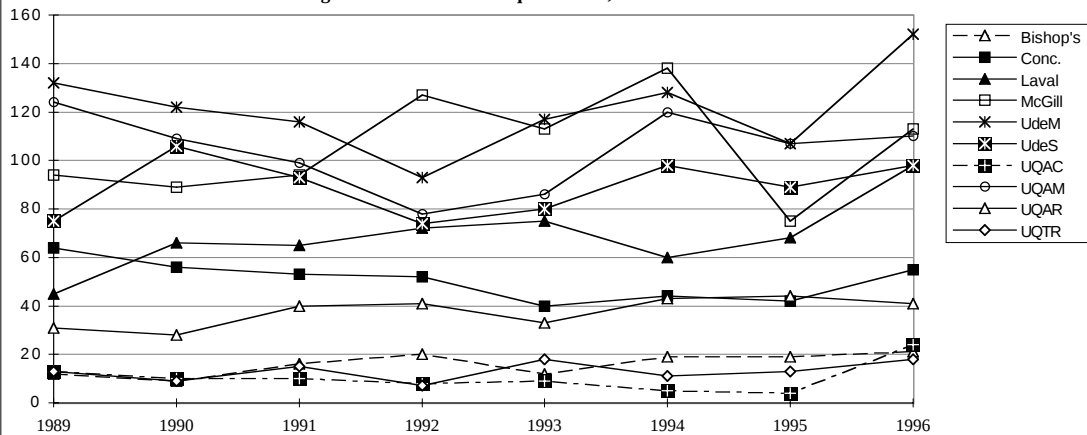


Figure 2.3 (b)
Diplômes décernés au second cycle en biologie dans les universités québécoises, 1989-1996

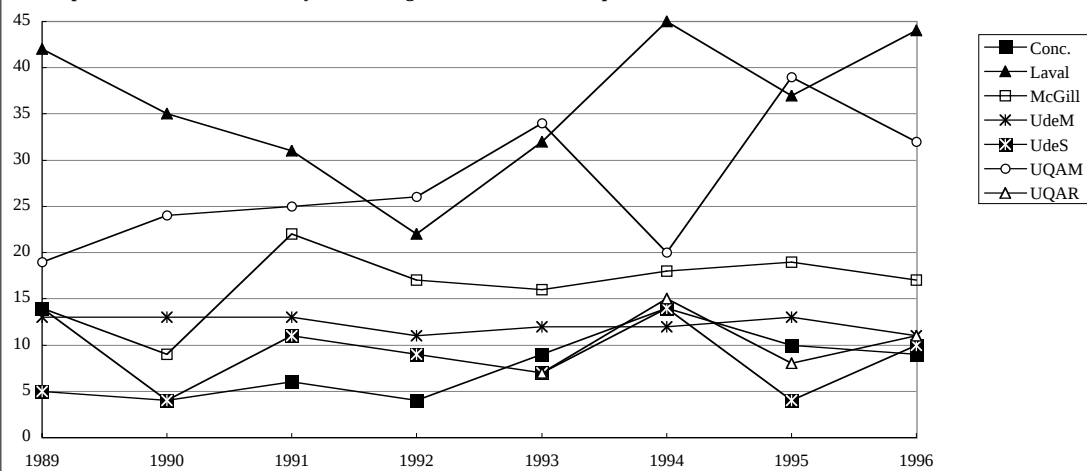
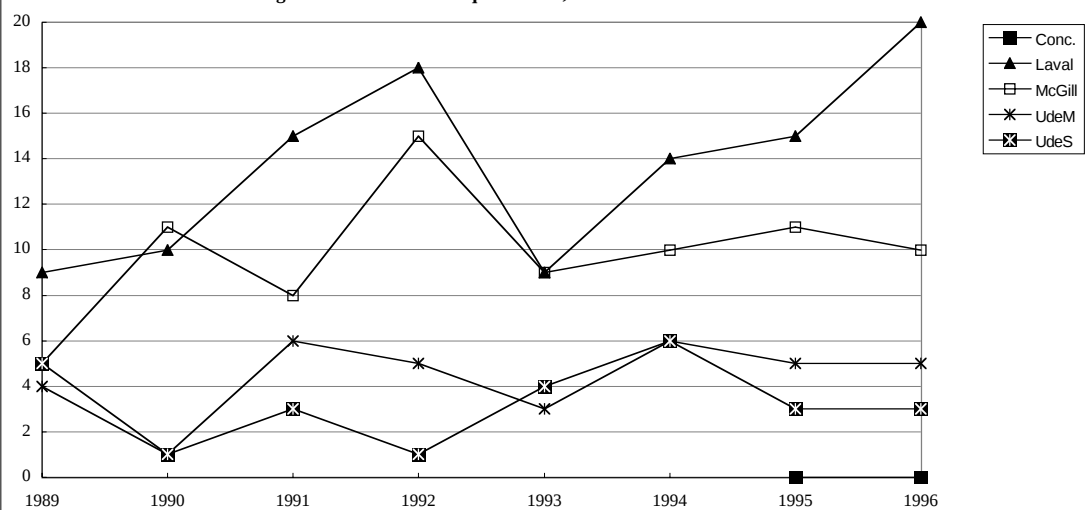


Figure 2.3 (c)
Doctorats décernés en biologie dans les universités québécoises, 1989-1996



2.3 Les programmes de chimie

Tableau 2.4
Offre de programmes en chimie

CHIMIE	Bish.	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQTR
Certificat								•		
Mineure	•	•			•					
Majeure		•			•					
Baccalauréat	•	• ¹	•	• ²	•	•	•	•	•	•
Maîtrise		•	•	•	•	•		•		ext ³
Doctorat		•	•	•	•	•				

ext=extension

¹ Concordia offre les *Specializations* et *Honours -in Chemistry* et *-in Analytical Chemistry* (actuellement en suspension d'admission)

² En plus des concentrations de chimie, McGill offre depuis plusieurs années des concentrations en chimie et sciences biologiques

³ La maîtrise en chimie de l'UQAM est offerte en extension à l'UQTR

Le tableau 2.4 présente les 29 programmes de chimie des universités québécoises. Un seul programme consacré à une spécialité de la chimie a été développé au premier cycle, à l'Université Concordia, qui offre les profils *Specialization* et *Honours* en chimie analytique. Toutefois, ce programme est présentement en suspension d'admission. L'Université McGill, toujours en s'appuyant sur les ressources inhérentes aux programmes disciplinaires et à la structure de son premier cycle, offre un programme facultaire bidisciplinaire au premier cycle (*Faculty program*), qui est en conséquence moins spécialisé qu'un baccalauréat de 90 crédits en chimie. L'UQAM offre depuis plusieurs années la maîtrise en extension à l'UQTR, où les professeurs chimistes de cet établissement sont habilités à diriger les étudiants. Près de 20% de la clientèle provient de l'UQTR dans la maîtrise de chimie de l'UQAM.

2.3.1 Orientations et traits distinctifs des programmes de chimie

Tous les programmes de **baccalauréat** spécialisés en chimie assurent l'enseignement de base exigé par l'Ordre des chimistes du Québec. Les diplômés de baccalauréat, en incluant les profils *Spécialization* et *Honours* des universités anglophones, peuvent donc adhérer à l'Ordre des chimistes et pratiquer leur profession²⁰. Diverses orientations s'offrent à l'étudiant après le tronc commun, en fonction des choix et des ressources des établissements. Les orientations, les spécialisations et les traits distinctifs aux trois cycles apparaissent au tableau 2.5 (a-b). Parmi les traits distinctifs, on notera la présence de régimes coopératifs à Concordia et à Sherbrooke ou encore la possibilité de faire des stages crédités en milieu industriel, à Montréal, à Laval, à l'UQAR et à l'UQTR. Aux **études supérieures**, les universités se complètent dans les champs spécifiques qu'elles couvrent. Tous les programmes avancés sont axés sur la formation à la recherche et à la production d'un mémoire ou d'une thèse. McGill et Montréal offrent toutefois la possibilité d'un cheminement professionnel à la maîtrise en marge du profil de recherche.

²⁰ La Majeure de Concordia, toutefois, ne rencontre pas les exigences de l'Ordre des chimistes dans le nombre de crédits, alors que c'est le cas de la majeure de McGill. Ceci indique qu'il faut se garder de faire équivaloir les *Majors* de ces deux institutions dans les programmes de sciences, car ils offrent rarement le même niveau de spécialisation dans un même domaine (nombre de crédits). Souvent, ce sont les *Majors* de McGill et les *Specializations* de Concordia qui sont des programmes de concentration équivalente en terme de crédits.

Tableau 2.5 (a): Orientations, spécialisations et traits distinctifs au baccalauréat en chimie

	Orientations / spécialisations	Traits distinctifs
Bishop's	Orientations vers chimie et biologie, ou chimie et physique et mathématiques.	Possibilité d'équilibrer théorie et laboratoire; niveaux de conc. à partir des profils Maj./Hon.
Concordia	Chimie générale (sans concentrations); sauf le programme de chimie analytique, plus spécialisé.	Divers niveaux de concentration à partir des profils Hon./Major/Spec.; régime coopératif; intégration de biochimie chimie; cours en soirée.
Laval	Formation générale en chimie anal. et minérale; macromoléculaire; minérale; organique et physique.	33% des cours obligatoires en laboratoire; stages crédités.
McGill	Chimie bio-organique; environnementale; et des matériaux; options chimie-sciences biologiques, et chimie-mathématiques.	Divers niveaux de concentration avec les profils Hon./major/FPGM.
UdeM	Chimie analytique, inorganique, organique, physique, macromoléculaire et théorique.	Pas de spécialisation; enseignement pratique important (35% des cours obligatoires) cheminement avec stages offerts depuis 1998.
UdeS	Chimie générale; chimie des matériaux industriels; chimie pharmaceutique.	Régime coopératif.
UQAC	Chimie générale, sans concentration, mais axée sur les ressources renouvelables (ex.: produits naturels d'origine végétale) dans le contenu des activités.	Grande importance aux travaux pratiques en laboratoire; projets de fin d'études souvent réalisés avec le milieu industriel de la région (aluminerie, pâte et papiers, foresterie); approche personnalisée par petits groupes.
UQAM	Chimie générale; industrielle, de la santé, de l'env.	Fortement orienté sur les besoins sociétaux.
UQAR	Chimie générale; chimie-biochimie; chimie-environnement.	Plusieurs cours en environnement qui ouvrent la voie aux programmes en océanographie et en environnement aux études avancées; APP; stages.
UQTR	Chimie industrielle; chimie pharmacologique; chimie physique.	Importance majeure donnée à la formation en laboratoire; possibilité de stages.

Tableau 2.5 (b): Orientations, spécialisations et traits distinctifs aux cycles supérieurs en chimie

	Orientations / spécialisations	Traits distinctifs
Concordia	Chimie bio-analytique; bio-inorganique; bio-organique; physique; chimie et biochimie.	Régime coopératif possible; ouverte aux étudiants à temps partiel.
Laval	Chimie analytique; macromoléculaire; minérale; organique et physique.	Fortement axé sur la recherche; fond de soutien aux étudiants au doctorat.
McGill	Orientation professionnelle: chimie industrielle et pâtes et papier. Orientation recherche: chimie analytique; organique; inorganique; physique; bio-organique; biophysique; théorique; des matériaux; spectro.; surfaces des polymères; organométallique; catalyse; hydrates de carbone; colloïdes.	Cheminements appliqué (professionnel) ou fondamental (recherche).
UdeM	Synthèse organique; chimie analytique; chimie des polymères; chimie théorique; chimie physique; chimie des matériaux.	Cheminement avec mémoire ou professionnel.
UdeS	Chimie analytique et appliquée; organique; inorganique; des solutions et des interfaces; théo.; structurale et spectroscopie; électrochimie.	Plusieurs projets réalisés avec le milieu industriel.
UQAM	Option chimie ou biochimie à la maîtrise; domaine cell. ou mol.; électrochimie; synthèse des matériaux; environnement; doctorat en biochimie seulement.	Croissance des collaborations avec l'industrie; maîtrise de chimie offerte en extension à l'UQTR (20% des effectifs).

2.3.2 Évolution des clientèles et de l'attribution des diplômes en chimie

La figure 2.4 (a-c) présente l'évolution des clientèles de l'automne 1985 à l'automne 1996. La figure 2.5 (a-c) indique l'évolution du nombre de diplômes décernés en chimie dans chacun des établissements, à tous les cycles. Les données du système RECU sont à l'Annexe 5. Le tableau 2.6 présente le taux de diplomation des programmes de baccalauréat de chimie, selon les résultats de l'enquête du MEQ. Le modèle du ministère, qui se fonde sur le système de RECU, exploite les données relatives aux programmes d'études qui conduisent à l'obtention d'un baccalauréat. Elles concernent le cheminement des cohortes de nouveaux arrivants en chimie aux trimestres d'automne 1988 et 1989, observées tous deux jusqu'au trimestre d'automne 1994, pour une période de six et cinq ans respectivement. L'étude fait la distinction entre la diplomation dans la « discipline de départ » et sans égard à celle-là, dans un même établissement. Toutefois, la diplomation dans une autre université que celle où les étudiants de ces cohortes se sont inscrits en premier échappe encore à la collecte de donnée. Les taux de diplomation dans la catégorie « autre discipline » peuvent référer aux étudiants qui ont choisi une autre discipline de leur établissement. C'est pourquoi il est utile de considérer également le taux global de diplomation. Le taux global dans les programmes de chimie (72%) se compare avantageusement à celui de l'ensemble du système universitaire (64%)²¹.

Tableau 2.6

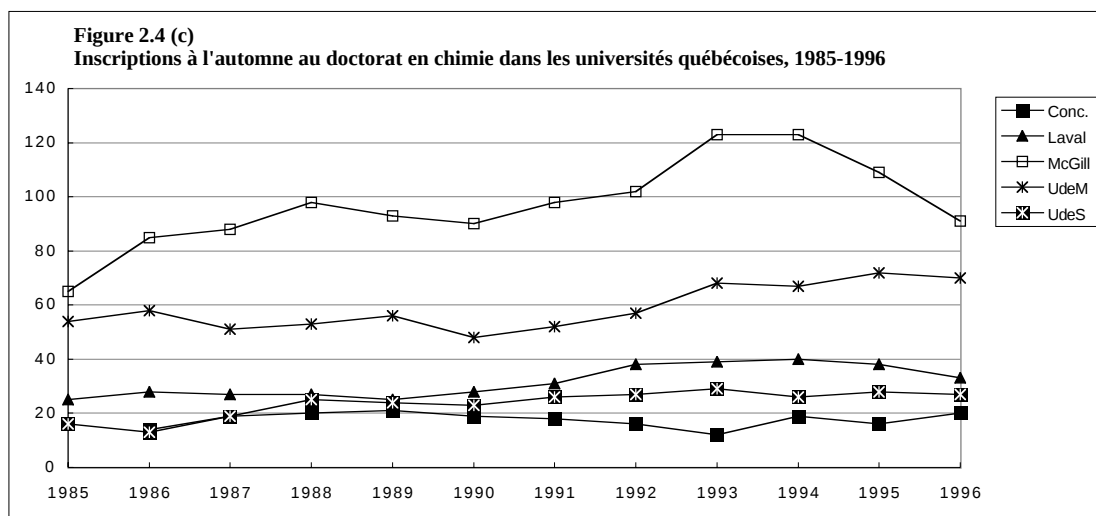
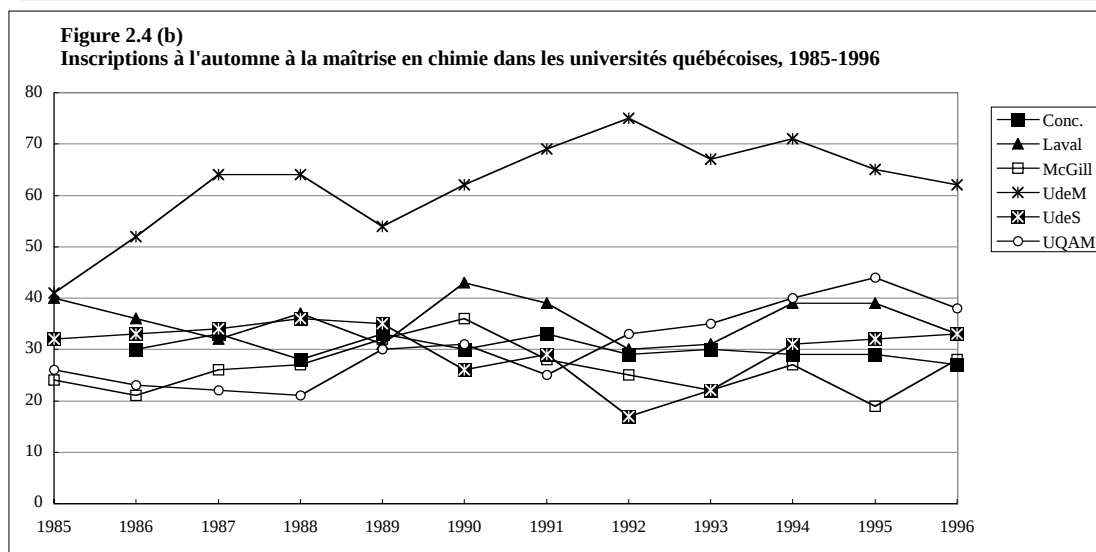
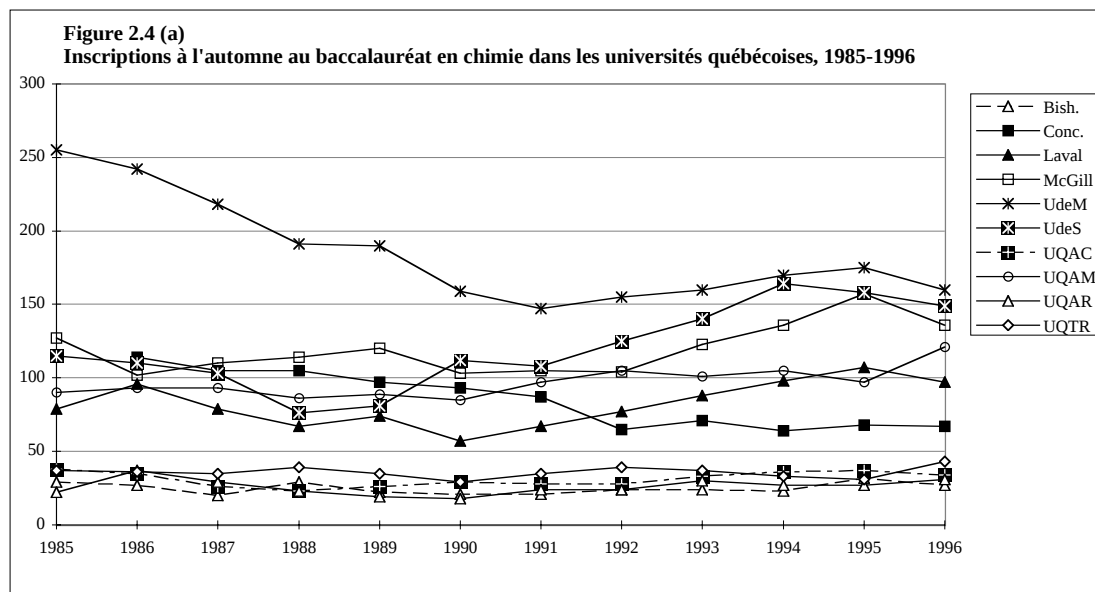
Taux de diplomation en chimie, cohortes étudiantes de 1988-1989 et 1989-1990 inscrites à temps plein

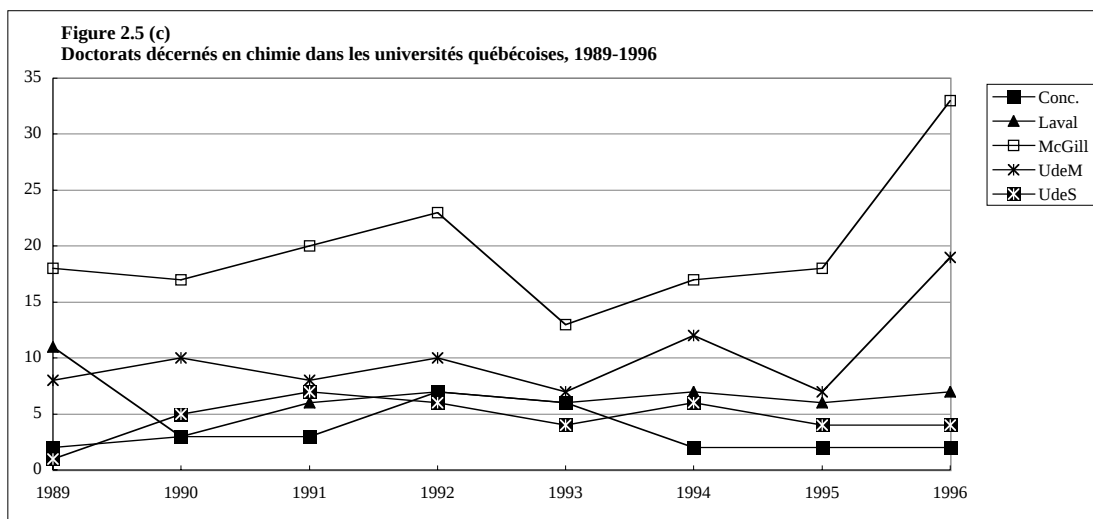
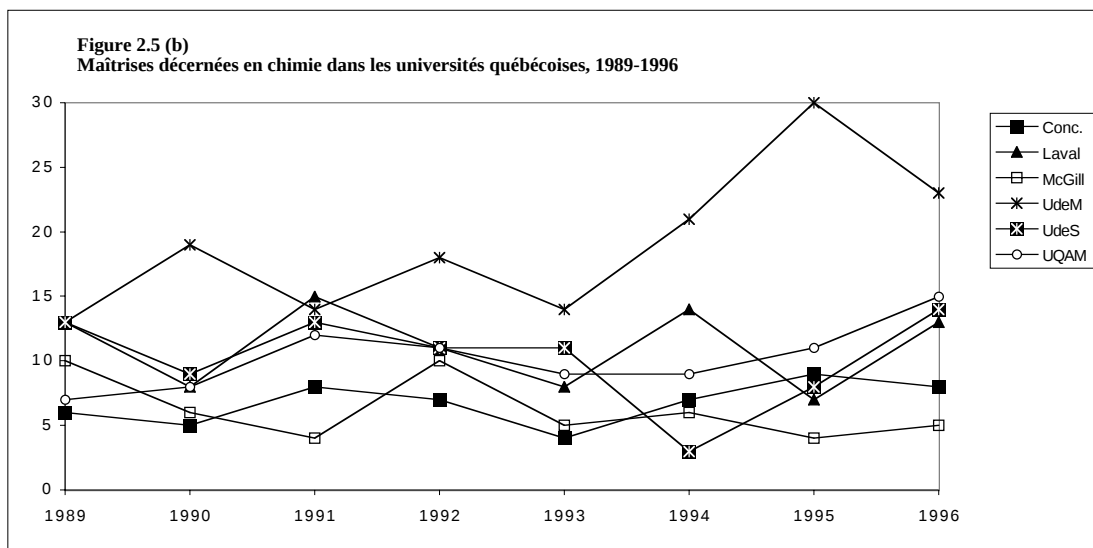
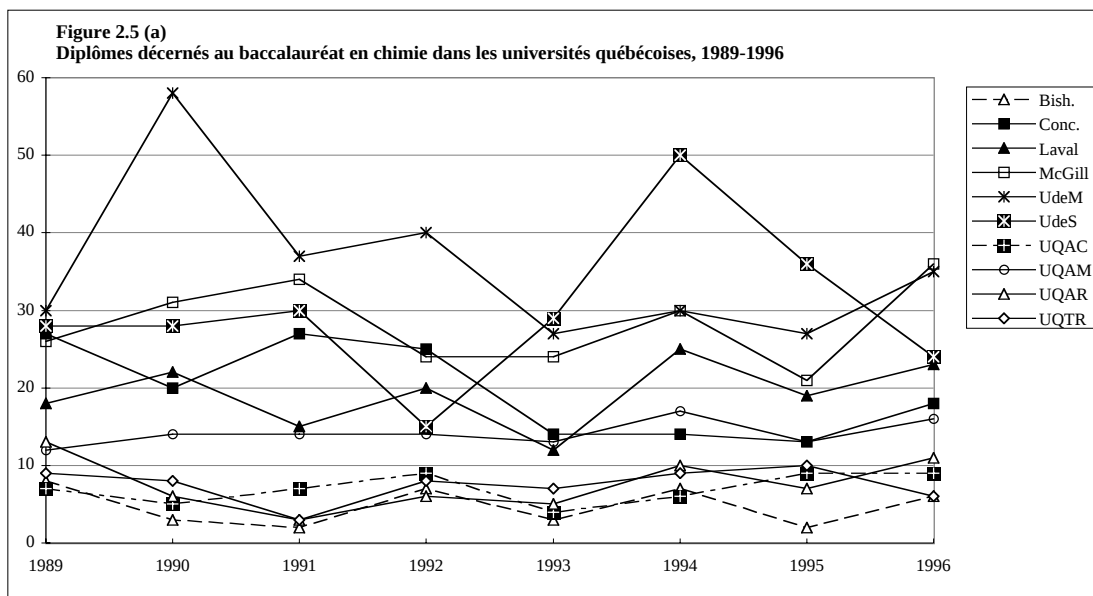
	Dans la discipline de départ	Dans une autre discipline	Global	Échantillon ¹ (effectifs)
Bishop's	44,0	40,0	84,0	25
Concordia	58,9	17,9	76,8	56
Laval	63,0	8,7	71,7	46
McGill	56,6	24,1	80,7	83
Montréal	44,8	11,5	56,3	96
Sherbrooke	71,4	6,1	77,6	49
UQAC	68,8	12,5	81,3	16
UQAM	47,1	5,9	52,9	17
UQAR	77,8	0,0	77,8	9
UQTR	70,6	11,8	82,4	17
Taux moyen	57,0	15,2	72,2	414

Source: Direction des affaires universitaires et scientifiques, MEQ, 1996, compilation de la CUP

¹ L'échantillon correspond aux nouveaux inscrits des trimestres d'automne 1988 et 89 qui ont été suivis jusqu'en 1994

²¹ Chiffre tiré de *L'université devant l'avenir*, MEQ, Québec, 1998, p.26. Notons que la période d'observation des données de ce document couvre six ans dans le cas des cohortes des trimestres d'automne 1988 et 1989, contrairement aux données du tableau 2.6, où la cohorte de 1989 n'a été couverte que sur 5 ans.





2.4 Les programmes de biochimie

Tableau 2.7
Offre de programmes en biochimie et en biophysique

BIOCHIMIE	Bish.	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAM	UQTR
Certificat			• ²					
Mineure								
Majeure		•						
Baccalauréat	•	•• ¹	•	•	•	•	•	•
Maîtrise			•	•	•	•		
Doctorat			•	•	•• ³	•	•	
BIOPHYSIQUE								
Baccalauréat								•
Maîtrise								•
Doctorat								•

¹ Concordia offre les *Specializations* et *Honours in biochemistry* et *-in Biochemistry and Molecular Biology* (ce dernier actuellement en suspension d'admission)

² Certificat en biotechnologie

³ Doctorat en biochimie et Diplôme d'études postdoctorales en biochimie clinique

Le tableau 2.5 présente les 21 programmes recensés en biochimie et les trois programmes de biophysique de l'UQTR. Il existe un programme spécialisé (profil de concentration *Specialization* et *Honours*) en biochimie et biologie moléculaire à Concordia. Il est toutefois actuellement en suspension d'admission. L'Université de Montréal offre également un diplôme postdoctoral en biochimie clinique, le seul programme francophone du genre au Canada, accrédité par l'Académie canadienne de biochimie clinique. Ce programme prépare les docteurs de biochimie à exercer leur profession dans le milieu hospitalier, notamment en les préparant à la gestion d'un département ou d'un service sur le plan administratif (finances et ressources humaines) et analytique (sélection des tests et des techniques d'instrumentation etc.). Quant aux programmes de biophysique de l'UQTR, discipline qui étudie les phénomènes physiques du monde biologique (ex.: la cellule et la membrane biologique), notons qu'ils sont uniques au Québec²². Le programme de baccalauréat en biophysique laisse aux étudiants la possibilité de prendre huit cours optionnels ou complémentaires dans les sciences de leur choix, de manière à développer le niveau de polyvalence souhaitée. Notons que ce programme est soutenu par un personnel qui dessert également les autres programmes de sciences. La maîtrise et le doctorat sont actuellement en réévaluation institutionnelle.

2.4.1 Orientations et traits distinctifs des programmes de biochimie

Tous les programmes de **baccalauréat** spécialisé en biochimie assurent l'enseignement de base exigé par l'Ordre des chimistes du Québec qui est présenté à la section 1. Les diplômés sont en mesure de s'inscrire à l'Ordre pour pratiquer la profession de biochimiste. Parmi les traits distinctifs, on notera l'offre d'un régime coopératif à Concordia et à Sherbrooke éventuellement (prévu pour la fin de 1998); et l'occasion de poursuivre des stages crédités à Laval, à Montréal et

²² Il faut mentionner que cette spécialité peut être aussi desservie dans d'autres programmes avancés de sciences biomédicales, par exemple en physiologie à Sherbrooke, qui offre des cours de biophysique, et qui offrait auparavant des programmes de biophysique. La biophysique est également présente à l'Université de Montréal, particulièrement au sein du Groupe de recherche en transport membranaire.

à l'UQAM. Aux **études supérieures**, les universités sont complémentaires dans les champs spécifiques qu'elles couvrent. Outre le diplôme de biochimie clinique de l'Université de Montréal, les programmes sont axés sur la recherche. Les orientations, spécialisations et traits distinctifs de ces programmes, qui donnent à chacun des programmes leur spécificité, sont présentés au tableau 2.8.

Tableau 2.8 (a): Orientations et traits distinctifs au baccalauréat en biochimie et biophysique

	Orientations / spécialisations	Traits distinctifs
Bishop's	Biochimie générale.	
Concordia	Biochimie générale.	Divers niveau de concentration avec les profils Hon./Major/Spec.; régime coopératif.
Laval	Biochimie générale; génie génétique.	Stages possibles.
McGill	Biochimie générale.	Divers degrés de concentration avec les profils Hon./Major/FPGM.
UdeM	Biochimie générale; biologie moléculaire.	Accent sur l'enseignement d'une formation de base solide; 28% des cours attribués à la formation pratique, incluant un stage; minispécialisation possible.
UdeS	Biochimie générale.	Professeurs du Département de biochimie chacun conseillers de 4 ou 5 étudiants de 3 ^{ème} année; rég. coopératif à compter de l'aut. 1998.
UQAM	Biochimie gén.; de la santé; de l'environnement.	Les études se terminent par un stage.
UQTR	Biochimie générale; biologie moléculaire; microbiologie; immunologie. Biophysique.	Importance majeure donnée à la formation en laboratoire.

Tableau 2.8 (b): Orientations et traits distinctifs aux cycle supérieurs en biochimie et biophysique

	Orientations / spécialisations	Traits distinctifs
Laval	Biodégradation; évolution moléculaire; génétique des procaryotes et eucaryotes; biologie moléculaire végétale; immunologie; microbiologie buccale; physiologie bactérienne.	Comité aviseur pour l'étudiant.
McGill	Biologie cellulaire et moléculaire; biologie structurale; génétique; cancer; neurobiologie.	Clientèle large; connexions avec le milieu industriel.
UdeM	Biochimie de l'ARN; biologie cellulaire et moléculaire; biologie structurale; cancer; évolution moléculaire; pharmacologie moléculaire; biochimie clinique.	Engagement de financer les étudiants; liens avec l'industrie; comité de thèse; programme post-3 ^{ème} cycle unique au Québec accrédité par l'ACBC.
UdeS	Biochimie de l'ARN et endocrinologie moléculaire.	
UQAM	Enzymologie; physiopathologie moléculaire; contrôle génétique.	Possibilité de développer des projets appliqués.
UQTR	Biophysique cellulaire; des membranes; et photobiophysique.	Programmes multidisciplinaires offerts aux diplômés de biophysique, chimie, biochimie et biologie cellulaire notamment.

2.4.2 Évolution des clientèles et de l'attribution des diplômes en biochimie

La figure 2.6 (a-c) présente l'évolution des clientèles de l'automne 1985 à l'automne 1996. La figure 2.7 (a-c) indique l'évolution du nombre de diplômes décernés dans chacun des établissements en biochimie à tous les cycles. Les données de base sont présentées à l'Annexe 5.

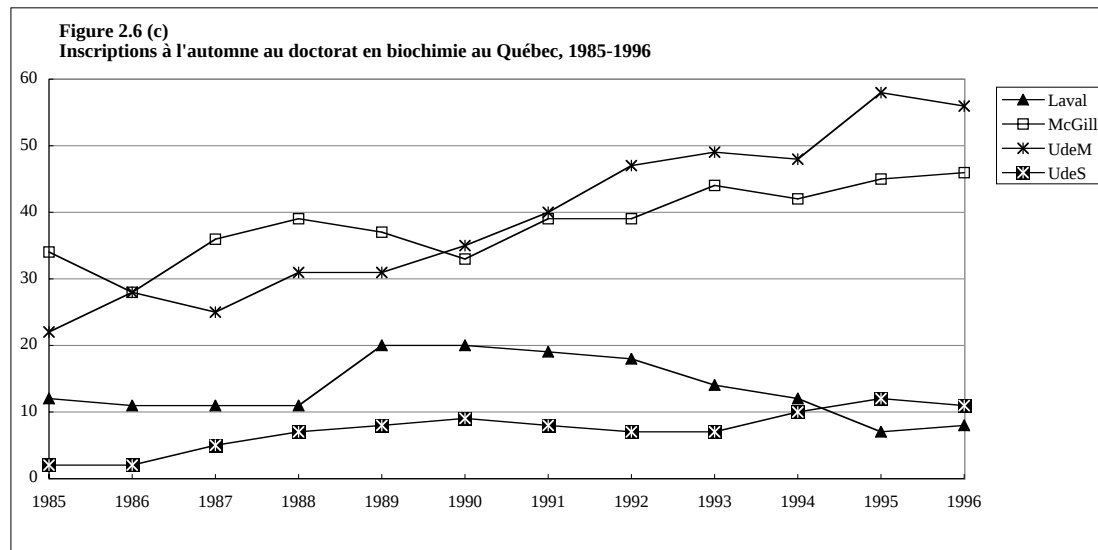
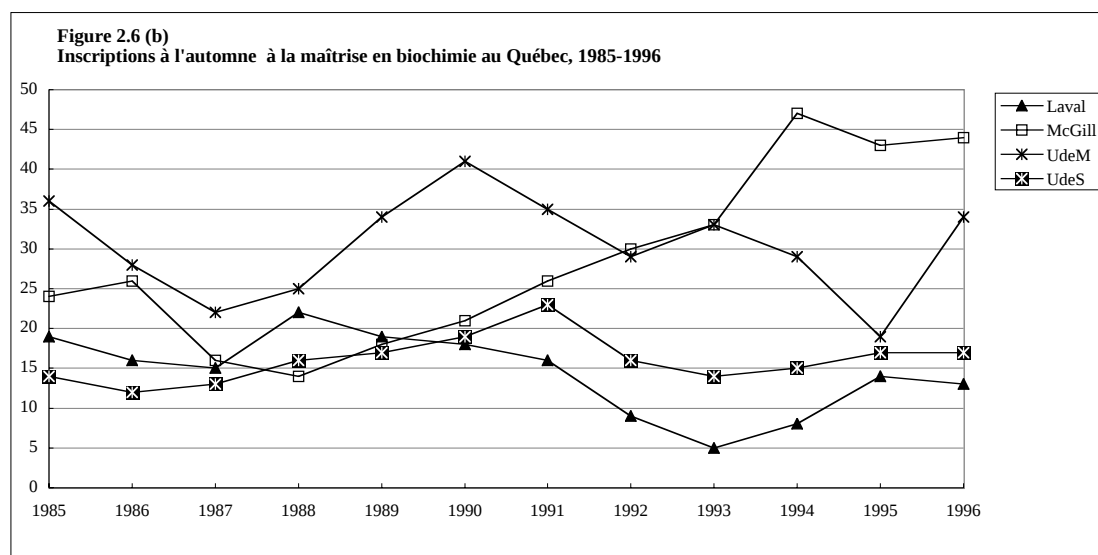
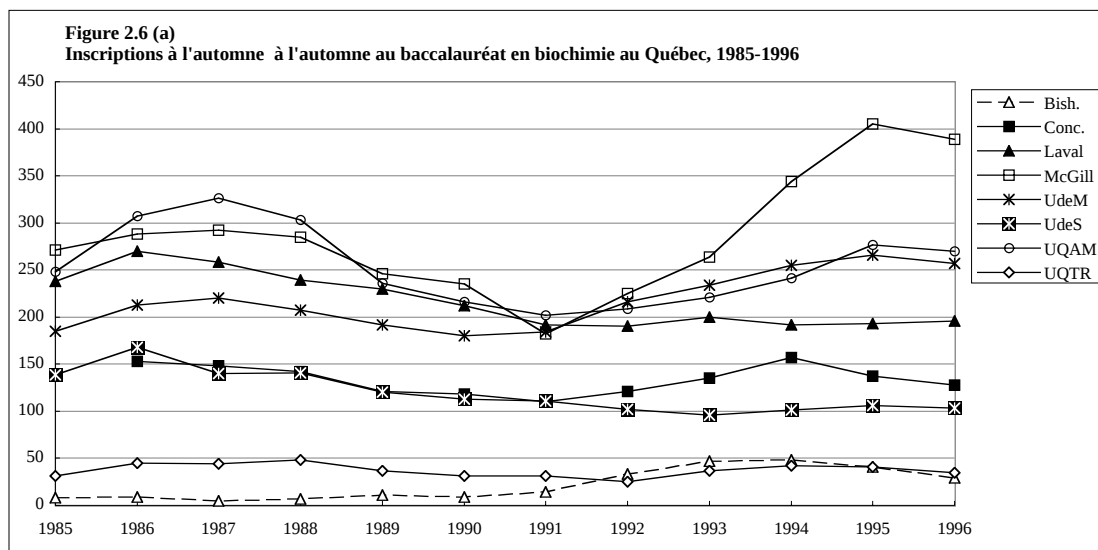


Figure 2.7 (a)
Baccalauréats décernés en biochimie dans les universités québécoises, 1989-1996

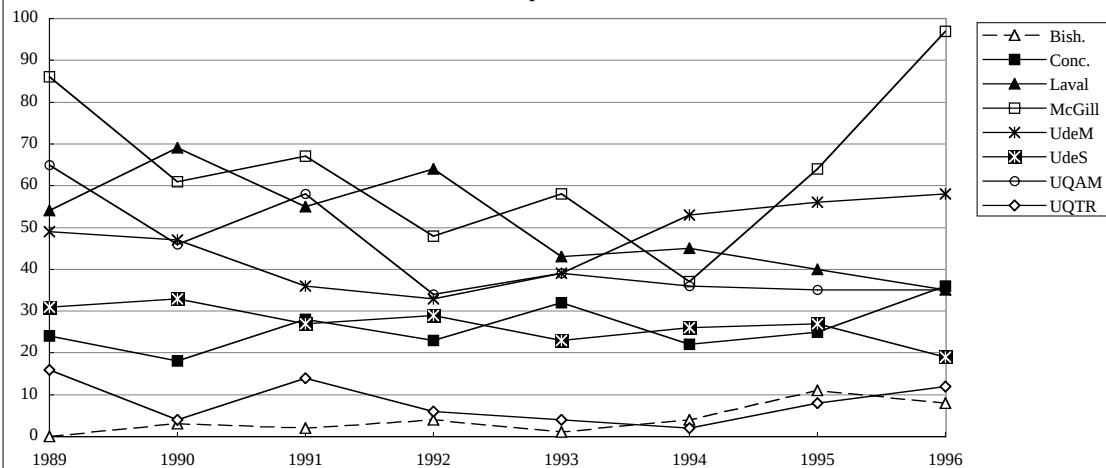


Figure 2.7 (b)
Maîtrises décernées en biochimie dans les universités québécoises, 1989-1996

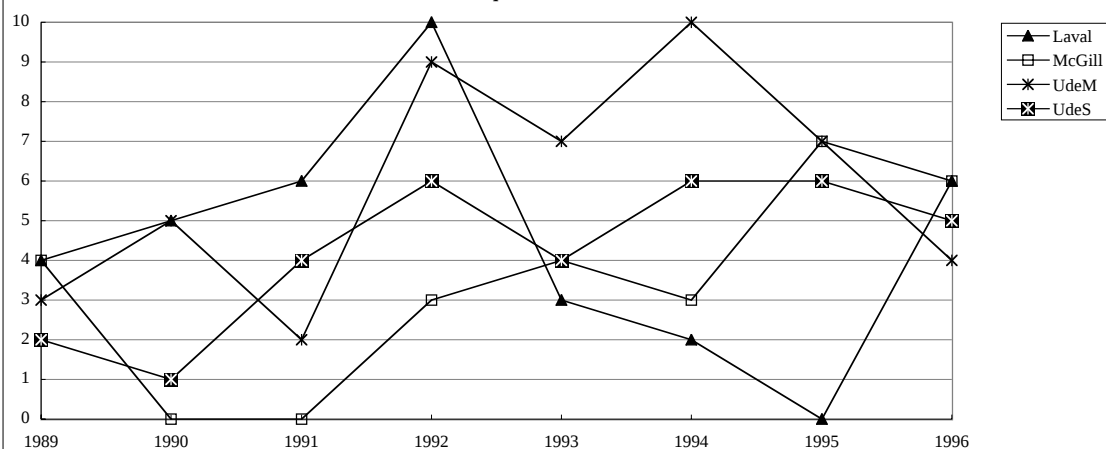
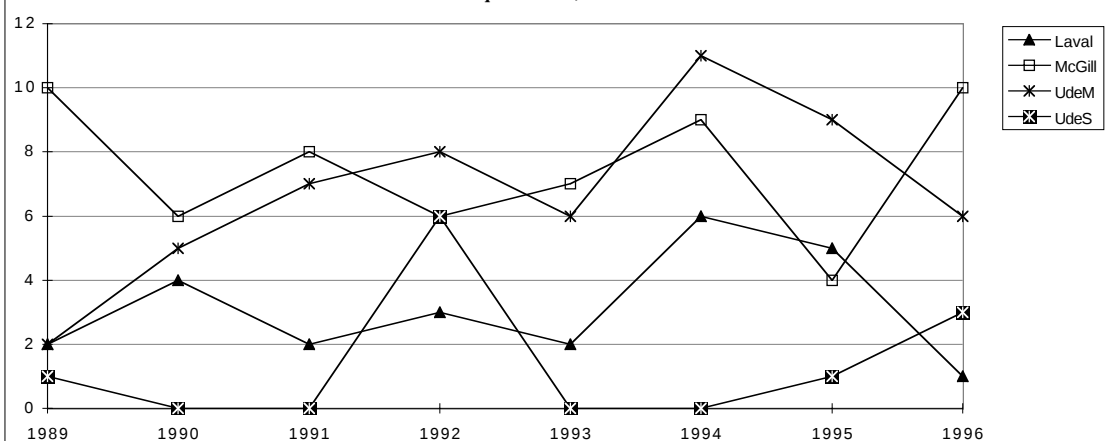


Figure 2.7 (c)
Doctorat décernés en biochimie dans les universités québécoises, 1989-1996



Le tableau 2.9 présente le taux de diplomation des programmes de baccalauréat de biochimie, selon la méthodologie décrite à la section 2.2.2. Le taux se fonde sur le cheminement des cohortes de nouveaux arrivants en biochimie aux trimestres d'automne 1988 et 1989, tous deux jusqu'au trimestre d'automne 1994, soit pour une période de six et cinq ans respectivement. Comme c'est le cas des disciplines précédemment décrites, le taux global de diplomation pour les programmes de biochimie (72%) se compare avantageusement à celui de l'ensemble du système universitaire (64%)²³.

Tableau 2.9

Taux de diplomation en biochimie, cohortes étudiantes de 1988-1989 et 1989-1990 inscrites à temps plein

	Dans la discipline de départ	Dans une autre discipline	Global	Échantillon ¹ (effectifs)
Bishop's	66,7	11,1	77,8	9
Concordia	45,9	30,6	76,5	85
Laval	59,9	19,7	79,6	157
McGill	58,4	21,1	79,5	166
Montréal	43,2	21,0	64,2	162
Sherbrooke	50,5	15,0	65,4	107
UQAM	46,5	12,8	59,3	86
UQTR	52,4	9,5	61,9	21
Taux moyen	51,8	19,7	71,5	793

Source: Direction des affaires universitaires et scientifiques, MEQ, 1996, compilation de la CUP

¹ L'échantillon correspond aux nouveaux inscrits des trimestres d'automne 1988 et 89 qui ont été suivis jusqu'en 1994

2.5 Les programmes de microbiologie

Le tableau 2.10 présente les grands champs de programme en microbiologie. 24 programmes sont recensés en microbiologie et dans ses sciences apparentées, incluant 21 aux cycles supérieures. Les Universités McGill et Laval sont les seules à offrir dès le premier cycle une formation spécialisée en microbiologie et en immunologie. Toutefois, comme le tableau l'indique, les programmes de baccalauréat en biologie à Sherbrooke et à Montréal possèdent des orientations en microbiologie. Le programme de biologie médicale de l'UQTR offre également des cours de microbiologie (programme présenté à la section 2.6). Ce secteur recouvre également des sciences apparentées à la microbiologie: l'immunologie, la virologie, la parasitologie et la microbiologie alimentaire, les deux dernières spécialités offertes aux facultés d'agriculture. Un programme conjoint en virologie a été développé en vertu d'une entente entre l'Université de Montréal et l'Institut Armand-Frappier, auparavant l'Institut de microbiologie et d'hygiène de Montréal, qui oeuvre depuis la fin des années trente dans le domaine²⁴.

²³ Donnée tirée de *L'université devant l'avenir*, MEQ, Québec, 1998, p.26. N'oublions pas que la période d'observation des données de ce document couvre six ans dans le cas des cohortes des trimestres d'automne 1988 et 1989, contrairement aux données du tableau 2.9, où la cohorte de 1989 n'a été couverte que sur 5 ans.

²⁴ L'IAF et l'INRS-Santé sont actuellement en voie d'intégration pour former un seul établissement.

Tableau 2.10
Offre de programmes en microbiologie et sciences apparentées

	IAF-INRS	Laval	McGill	UdeM	UdeS
MICROBIOLOGIE					
Baccalauréat		•			X
Maîtrise	• ¹	•			•
Doctorat		•			•
MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE					
Baccalauréat			•	X	
Maîtrise		•	•	•	•
Doctorat		•	•	•	•
MICROBIOLOGIE (agriculture)					
Baccalauréat			•		
Maîtrise		•	•		
Doctorat		•	•		
VIROLOGIE					
Maîtrise	•				
Doctorat	□			□	
PARASITOLOGIE					
Maîtrise			•		
Doctorat			•		
Total des programmes / cycle:	IAF-INRS	Laval	McGill	UdeM	UdeS
Baccalauréat		1	2		
Maîtrise	2	3	3	1	2
Doctorat	0,5	3	3	1,5	2
Par établissement:	2,5	7	8	2,5	4
Grand total des programmes:	24				

X=orientation spécifique dans un baccalauréat en biologie donné, nonobstant la formation de base en biologie qui recouvre nécessairement la microbiologie

•=programme d'étude

□=programme conjoint

¹ Programme de Maîtrise en microbiologie appliquée

2.5.1 Orientations et traits distinctifs des programmes de microbiologie

Le tableau 2.11 présente les orientations et les traits qui distinguent chacun des programmes de microbiologie. Deux universités offrent le **baccalauréat** en microbiologie: Laval et McGill. Les programmes couvrent tous le champ de la microbiologie et ses objets, du biomédical à l'agriculture et l'alimentation. Laval offre la possibilité de créditer des stages. Les établissements offrent aux **cycles supérieurs** une formation basée sur la recherche et la production d'un mémoire ou d'une thèse. Un regard sur le tableau 2.11 (b) montre la diversité des sujets choisis par les établissements.

Tableau 2.11 (a): Orientations, spécialisations et traits distinctifs au baccalauréat en microbiologie

	Orientations / spécialisations	Traits distinctifs
Laval	Microbiologie alimentaire. Microbiologie médicale, pharmaceutique et environnementale.	Formation pratique poussée; possibilités de stages.
McGill	Microbiologie et immunologie. Microbiologie appliquée aux sciences de l'agriculture.	

Tableau 2.11 (b): Orientations, spécialisations et traits distinctifs en microbiologie et sciences apparentées aux cycles supérieurs

	Orientations / spécialisations	Traits distinctifs
IAF	Microbiologie appliquée; virologie et immunologie.	
Laval	Biodégradation; évolution moléculaire; génétique des procaryotes et eucaryotes; biologie moléculaire végétale; immunologie; microbiologie buccale; physiologie bactérienne; immunologie; microbiologie alimentaire.	Comité aviseur pour l'étudiant.
McGill	Parasitologie (médicale et environnementale) Microbiologie alimentaire Micro./immuno.: aspects moléculaire et cellulaire des bactéries et virus, levures et parasites; biologie cellulaire et moléculaire du système immunitaire.	Comité conseil pour voir au progrès de chaque étudiant.
UdeM	Biologie cellulaire et moléculaire des bactéries, virus, levures et parasites; biologie cellulaire et moléculaire du système immunitaire.	Dispensée aussi hors campus dans le CHUM, IRCM, ILCS, HSJ, HMR, Médecine vétérinaire à St-Hyacinthe, LSPQ; IAF; IRB et autres partenaires industriels.
UdeS	Microbiologie moléculaire; génétique moléculaire. Immunologie.	Grande diversité des approches; Centre de formation en biotechnologie est unique; Distinct de l'amalgame courant microbiologie-immunologie.

2.5.2 Évolution des clientèles et de l'attribution des diplômes en microbiologie

Les figures 2.8 (a-c) présentent l'évolution des clientèles en microbiologie de l'automne 1985 à l'automne 1996. La figure 2.9 (a-c) indique l'évolution du nombre de diplômes décernés dans chacun des établissements à tous les cycles. L'Annexe 5 présente les données de base tirées du système RECU. Le tableau 2.12 montre les taux de diplomation des programmes de baccalauréat de microbiologie, à partir des données décrites à la section 2.2.2. Elles concernent le cheminement des cohortes de nouveaux arrivants en microbiologie aux trimestres d'automne 1988 et 1989, observées toutes deux jusqu'au trimestre d'automne 1994, sur six et cinq ans respectivement. Le taux global de diplomation (85%) en microbiologie, comme dans les secteurs précédents, se compare très avantageusement à celui de l'ensemble du système universitaire (64%)²⁵. Cependant, comme seul le premier cycle est considéré, ces données ne concernent pas une très grande masse étudiante, puisque seuls deux établissements offrent des baccalauréats de microbiologie.

Tableau 2.12

Taux de diplomation en microbiologie, cohortes étudiantes de 1988-1989 et 1989-1990 inscrites à temps plein

	Dans la discipline de départ	Dans une autre discipline	Global	Échantillon¹ (effectifs)
Laval	74,6	13,9	88,5	122
McGill	67,9	14,8	82,7	162
Taux moyen	70,8	14,4	85,2	284

Source: Direction des affaires universitaires et scientifiques, MEQ, 1996, compilation de la CUP

¹ L'échantillon correspond aux nouveaux inscrits des trimestres d'automne 1988 et 89 qui ont été suivis jusqu'en 1994

²⁵ Donnée tirée de *L'université devant l'avenir*, MEQ, Québec, 1998, p.26. N'oublions pas que la période d'observation des données de ce document couvre six ans dans le cas des cohortes des trimestres d'automne 1988 et 1989, contrairement aux données du tableau 2.12, où la cohorte de 1989 n'a été couverte que sur 5 ans.

Figure 2.8 (a)
Inscriptions à l'automne au baccalauréat en microbiologie au Québec, 1985-1996

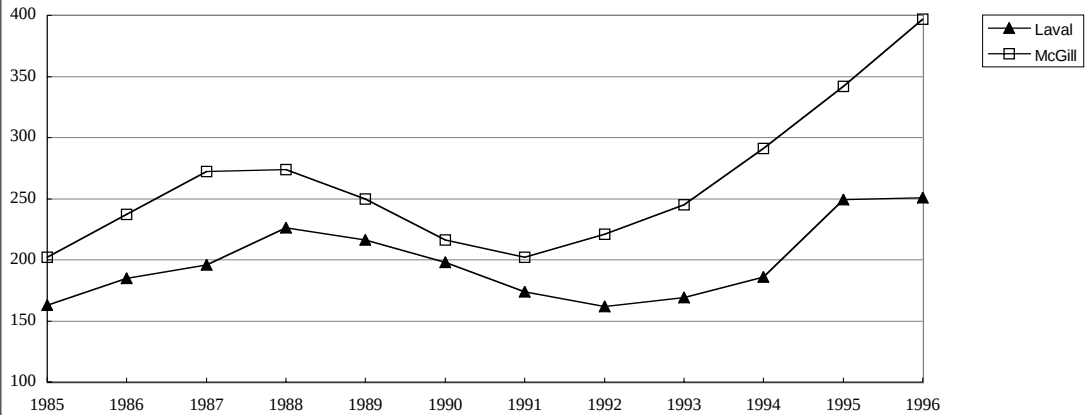


Figure 2.8 (b)
Inscriptions à l'automne à la maîtrise en microbiologie et spéc. apparentées au Québec, 1985-1996

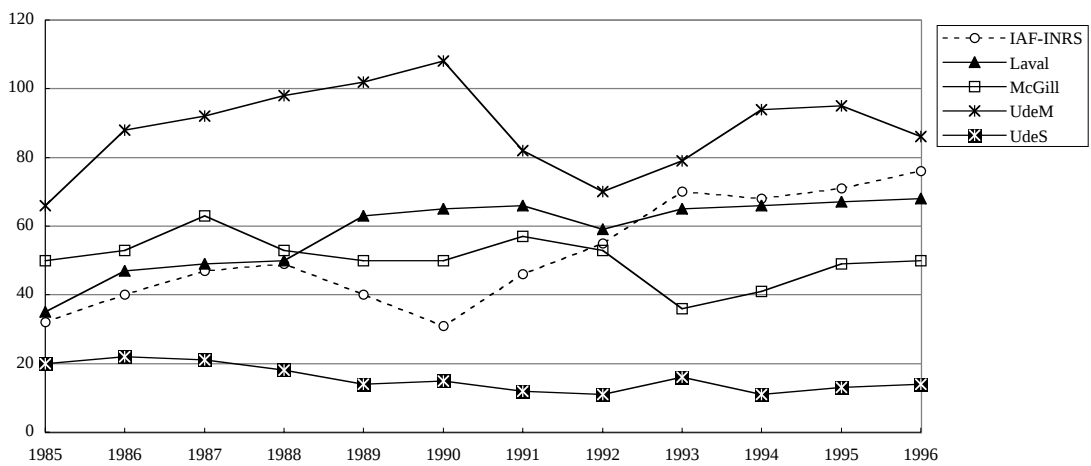
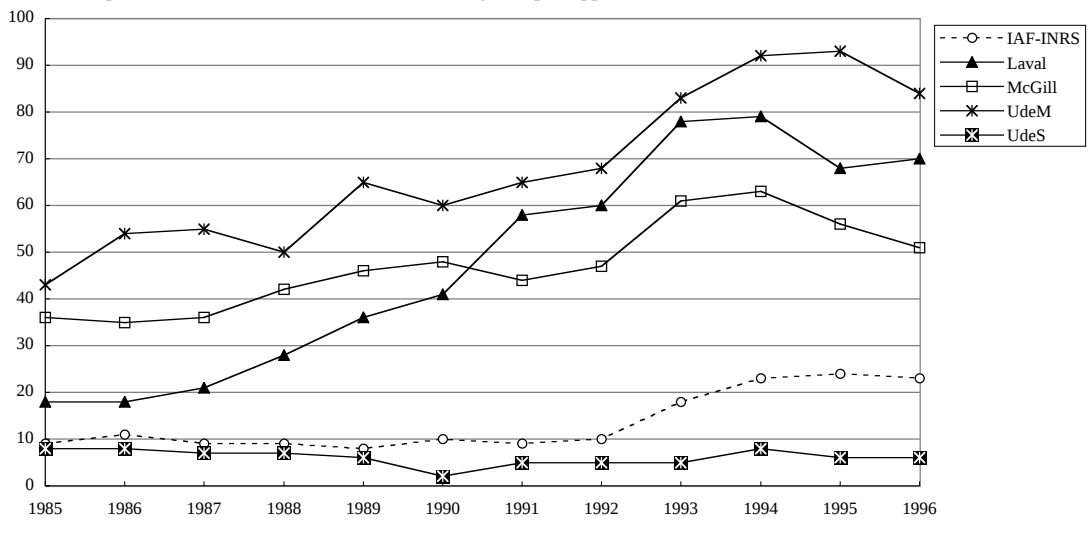
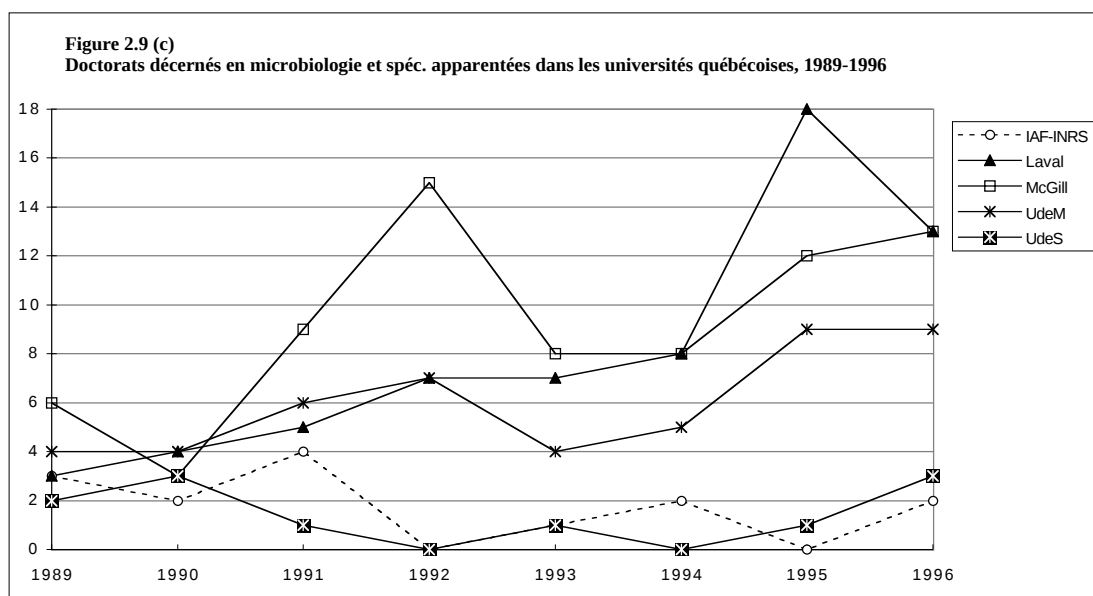
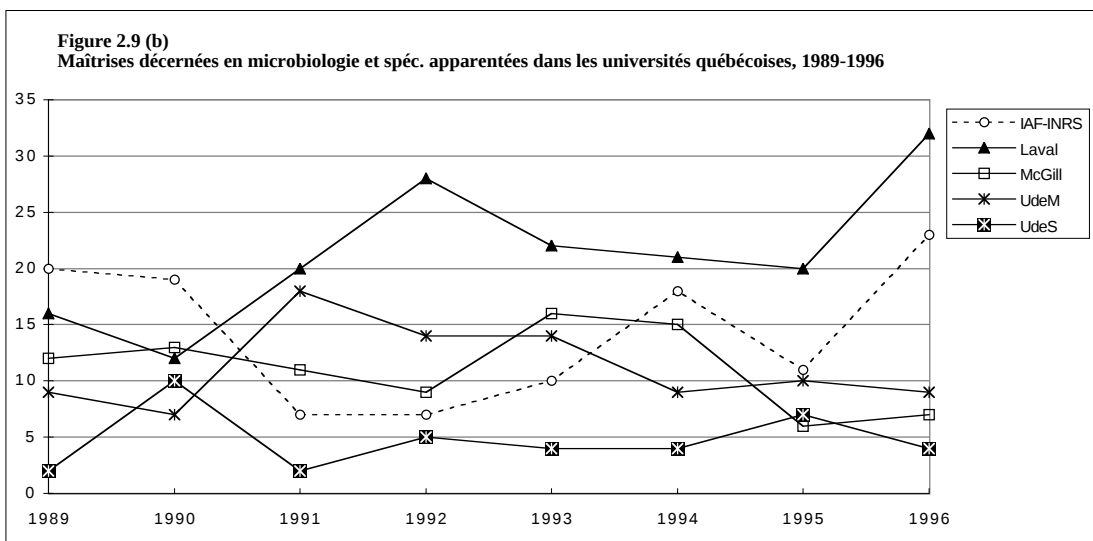
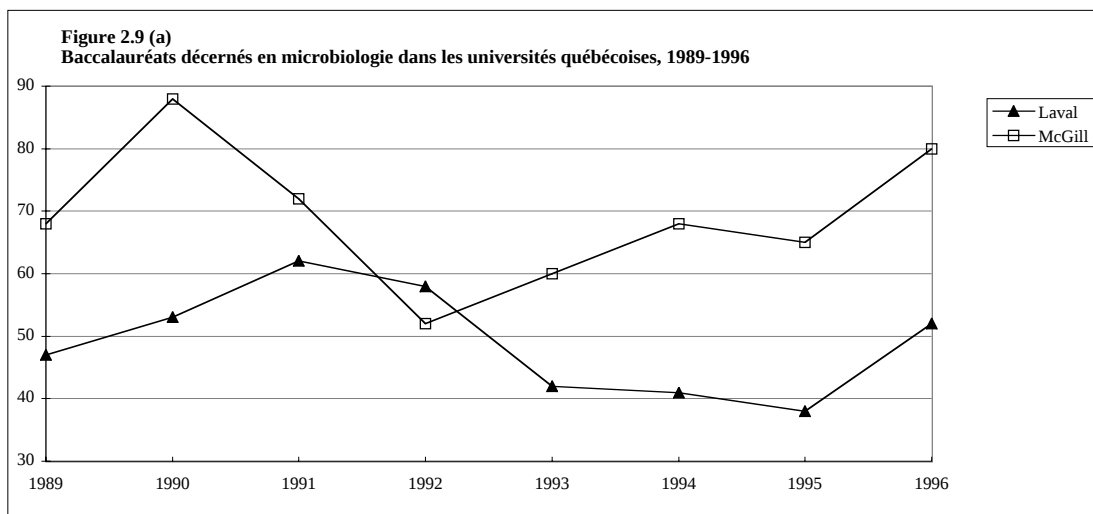


Figure 2.8 (c)
Inscriptions à l'automne au doctorat en microbiologie et spéc. apparentées au Québec, 1985-1996





2.6 Les programmes de sciences biomédicales

Tableau 2.13
Offre de programmes en sciences biomédicales

	Concordia	IAF-INRS	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAC	UQAM	UQTR
Biologie médicale									
Certificat									•
Baccalauréat					X				•
Physiologie									
Baccalauréat				••• ¹				X	
Maîtrise			•	•	•	•			
Doctorat			•	•	•	•			
Anatomie et/ou Bio. cellulaire et/ou Bio. moléculaire									
Certificat									•
Baccalauréat	•		X	• X ²				X	
Maîtrise			•	•	• ³	•			
Doctorat			•	•	• ³	• ⁴			
Pathologie									
Maîtrise				•	• ⁵				
Doctorat				•	• ⁵				
Médecine expérimentale / Sciences biomédicales									
Maîtrise		•	• ⁶	•	• ⁷		ext. ⁶		
Doctorat			•	•	• ⁷				
Sciences neurologiques / Neurobiologie									
Baccalauréat				X					
Maîtrise			•	•	•				
Doctorat			•	•	•				
Pharmacologie									
Mineure				•					
Maîtrise				•	•	•			
Doctorat				•	•	•			
Radiobiologie / Radiation Physics									
Maîtrise				•		•			
Doctorat				•		•			
Total des programmes / cycle:									
Certificat									2
Mineure				1					
Baccalauréat	1			4					1
Maîtrise		1	4	7	6	4			
Doctorat			4	7	6	4			
Par établissement:	1	1	8	19	12	8	0	0	3
Grand total des programmes:	52								

X=orientation spécifique dans un baccalauréat en biologie donné, nonobstant la formation de base en biologie qui recouvre nécessairement le biomédical
•=programme d'étude

¹ En plus de son programme de physiologie, McGill offre des programmes de *Physiology and Mathematics* et *Physiology and Physics*

² Programme de baccalauréat in *Anatomical Science*; et l'orientation en biologie moléculaire au baccalauréat de biologie

³ Programme de Maîtrise et de Doctorat en biologie moléculaire

⁴ Diplôme de troisième cycle en biologie cellulaire

⁵ Programme de Maîtrise et de Doctorat en pathologie et biologie cellulaire

⁶ Recouvre le volet Médecine expérimentale et génétique des populations humaines de la maîtrise, offert en extension à l'UQAC

⁷ Programme de Maîtrise et de Doctorat en sciences biomédicales

On compte 52 programmes et huit grands secteurs de formation en sciences biomédicales (tableau 2.13). Les programmes recensés sont sous la responsabilité des facultés de médecine (Laval, McGill, Montréal, Sherbrooke), sauf quelques exceptions au premier cycle (Concordia, UQTR) et au second cycle (IAF). Le lecteur constatera que les programmes de spécialités médicales sont absentes du portrait. Ces dernières sont l'objet d'un autre rapport. La plupart des programmes recensés dans cette section se caractérisent par leur orientation de recherche

biomédicale fondamentale. Ils sont axés sur la recherche s'inspirant principalement de modèles animaux et de la méthode expérimentale. Les programmes de recherche clinique fondés sur des échantillons humains sont relégués à une autre sous-commission. Les programmes de microbiologie et de biochimie, également sciences biomédicales, ont été décrits à part parce qu'à eux seuls ils constituent deux grands secteurs de programmes bien démarqués où les clientèles sont importantes.

Les sciences biomédicales sont constituées majoritairement des programmes de cycles supérieurs axés sur la recherche et la production de mémoires ou de thèses. Seule l'Université McGill a développé plus d'une concentration (*Major* ou *Honours*) menant à l'attribution de baccalauréats en sciences biomédicales (physiologie et en anatomie) de même qu'une mineure (pharmacologie). Le tableau montre toutefois la présence de nombreuses orientations biomédicales qui sont offertes au sein même de plusieurs baccalauréats spécialisés de biologie. Le baccalauréat en biologie médicale de Trois-Rivières constitue un cas unique dans le paysage québécois. Offert depuis près de vingt ans, il vise à la formation tant fondamentale que clinique, ayant plusieurs cours obligatoires en biochimie, physiologie, histologie-hématologie-immunologie, pharmacologie et microbiologie. Il se destine traditionnellement aux personnes appelées à oeuvrer -ou qui sont déjà en fonction- dans les laboratoires médicaux ou pharmaceutiques. Un stage complète le programme, maximisant les apprentissages et le placement des étudiants. On remarquera également que le programme de médecine expérimentale de l'Université Laval offre une option en génétique des populations humaines en extension à l'UQAC.

Les champs de spécialisation des programmes indiqués au tableau 2.13 et les orientations et traits distinctifs du tableau 2.14 illustrent la diversité de l'ensemble de ces programmes aux cycles supérieurs, dans un secteur de pointe et en pleine croissance, comme l'évolution de sa clientèle (figure 2.1) et le financement de sa recherche, qui sera discuté à la section 3, en témoignent.

2.6.1 Évolution des clientèles et de l'attribution des diplômes en sciences biomédicales

La figure 2.10 (a-c) présente l'évolution des inscriptions totales en sciences biomédicales de l'automne 1985 à l'automne 1996. La figure 2.11 (a-c) indique l'évolution du nombre de diplômes décernés dans chacun des établissements à tous les cycles. Les données de base paraissent à l'Annexe 5. Les taux de diplomation au premier cycle en sciences biomédicales, couvrant une petite clientèle étudiante et peu de programmes, sont satisfaisants en comparaison avec le taux global de l'ensemble du système universitaire québécois (voir tableau 2.3, programmes de McGill et l'UQTR).

Tableau 2.14 (a): Orientations, spécialisations et traits distinctifs au baccalauréat en sciences biomédicales

	Orientations / spécialisations	Traits distinctifs
McGill	Physiologie: option physiologie et physique; physio. et math.; physio. et immunologie. Anatomie et biologie cellulaire.	Niveaux de concentration avec profils Hon./Major/FPGM.
UQTR	Biochimie; histologie-hématologie-immunologie; physiologie-pharmacologie; microbiologie.	Accent sur la formation clinique et fondamentale; programme attrayant pour les étudiants visant les programmes contingentés des sciences de la santé; un stage termine le programme.

Tableau 2.14 (b): Orientations, spécialisations et traits distinctifs aux cycles supérieurs en sciences biomédicales

	Orientations / spécialisations	Traits distinctifs
IAF	Sciences expérimentales de la santé.	
Laval	- Médecine expérimentale. - Biologie cellulaire et moléculaire. - Neurobiologie. - Physiologie-endocrinologie.	Génétique des populations en extension à l'UQAC. Approche multidisciplinaire.
McGill	- Physiologie: mathématique non-linéaire; méd. aérospatiale; cell. et organes artificiels. - Anatomie. - Médecine expérimentale: option en bioéthique à la maîtrise. - Pharmacologie: reproductive; endocrine; cardiovasculaire; développementale, autonome et clinique; toxique. - Pathologie. - Sciences neurologiques. - Physique des radiations médicales.	Dispensé aussi aux Institut de recherche du MUHC. Dispensé aussi aux CHUM, MUCH, IRCM et IAF. Dispensé hors campus au AMI et DHRC.
UdeM	- Sciences biomédicales. - Physiologie. - Sciences neurologiques. - Biologie moléculaire. - Pharmacologie. - Pathologie et biologie cellulaire.	Interfacultaire; recherche clinique ou fondamentale dans un milieu clinique; dispensé hors campus dans le CHUM, l'IRCM, HMR, HSJ. Laboratoire regroupants des chercheurs de l'UdeM, UQAM et McGill. Plusieurs options. Interfacultaire; dispensé aussi hors campus au CHUM, l'ICM, IRCM, etc. Dispensé aussi hors campus au CHUM, HSC, HMR, IRCM, ICM. Dispensé aussi au CHUM et centres affilié; offre de 5 options.
UdeS	Biologie cellulaire. Radiobiologie. Pharmacologie. Physiologie.	Contacts avec l'UdeM et l'IRB; Programme unique au Québec; multidisciplinaire. Orientation professionnelle.

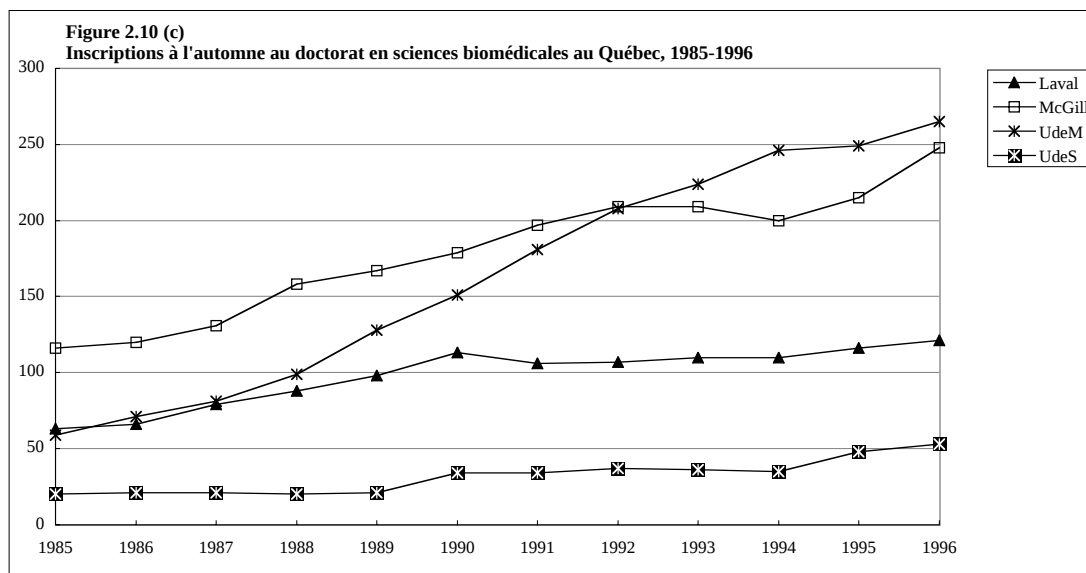
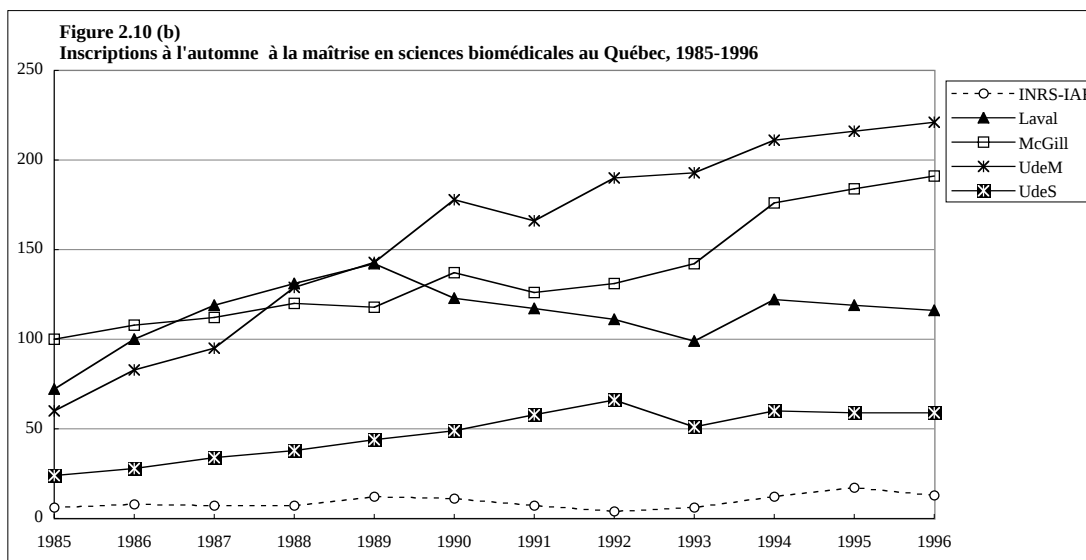
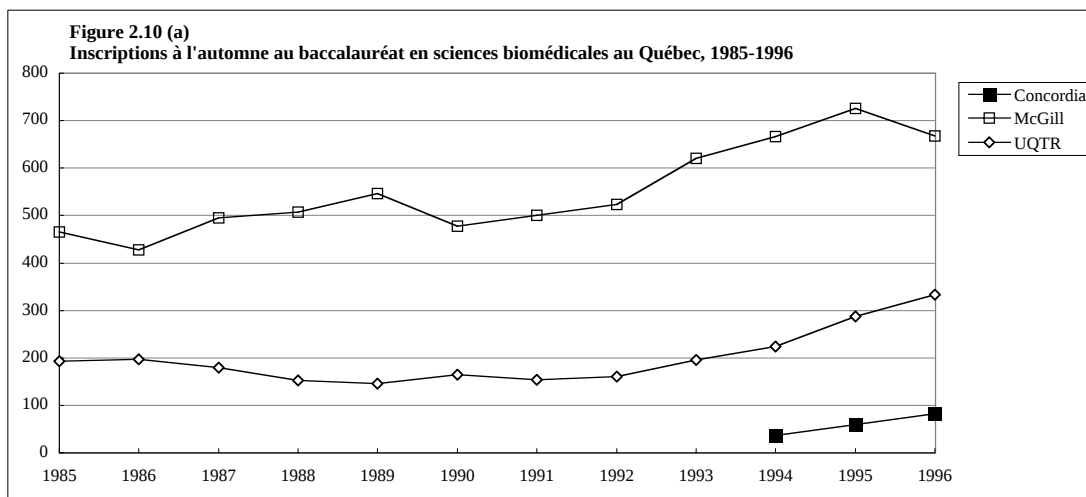


Figure 2.11 (a)
Baccalauréat décernés en sciences biomédicales dans les universités québécoises, 1989-1996

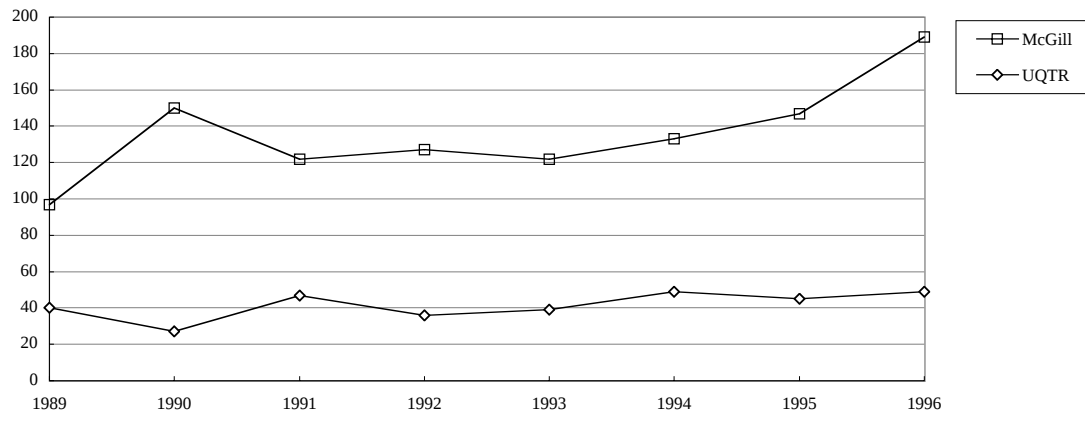


Figure 2.11 (b)
Maîtrises décernées en sciences biomédicales dans les universités québécoises, 1989-1996

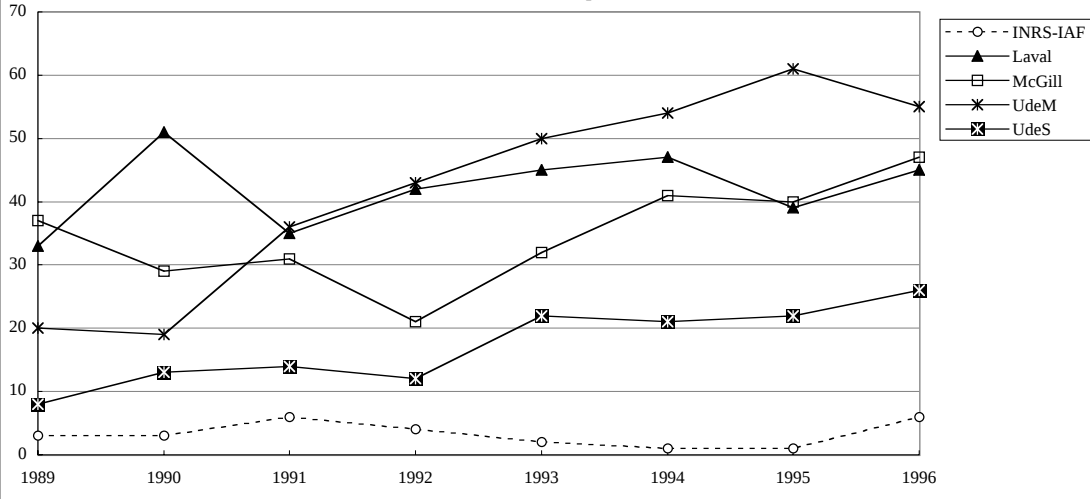
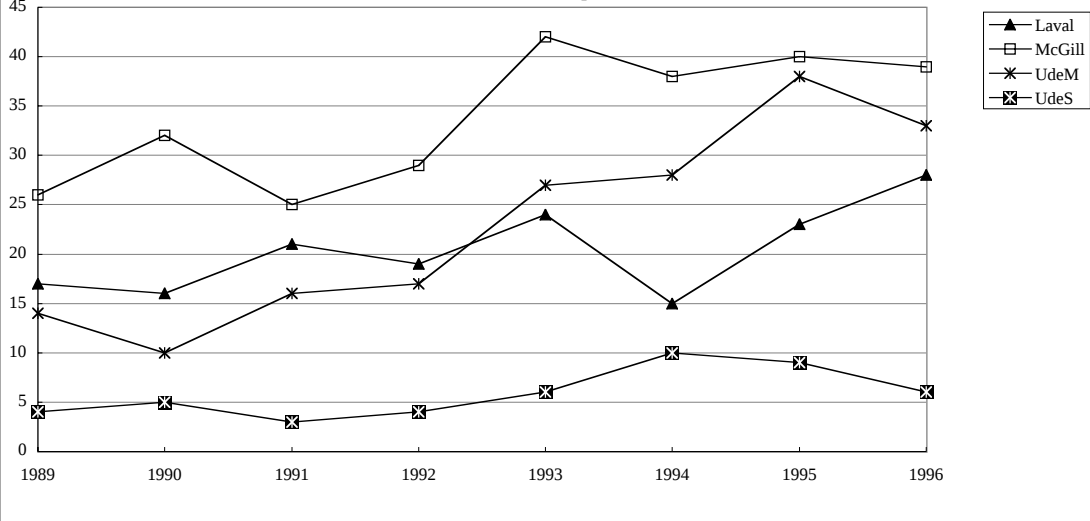


Figure 2.11 (c)
Doctorats décernés en sciences biomédicales dans les universités québécoises, 1989-1996



2.7 Les programmes de sciences de l'environnement

Tableau 2.15
Offre de programmes en sciences de l'environnement

	Conc.	Laval	McGill ¹	UdeM	Poly.	TELUQ	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR
ENVIRONNEMENT												
Certificat			•		• ²	•		•	•		ext. ⁴	•
Baccalauréat		X _{bio}	•	X _{bio}					X _{bio}	X _{chi}		X _{bio}
Programme de second cycle			•						• ³			
Maîtrise							•		•			•
Doctorat									•			ext. ⁵
TOXICOLOGIE												
Baccalauréat			X _{chi}					X _{chi}				
Diplôme de second cycle	•			•								
Maîtrise												
GESTION ENVIRONNEMENT/ RESSOURCES RENOUVELABLES												
Diplôme de second cycle							•		□		□	
Maîtrise								•				
Total des programmes / cycle:	Conc.	Laval	McGill	UdeM	Poly	TELUQ	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQAT	UQTR
Certificat					1	1		1	1			1
Diplôme/programme de second cycle	1			1			1		1,5		0,5	
Maîtrise							1	1	1			1
Doctorat									1			
Par établissement:	1		3	1	1	1	2	2	4,5	0	0,5	2
Grand total des programmes:	15											

X_{bio}=orientation spécifique dans un baccalauréat de biologie donné, nonobstant la formation de base en biologie qui recouvre nécessairement les sciences de l'environnement.

X_{chi}=orientation spécifique dans un baccalauréat de chimie donné, nonobstant la formation de base en chimie qui recouvre nécessairement les sciences de l'environnement.

•=programme d'étude

□=programme conjoint

ext= offert en extension par un autre établissement

¹ Les programmes d'environnement étant restructurés présentement, McGill a demandé à ne pas présenter ses anciens programmes, vu leur révision en cours.

Le tableau indique la nouvelle offre de l'automne 1998, tel qu'annoncée sur l'annuaire de McGill, version électronique, avril 1998

² Certificat en sciences de protection de l'environnement

³ Programme de second cycle en éducation relative à l'environnement

⁴ Certificat en environnement offert à l'UQAT en extension de l'UQAC

⁵ Doctorat en environnement offert à l'UQTR en extension de l'UQAM

Le recensement de ce secteur couvre les programmes ayant pour objet l'environnement, explicitement et exclusivement; de même que quelques autres programmes reliés à l'environnement qui sont orientés vers la biologie (ex.: ressources renouvelables) ou la chimie (ex.: toxicologie). Les programmes d'environnement liés aux sciences de la terre et à la santé communautaire sont l'objet de deux autres sous-commissions. 15 programmes paraissent au tableau 2.15 et ils sont répartis en trois champs. Notons que la présence de l'Université McGill en environnement est actuellement révisée. C'est la nouvelle offre prévue pour l'automne 1998 qui est présentée dans le tableau. Ces programmes sont sous la responsabilité de l'École d'environnement de McGill. Ils bénéficient des contributions de chercheurs des départements de sciences naturelles et sociales.

L'UQAM a fait de l'environnement l'une de ses priorités. Le nombre de programmes et les collaborations avec les autres constituantes de l'Université du Québec en témoignent. Elle revendique le seul programme de doctorat spécialisé en sciences de l'environnement. L'Université de Sherbrooke a également créé des programmes dans ce secteur et la clientèle y est nombreuse. Ces deux institutions ont développé des approches multidisciplinaires et interfacultaires ou interdépartementales de l'environnement qui leur sont propres, qui intègrent les dimensions sociopolitiques de l'environnement. L'UQAM a remanié récemment l'Institut des sciences de l'environnement, pour concentrer davantage ses ressources humaines de multiple provenance départementale desservant les programmes d'environnement. L'Université de

Sherbrooke propose un diplôme de second cycle de gestion en environnement destiné aux professionnels du domaine, qui est dispensé hors campus à des groupes de Jonquière, Longueuil et Québec.

Comme l'environnement est un objet transdisciplinaire aux frontières non définitives qui reste sujet d'une vive compétition entre plusieurs acteurs de la scène universitaire, il faut souligner que plusieurs programmes de baccalauréat en biologie et en chimie contiennent des orientations en environnement. De plus, aux cycles supérieurs, des projets en sciences de l'environnement peuvent être menés dans des programmes disciplinaires en biologie, par exemple. Dans certains établissements, comme l'Université Laval, une très forte proportion de leur clientèle de biologie poursuit des études avancées sur des sujets environnementaux. La liste des programmes de ce secteur compte aussi un programme conjoint en gestion durable des ressources forestières entre l'UQAM et l'UQAT, ainsi que des programmes offerts en extension par l'UQAC et l'UQAM à l'UQAT et l'UQTR respectivement.

2.7.1 Orientations et traits distinctifs en sciences de l'environnement

Le tableau 2.16 (a-b) présente les orientations et traits distinctifs de chaque établissement en sciences de l'environnement.

Tableau 2.16 (a): Orientations traits distinctifs en sciences de environnement au second cycle

	Orientations / spécialisations	Traits distinctifs
Concordia	Écotoxicologie.	Diplôme dont les admissions sont actuellement suspendues.
UdeS	Gestion de l'environnement.	Programme court dispensé hors campus à Longueuil, Québec et Jonquière; approche interactive; régime semi-intensif; formation pour professionnels du domaine.
	Recherche environnementale multidisciplinaire (sciences naturelles et sociales).	Maîtrise qui offre un cheminement professionnel ou recherche; forte orientation multidisciplinaire; encadrement personnalisé; stages possibles gestion quadrifacultaire.
UQAC	Ressources renouvelables aquatiques et végétales.	Recherche en mode contextuel; relations étroites avec la région (Consortium de recherche sur la forêt boréale commerciale); caractère multidisciplinaire; stages.
UQAT	Gestion durable des ressources forestières.	Offert conjointement avec l'UQAM; régime intensif.
UQAM	Éducation relative à l'environnement et gestion durable des ressources forestières.	Programmes courts et maîtrise offerts dans 2 secteurs; accès aux professionnels; la gestion durable est offerte conjointement avec l'UQAT et en régime intensif; tandis que le PERE a été conçu pour le télé-enseignement.
	Recherche environnementale multidisciplinaire (sciences naturelles et sociales).	La maîtrise offre un cheminement professionnel ou recherche; stages possibles gestion multidépartementale; pédagogie APP.
UQTR	Écosystèmes aquatique, palustre et terrestre dans les perspectives d'évaluation, de caractérisation ou de contrôle.	Maîtrise qui va offrir prochainement un cheminement professionnel en plus de recherche.

Tableau 2.16 (b): Orientations traits distinctifs en sciences de environnement au doctorat

	Orientations / spécialisations	Traits distinctifs
UQAM	Problématique environnementale multidisciplinaire, dans 5 champs de spécialisation: cycle et qualité de l'eau; toxicologie; méthodologie; biotechnologie; écologie fondamentale et appliquée.	Protocole d'entente avec l'UQTR pour offrir le programme là-bas stages possibles; gestion multidépartementale; pédagogie APP.

On remarquera la grande diversité des approches, autant quant aux objets (gestion, éducation, préservation, recherche), régimes d'études (stages, cheminement professionnel ou recherche) et spécificités institutionnelles, qui font de ce secteur un domaine où la complémentarité et la multidisciplinarité sont élevées. C'est le secteur de la sous-commission qui compte le plus de programmes offerts conjointement ou en extension (3/15), fait qui illustre combien la collaboration interuniversitaire est plus marquée aujourd'hui, dans ces programmes récents qui portent sur des objets relativement neufs comme les sciences de l'environnement.

2.7.2 Evolution des clientèles et de l'attribution des diplômes en science de l'environnement

Les figures 2.12 (a-b) présentent l'évolution des clientèles en sciences de l'environnement de l'automne 1985 à l'automne 1996. La figure 2.13 montre l'évolution du nombre de diplômes décernés dans chacun des établissements à tous les cycles. L'Annexe 5 présente les données de base.

Figure 2.12 (a)
Inscriptions à l'automne au certificat en sciences de l'environnement au Québec 1985-1996

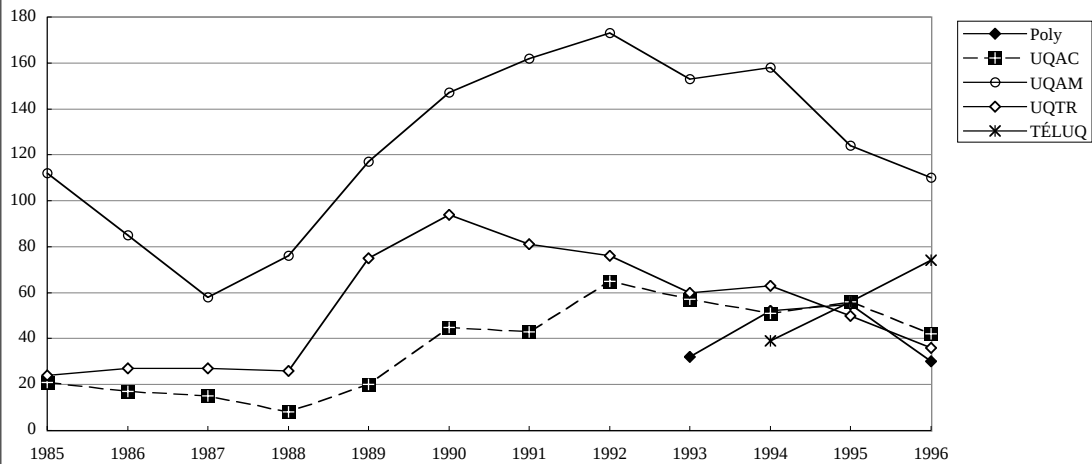


Figure 2.12 (b)
Inscriptions à l'automne au second cycle et au doctorat en environnement au Québec, 1985-1996

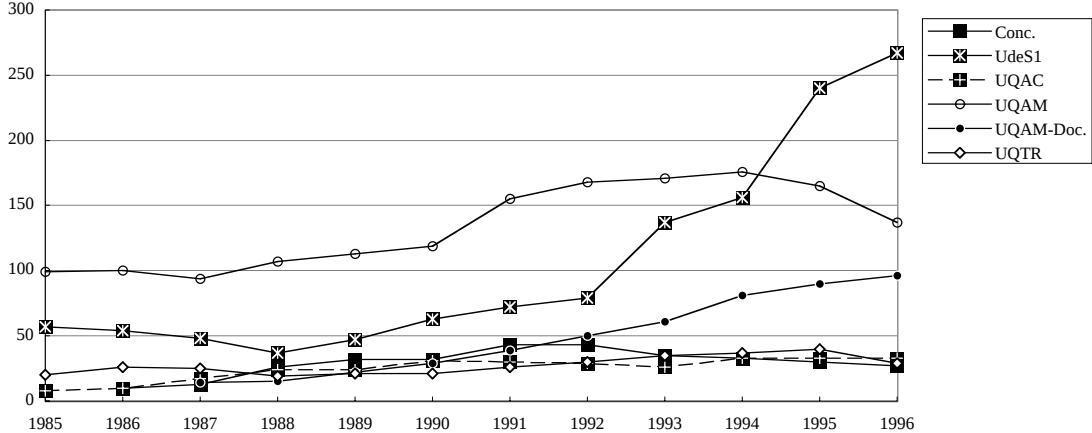
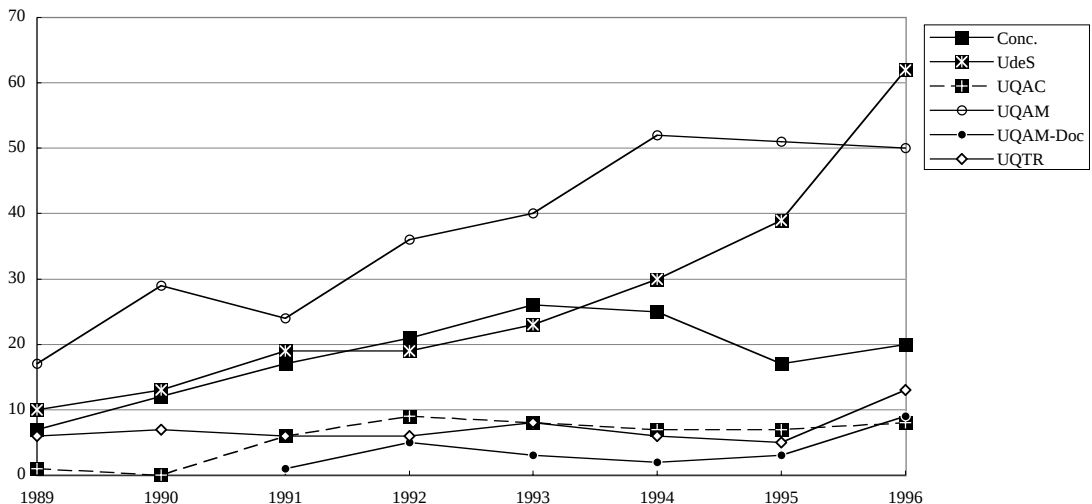


Figure 2.13
Diplômes décernés au second cycle et au doctorat en environnement dans les universités québécoises, 1989-1996



REGARD SUR LES UNITES ACADEMIQUES: RESSOURCES PROFESSORALES ET RECHERCHE

Ce chapitre trace le portrait des unités académiques responsables des programmes de biologie, de chimie, de biochimie, de microbiologie, de sciences biomédicales et de sciences de l'environnement. Celles-ci constituent l'environnement immédiat d'encadrement de la clientèle de ces programmes. Quoique, comme on le verra également, les réseaux de collaborations externes intra et extra-universitaires, abondant dans les six secteurs, sont d'autres lieux plus ou moins formellement constitués qui contribuent à la formation des étudiants.

Les ressources professorales, le financement de la recherche, les contributions scientifiques, les collaborations de recherche et d'enseignement sont décrits dans les sections qui suivent. D'une part, ce survol permet de constater le dynamisme et l'excellence scientifique des unités académiques, de même que de conclure à la qualité de l'environnement de formation des étudiants. Mais, d'autre part, il met aussi en lumière la condition précaire des effectifs professoraux, du matériel et de l'équipement. Ces nouvelles difficultés doivent être considérées et résolues par le système universitaire québécois, pour ne pas se voir diminuée l'excellence depuis longtemps établie du Québec en ces domaines qui sont ici concernés. De fait, les départements ont été durement affectés par la venue des restrictions budgétaires. Selon les membres de la sous-commission, de nouvelles réductions des ressources des programmes mettraient en péril la qualité de la formation. Ils en ont tiré la conclusion que les six secteurs du rapport ressemblent au « colosse au pied d'argile ».

Les unités présentées sont celles qui sont principalement en charge des programmes de sciences de la vie et de chimie. Les données des départements de « sols et génie agro-alimentaire » et de « phytologie » de l'Université Laval, qui ont respectivement sous leur responsabilité les programmes de microbiologie alimentaire et de biologie végétale, de même que le « *Natural Resource Sciences Department* », en charge de la microbiologie agricole à l'Université McGill, ne sont pas présentées dans ce rapport pour éviter les recoupements avec les travaux à venir de la sous-commission sur les sciences et les techniques des aliments. Ces unités sont soumises à une réalité toute différente. Leurs quelques programmes qui sont recensés dans ce rapport ne représentent d'ailleurs qu'une faible portion de l'ensemble des charges de ces trois départements. De plus, il s'est avéré impossible d'obtenir des données détaillées des unités responsables des programmes de sciences biomédicales de la Faculté de médecine de l'Université Laval. Seuls trois départements de la Faculté de sciences et génie sont en conséquence systématiquement présentés dans les données de cet établissement.

Autre élément à considérer: il n'y a nulle part de département spécifique de sciences de l'environnement. Pluridisciplinaires par nature, les programmes d'environnement sont donc au départ interdépartementaux ou interfacultaires, s'appuyant sur les ressources de plusieurs départements. En considérant les trois établissements les plus actifs dans l'enseignement des sciences de l'environnement, on constatera que la gestion des programmes est de fait interdépartementale, facultaire, ou multifacultaire²⁶. Dans ces circonstances, il serait aventureux de prétendre couvrir toutes les données de la recherche environnementale. Néanmoins, les

²⁶ À l'Université de Sherbrooke, tous les programmes de sciences de l'environnement sont multifacultaires. Une entité interdépartementale a été créée à l'UQAM, l'Institut des sciences de l'environnement, qui depuis peu a été restructuré pour accueillir en son sein les professeurs actifs en environnement, ainsi temporairement détachés de leur unité d'origine. À l'UQTR, c'est principalement le Département de chimie et de biologie qui gère la maîtrise. C'est une unité multidisciplinaire, forme fréquente des universités plus récentes.

départements de chimie et de biologie des institutions offrant des programmes d'environnement comptent parmi ceux qui soutiennent particulièrement l'enseignement de ces programmes.

3.1 Sciences, formation et programmes connexes

Il est important de souligner que les disciplines et les programmes couverts dans ce rapport sont interreliés. L'enseignement des contenus de base est fréquemment partagé entre plusieurs programmes (par exemple en chimie et en biochimie). L'expertise professorale circule dans le corps de l'université, puisque les professeurs de sciences de la vie et de chimie contribuent régulièrement aux enseignements de plusieurs unités académiques à l'intérieur d'un même établissement. Les informations transmises en cours de travaux indiquent que chacune des unités académiques recensées offre au moins un cours dans des programmes de sciences de biologie, chimie, biochimie, microbiologie, sciences biomédicales ou sciences de l'environnement qui ne sont pas directement sous sa responsabilité.

Par ailleurs, on remarquera que si les plus anciennes universités possèdent des départements distincts dans les sciences de la vie et en chimie (Laval, McGill, Montréal et Sherbrooke), les plus jeunes concentrent et regroupent leur ressources dans des unités d'enseignement et de recherche pluridisciplinaires, en les recentrant autour de sciences fortement apparentées. C'est le cas à L'UQAC où les sciences sont placées sous la responsabilité du Département de sciences fondamentales et à l'UQAR où les sciences de base du présent rapport sont enseignées dans l'unité de biologie et de sciences de la santé, et d'océanographie. À l'UQTR, le Département de biologie et de chimie se charge de l'ensemble des programmes étudiés ici. L'UQAM soutient les enseignements en biochimie à partir des départements de biologie et de chimie, tandis que Concordia enseigne la chimie et la biochimie dans un département unique mais bidisciplinaire.

3.2 Unités académiques au service de l'enseignement professionnel et la formation des maîtres

La contribution des départements de sciences fondamentales à l'enseignement professionnel et médical n'est assurément pas nouvelle. Dès sa création dans les années 1920, la jeune Faculté des sciences de l'Université de Montréal assumait une partie de la formation des futurs médecins qui devaient obligatoirement y étudier, pour parfaire leur formation scientifique. C'est toujours le cas aujourd'hui bien sûr, puisque les départements de sciences de la vie et de chimie contribuent à plusieurs programmes professionnels. Selon les données transmises par les établissements, les programmes de pratique médicale et paramédicale, d'enseignement au secondaire et des sciences appliquées (génie) sont les plus fréquemment desservis.

La majorité des départements de sciences biomédicales des facultés de médecine contribuent ainsi à la formation de base du médecin et à celle de plusieurs professionnels des champs péri et paramédical, comme les dentistes, pharmaciens, orthophonistes, etc. Un autre enseignement de soutien indispensable qui est dispensé par les départements de sciences concerne la formation scientifique dans les disciplines de base du futur maître du secondaire. Les départements de biologie et de chimie ont la charge de cours de science des programmes d'enseignement au secondaire des facultés d'éducation. L'enseignement des matières scientifiques concernées compte pour environ la moitié du baccalauréat de 120 crédits. Bien que cette question ne relève pas de leur mandat, les membres de la sous-commission se sont toutefois inquiétés que cela n'est seulement une proportion minimale et réduite de cours de sciences pour les futurs maîtres du secondaire.

3.3 Les ressources professorales

Le tableau 3.1 fait le sommaire de l'ensemble des ressources professorales en biologie, chimie, biochimie, microbiologie, sciences biomédicales et sciences de l'environnement pour chaque établissement. Le nombre d'unités académiques concernées paraît entre parenthèse. Le lecteur intéressé à un département en particulier consultera l'Annexe 6 qui détaille chacune des unités académiques. Il y a 43 unités académiques qui ont été recensées, au sein desquelles oeuvrent 727 professeurs. On remarquera que le système universitaire québécois a perdu 58 professeurs en sciences de la vie et en chimie depuis 1992 (-7,4%). La période de 1992 à 1997 fut donc marquée globalement par l'érosion du corps professoral et des départs beaucoup plus nombreux qu'il n'est coutume d'en voir sur une période aussi courte. Au cours de l'intervalle, si l'on observe de plus près les données (Annexe 6), 26 unités ont subi des pertes (de 1 à 9 professeurs) tandis que seulement 8 gagnaient en nombre (de 1 à 4 postes). Considérant la croissance globale de la clientèle décrite à la section 2.1, on peut se questionner quant à l'impact de cette diminution du personnel permanent sur la formation et craindre pour l'encadrement des étudiants qui demeure un facteur clé du taux de diplomation. Dans les conditions actuelles, le maintien de la qualité des enseignements n'est pas un mince défi. Par rapport au nombre de professeurs de 1996, 23 unités prévoient engager de nouveaux professeurs d'ici l'an 2001, tandis que 5 subiraient des pertes. Parmi ceux qui embaucheraient, 19 parviendraient au moins à rétablir le nombre de professeurs réguliers de leur unité en 1992.

L'âge du corps enseignant reste relativement stable selon les données des établissements²⁷. Entre 1992 et 1997, en dénombrant seulement les variations de plus ou moins deux ans de la moyenne d'âge, 9 unités observent le rajeunissement (de 3 à 10 années) de leur corps professoral de 1992 à 1997; tandis que 10 unités gagnent en âge (de 2 à 4 années) sur la même période. En ce qui concerne le niveau de formation, indice relatif mais usuel de qualité, 98% des professeurs réguliers détiennent un doctorat. Cela équivaut à une progression de deux points de pourcentage entre 1997 et 1992. Diplôme de recherche, le doctorat s'est imposé comme une condition nécessaire mais non suffisante à l'obtention d'un poste universitaire dans les sciences de la vie et en chimie. Cela va d'ailleurs avec la progression du niveau général de la formation des professeurs des universités québécoises qui a augmenté depuis 1990 selon l'EPE²⁸. Cette dernière étude indique que le pourcentage de docteurs varie selon les domaines, les sciences possédant le taux le plus élevé de professeurs détenant un doctorat. Le portrait du corps professoral des unités recensées est conforme à la réalité décrite dans l'EPE, quand on sait que 79,2% professeurs détiennent un doctorat dans l'ensemble du réseau.

Il faut également signaler que des professeurs subventionnés viennent compléter le corps enseignant régulier dans plusieurs établissements. Ceci est fréquent dans les facultés de médecine. Leur salaire est assuré par différents organismes extérieurs à l'université à laquelle ils se rattachent. Le programme de chercheurs-boursiers du Fond de recherche en santé du Québec (FRSQ) est un exemple de financement de professeurs subventionnés. Ce programme vise à soutenir le développement des jeunes professeurs-chercheurs durant les premières années de leur carrière, visant leur intégration éventuelle dans le corps enseignant régulier des établissements au

²⁷ Le calcul d'un âge moyen pour chacun ou l'ensemble des établissements n'est pas possible parce que les données transmises au Secrétariat sont les moyennes d'âge du personnel enseignant régulier d'une unité. La discussion se fonde sur ces moyennes présentées à l'Annexe 6.

²⁸ *Caractéristiques et rémunération des professeurs de carrière des universités québécoises, Rapport de l'enquête sur le personnel enseignant, année 1996/1997*, CREPUQ, 1996, p. 15-16.

Tableau 3.1
Évolution des ressources professorales en sciences de la vie et en chimie, 1992-1997

		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Bishop's (2)¹	Réguliers	10	9	-1	9,5
	Cours de 3 cr. par c. de c.	16	16	0	
	Dét. doct.	9	9	0	
Concordia (2)	Réguliers	52	40	-12	40,5
	Cours de 3 cr. par c. de c.	23	22	-1	
	Dét. doct.	50	39,5	-10,5	
IAF (4)	Réguliers	41	42	1	47
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Dét. doct.	41	42	1	
Laval (3)²	Réguliers	65	66	1	65
	Cours de 3 cr. par c. de c.	2	0	-2	
	Dét. doct.	65	66	1	
McGill (10)³	Réguliers	243	219	-24	n.d. ⁴
	Cours de 3 cr. par c. de c.	35	39	4	
	Dét. doct.	231	213	-18	
UdeM (7)	Réguliers	164	142	-22	145
	Cours de 3 cr. par c. de c.	8	13	5	
	Dét. doct.	144	132,5	-11,5	
UdeS (9)	Réguliers	76	76	0	116
	Cours de 3 cr. par c. de c.	27	34	7	
	Dét. doct.	74	76	2	
UQAC (1)	Réguliers	14	12	-2	12
	Cours de 3 cr. par c. de c.	10	13	3	
	Dét. doct.	13	11	-2	
UQAM (2)	Réguliers	72	70	-2	71
	Cours de 3 cr. par c. de c.	51	57	6	
	Dét. doct.	71	69	-2	
UQAR (2)⁵	Réguliers	15	14	-1	14
	Cours de 3 cr. par c. de c.	8	11	3	
	Dét. doct.	14	13	-1	
UQTR (1)⁶	Réguliers	33	37	4	41
	Cours de 3 cr. par c. de c.	16	31	15	
	Dét. doct.	30	36	6	
Total (43)	Réguliers	785	727	-58	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	196	236	40	
	Dét. doct.	742	707	-35	

¹ Le chiffre entre parenthèses correspond aux nombres d'unités académiques recensées.

² Les données de Laval ne couvrent pas les Départements de la Faculté de médecine qui n'ont pas été documentés.

³ Le Département de physique médicale est exclu du décompte parce que sa création est récente (voir l'annexe 6).

⁴ L'estimé global est incalculable puisque des départements de McGill n'ont pu formuler des prévisions pour 2001.

⁵ Les données de l'UQAR comptent les chimistes du Département d'océanographie, en plus de celles de l'ensemble du Département de biologie et des sciences de la santé.

⁶ Les données de l'UQTR excluent la section de chiropratique du Département de chimie et biologie.

terme du programme de soutien. Toutefois, le FRSQ s'inquiète actuellement des difficultés grandissantes d'insertion des jeunes chercheurs de son programme dans les unités académiques²⁹. Les membres de la sous-commission ont également souligné la fragilité de la position de ces professeurs-chercheurs qui contribuent à l'enseignement, l'encadrement et la recherche³⁰. Selon

²⁹ *La recherche en santé: la place du Québec et le rôle du FRSQ*, Colloque du 66ème Congrès de l'ACFAS, 12 mai 1998.

³⁰ Compte rendu de la quatrième réunion, tenue le mardi 31 mars 1998, à 10 heures, à l'Université Laval.

eux, les chercheurs associés ou boursiers sont des collaborateurs dynamiques au sein des unités académiques. Leur situation reste toutefois hautement précaire. Un danger qui menace actuellement le système universitaire est que la société québécoise perde au profit de l'extérieur ces jeunes chercheurs de talent qu'il a contribué à développer mais qu'il ne sait pas intégrer par la suite, avec en conséquence des difficultés grandissantes de recrutement de la relève et une affaiblissement de sa base scientifique.

3.4 Le financement de la recherche

Le tableau 3.2 (a-e) trace le portrait du financement des professeurs réguliers de biologie, chimie, biochimie, microbiologie et sciences biomédicales. Ces données sur le financement sont tirées des fiches descriptives préparées par le secrétariat de la Commission à l'intention des membres de la sous-commission³¹. Les montants recensés proviennent de trois sources de financement: les organismes gouvernementaux courants, suivant la liste du Système d'information sur la recherche universitaire (SIRU) du MEQ, les fonds d'autres provenances (fonds institutionnels, de fondation privée etc.) et les contrats de recherche ou l'achat de l'expertise du personnel universitaire³². Afin de pallier les fluctuations annuelles des montants de ces trois sources de financement circonscrites, la présente compilation couvre les années 1993 à 1996³³. Les tableaux indiquent la moyenne du financement reçu au cours de ces trois années (en K\$) et le montant annuel obtenu par professeur (en \$), calculé à partir du nombre de professeurs réguliers des unités en 1996, dernière année couverte³⁴. Les données de base sur ces trois catégories (1993-1996) paraissent à l'annexe 6.

Le montant financement annuel par professeur, inscrit dans le coin inférieur droit de chaque tableau, n'est pas calculé dans une perspective de comparaison entre les domaines: le montant de biologie ne peut être comparé avec celui de la microbiologie, et ainsi de suite³⁵. Chacun des montants moyens doit être pris comme une illustration de l'activité de recherche des unités en charge des programmes d'un secteur donné. Ils sont apparus révélateur de la qualité de « l'environnement des programmes » et de la qualité de l'encadrement.

Le financement annuel obtenu par professeur varie entre 88K\$ et 228K\$ selon les secteurs. Malgré les écarts parfois marqués entre les établissements dans certains secteurs, surtout manifeste entre départements des facultés de sciences et des facultés de médecine, il apparaît, si ces montants obtenus pour la recherche sont un indicateur du niveau d'activité, que la totalité des unités qui offrent des études supérieures contribuent à l'avancement des connaissances dans leur discipline respective. On remarquera également que près de 60-70% du financement est de sources gouvernementales dans tous les secteurs, de même que toutes les universités qui offrent des études avancées reçoivent en moyenne plus de 30K\$ par an par professeur pour la recherche.

³¹ C'est le cas pour l'ensemble des sous-commissions de la CUP.

³² « Un contrat de recherche est une entente conclue entre deux organismes, en vertu de laquelle l'un fournit à l'autre une aide financière pour qu'il effectue des recherches sur un sujet ou dans un domaine particuliers, selon des conditions prédéterminées », *Indicateurs de l'activité universitaire*, édition 1995, Direction générale des affaires universitaires et scientifiques, MEQ, Québec, 1996.

³³ L'étalement de l'enquête a paru nécessaire à cause des fluctuations annuelles du financement de la recherche, qu'il s'agisse des montants de subventions ou de contrats obtenus. L'importance de ces derniers varie d'ailleurs selon les institutions et les secteurs du savoir (voir les proportions des sources de financement sont dans le tableau 3.2 (a-e)) et les différentes mesures fiscales incitatives moussant la R-D.

³⁴ Le montant moyen par professeur régulier est calculé à partir de la somme totale de financement ($\Sigma 93-96$) divisé par le nombre d'années ($n=3$) et le nombre de professeur régulier de l'unité en 1996 (fondé sur les données des établissements), dernière année de la période couverte par l'enquête sur le financement de la recherche (1993-1996).

³⁵ Un des facteurs qui limite la comparaison découle de la présence de quelques unités dans plusieurs secteurs (créant des « doublons » d'un secteur à l'autre: ex. UQTR, Dép. de chimie-biologie).

D'ailleurs, du point de vue de l'ensemble du financement de la recherche au Québec, des données récentes indiquent que les sciences de la santé viennent au premier rang des montants obtenus, suivies des sciences naturelles (qui recouvrent entre autres la biologie et la chimie)³⁶.

La proportion des montants en provenance de contrats est également relativement élevé (de 13% à 31% du financement total selon les secteurs), surtout dans le secteur biomédical (en incluant la biochimie et la microbiologie). Le financement privé de la recherche, qui transparait en partie dans les montants découlant de contrats³⁷, est d'ailleurs significativement en hausse depuis le début des années 1980. Le secteur des sciences de la santé accapare d'ailleurs plus de la moitié du financement privé de la recherche au Québec. Ce sont les compagnies pharmaceutiques qui contribuaient pour 46,5% de ces montants en 1994-1995³⁸.

Toutefois, malgré le positionnement avantageux de ces sciences face aux autres secteurs du savoir, le fait que les montants d'aide à la recherche de source gouvernementale déclinent au pays depuis le milieu des années 1980 alarme de nombreux observateurs, qui voient les États-Unis renforcer depuis quelques années les crédits de la *National Institute of Health* et la *National Science Foundation*. Avec les contraintes budgétaires que subissent actuellement les universités, la qualité des équipements scientifiques utilisés dans les enseignements de premier cycle s'en est ressentie. Les membres de la sous-commission ont exprimé leur désarroi et leurs craintes face à l'appauvrissement du matériel scientifique didactique: en effet, comment enseigner la chimie sans substances chimiques et les sciences de la vie sans matériel vivant? L'état de l'équipement varie selon les lieux, mais il reste que les moyens pris pour combler les lacunes et assurer le renouvellement sont structurellement défaillants: récemment, ce sont des campagnes de financement extraordinaires liées à des événements spéciaux ou encore à des mesures imaginées par les étudiants, comme les recettes et surplus des cafés étudiants ou des contributions annuelles volontaires puisées hors de l'enveloppe des frais afférents, qui ont maintenu les équipements scientifiques adéquats. Dans tous les cas, ce sont des solutions de rechange, dangereuses à long terme, qui ont permis de maintenir au niveau minimal le matériel. Étant donné que de tout temps les subventions de la recherche contribuent en partie à la mise à jour des équipements d'enseignement, le sous financement actuel de la recherche s'avère doublement néfaste.

Le tableau 3.3 renseignera le lecteur quant au nombre de stagiaires post-doctoraux accueillis dans les départements entre 1993 et 1996 (données transmises par les établissements). C'est un indice supplémentaire que les départements sont bien ancrés dans la réalité de la formation et de la production scientifique. Les stagiaires du post-doctorat sont des collaborateurs à la formation et à la recherche qui contribuent à l'effervescence intellectuelle et scientifique des unités. Le nombre de stagiaires témoigne également de l'intérêt que suscitent les départements scientifiques québécois aux plans national et international, puisque plusieurs d'entre-eux proviennent de l'extérieur du Québec.

³⁶ Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, 1997, p.42. Données tirées de la base SIRU du MEQ.

³⁷ Un contrat n'est pas nécessairement de source privée, il peut être conclu avec le secteur publique.

³⁸ Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, 1997, p.35-36. Données tirées de la base SIRU du MEQ.

Tableau 3.2 (a):

Financement de la recherche dans les départements de biologie, totaux (K\$) et montant annuel par professeurs régulier (\$), 1993-1996¹

	Subventions de recherche (en K\$)				Contrats de recherche (en K\$)				Montant annuel par professeur régulier en \$ (1996)				
	Org. SIRU		Autres org.		recherche (en K\$)		Financement (en K\$)		Organismes SIRU	Autres organismes	Contrats de recherche	Total par professeur	Nb prof. rég.
	1993-96	Moy./an	1993-96	Moy./an	1993-96	Moy./an	1993-96	Moy./an					
Bishop's	48	16	5	2	.	.	53	18	3 200 \$	320 \$	.	3 520 \$	(5)
Répartition:	91%		9%		0%								
Concordia	3507	1169	154	51	116	39	3777	1259	53 136 \$	2 337 \$	1 750 \$	57 223 \$	(22)
Répartition:	93%		4%		3%								
Laval	7705	2568	590	197	1326	442	9621	3207	95 118 \$	7 281 \$	16 374 \$	118 773 \$	(27)
Répartition:	80%		6%		14%								
McGill	9334	3111	1431	477	217	72	10982	3661	97 225 \$	14 902 \$	2 262 \$	114 389 \$	(32)
Répartition:	85%		13%		2%								
UdeM	5053	1684	1194	398	279	93	6526	2175	56 148 \$	13 262 \$	3 095 \$	72 505 \$	(30)
Répartition:	77%		18%		4%								
UdeS	2396	799	1735	578	233	78	4364	1455	38 026 \$	27 545 \$	3 701 \$	69 272 \$	(21)
Répartition:	55%		40%		5%								
UQAC (sc. fondamentales)	187	62	3467	1156	205	68	3859	1286	4 443 \$	82 555 \$	4 890 \$	91 888 \$	(14)
Répartition:	5%		90%		5%								
UQAM	12634	4211	199	66	3386	1129	16219	5406	97 939 \$	1 539 \$	26 249 \$	125 727 \$	(43)
Répartition:	78%		1%		21%								
UQAR (bio. et sc. santé)	164	55	285	95	656	219	1105	368	5 453 \$	9 500 \$	21 863 \$	36 816 \$	(10)
Répartition:	15%		26%		59%								
UQTR (chimie et biologie)	3762	1254	1645	548	1566	522	6973	2324	33 891 \$	14 822 \$	14 111 \$	62 824 \$	(37)
Répartition:	54%		24%		22%								
Grand Total:	44788	1493	10704	357	7984	266	63478	21159	Montant moyen par prof. rég. en biologie: 87 798 \$				
Répartition:	70%		17%		13%								

¹ Les données de l'UQAR ne cumulent pas les fonds des biologistes du Département d'océanographie mais seulement ceux du Département de biologie et de sciences de la santé.

À l'UQAC, les données sont celles du Département de sciences fondamentales et à l'UQTR, celles du Département de chimie et biologie sauf la section de chiropratique

Tableau 3.2 (b):

Financement de la recherche dans les départements de chimie, totaux (K\$) et montant annuel par professeurs régulier (\$), 1993-1996¹

	Subventions de recherche (en K\$)				Contrats de recherche (en K\$)				Montant annuel moyen par professeur régulier (1996)				
	Org. SIRU		Autres org.		recherche (en K\$)		Financement (en K\$)		Organismes SIRU	Autres organismes	Contrats de recherche	Total par professeur	Nb prof.
	1993-96	Moy./an	1993-96	Moy./an	1993-96	Moy./an	1993-96	Moy./an					
Bishop's	36	12	5	2	.	.	41	14	2 400 \$	333 \$	.	2 733 \$	(5)
Répartition:	88%		12%		0%								
Concordia (chimie et bioch.)	2689	896	246	82	158	53	3093	1031	39 834 \$	3 651 \$	2 342 \$	45 827 \$	(22,5)
Répartition:	87%		8%		5%								
Laval	4554	1518	154	51	657	219	5365	1788	75 896 \$	2 572 \$	10 943 \$	89 411 \$	(20)
Répartition:	85%		3%		12%								
McGill	11191	3730	1763	588	884	295	13838	4613	124 333 \$	19 589 \$	9 819 \$	153 741 \$	(30)
Répartition:	81%		13%		6%								
UdeM	8707	2902	2575	858	2560	853	13842	4614	90 693 \$	26 824 \$	26 665 \$	144 182 \$	(32)
Répartition:	63%		19%		18%								
UdeS	5240	1747	1917	639	640	213	7797	2599	105 879 \$	38 727 \$	12 909 \$	157 515 \$	(16,5)
Répartition:	67%		25%		8%								
UQAC (sc. fondamentales)	187	62	3467	1156	205	68	3859	1286	4 443 \$	82 555 \$	4 890 \$	91 888 \$	(14)
Répartition:	5%		90%		5%								
UQAM	2690	897	741	247	4983	1661	8414	2805	35 163 \$	9 321 \$	62 679 \$	107 163 \$	(26,5)
Répartition:	32%		9%		59%								
UQAR (océano.-chimie seul.)	206	69	76	25	306	102	588	196	17 154 \$	6 294 \$	25 497 \$	48 945 \$	(4)
Répartition:	35%		13%		52%								
UQTR (chimie et bio.)	3762	1254	1645	548	1566	522	6973	2324	33 891 \$	14 822 \$	14 111 \$	62 824 \$	(37)
Répartition:	54%		24%		22%								
Grand Total:	39262	1309	12589	420	11959	399	63810	21270	Montant moyen par prof. rég. en chimie: 102 506 \$				
Répartition:	61%		20%		19%								

¹ Les données de l'UQAR concernent uniquement les chimistes du Département d'océanographie; et à l'UQTR, celles du Département de chimie et biologie sauf la section de chiropratique;

À l'UQAC ce sont les données du Dép. de sciences fondamentales, chargé de l'ensemble des programmes de science là-bas; l'UQAM et Concordia assemblent chimistes et biochimistes dans une seule unité.

Tableau 3.2 (c):

Financement de la recherche dans les départements de biochimie, totaux (K\$) et montant annuel par professeurs régulier (\$), 1993-1996¹

	Subventions de recherche (en K\$)				Contrats de recherche (en K\$)				Montant annuel moyen par professeur régulier (1996)				
	Org. SIRU		Autres org.		recherche (en K\$)		Financement (en K\$)		Organismes SIRU	Autres organismes	Contrats de recherche	Total par professeur	Nb prof.
	1993-96	Moy./an	1993-96	Moy./an	1993-96	Moy./an	1993-96	Moy./an					
Concordia (chimie et bioch.)	2689	896	246	82	158	53	3093	1031	39 834 \$	3 651 \$	2 342 \$	45 827 \$	(22,5)
Répartition:	87%		8%		0%								
Laval	3236	1079	173	58	332	111	3741	1247	53 931 \$	2 880 \$	5 530 \$	62 342 \$	(20)
Répartition:	87%		5%		9%								
McGill	10781	3594	184	61	213	71	11178	3726	256 696 \$	4 386 \$	5 080 \$	266 162 \$	(14)
Répartition:	96%		2%		2%								
UdeM	10476	3492	2568	856	3754	1251	16798	5599	205 415 \$	50 355 \$	73 615 \$	329 385 \$	(17)
Répartition:	62%		15%		22%								
UdeS	1931	644	514	171	1543	514	3988	1329	91 952 \$	24 476 \$	73 476 \$	189 904 \$	(7)
Répartition:	48%		13%		39%								
UQAM (chimie)	2690	897	741	247	4983	1661	8414	2805	35 163 \$	9 321 \$	62 679 \$	107 163 \$	(26,5)
Répartition:	32%		9%		59%								
UQTR (chimie et biologie) ²	3762	1254	1645	548	1566	522	6973	2324	33 891 \$	14 822 \$	14 111 \$	62 824 \$	(37)
Répartition:	54%		24%		22%								
Grand Total:	35565	1185	6071	202	12549	418	54185	18062	Montant moyen par prof. en biochimie: 125 429 \$				
Répartition:	66%		11%		23%								

¹ À l'UQTR, le Département de chimie et de biologie a la charge des programmes de biochimie et de biophysique; les données excluent celles de la section de chiropratique du Département

L'UQAM et Concordia assemblent biochimistes et chimistes dans une seule unité.

Tableau 3.2 (d):

Financement de la recherche dans les unités de microbiologie et sc. apparentées, totaux (K\$) et montant annuel par prof. régulier (\$), 1993-1996¹

	Subventions de recherche (en K\$)				Contrats de recherche (en K\$)				Grand total du Financement (en K\$)				Montant annuel moyen par professeur régulier (1996)				
	Org. SIRU		Autres org.		recherche (en K\$)		Financement (en K\$)		293-96		Moy./an		Organismes SIRU	Autres organismes	Contrats de recherche	Total par professeur	Nb prof.
	293-96	Moy./an	293-96	Moy./an	293-96	Moy./an	293-96	Moy./an	293-96	Moy./an	293-96	Moy./an					
IAF (CdeR en immunologie)	2349	783	365	122	3159	1053	5873	1958					65 263 \$	10 137 \$	87 753 \$	163 153 \$	(12)
IAF (CdeR en virologie)	6952	2317	3612	1204	9469	3156	20033	6678					136 311 \$	70 822 \$	185 664 \$	392 797 \$	(17)
IAF (CdeR en mic. appliquée)	1667	556	314	105	438	146	2419	806					42 744 \$	8 051 \$	11 231 \$	62 026 \$	(13)
Total:	10968	3656	4291	1430	13066	4355	28325	9442									
Répartition:	39%		15%		46%												
Laval ² (biochimie)	3236	1079	173	58	332	111	3741	1247					53 931 \$	2 880 \$	5 530 \$	62 341 \$	(20)
Répartition:	87%		5%		9%												
McGill (Inst. de parasitologie)	3146	1049	.	.	461	154	3607	1202					131 095 \$	.	19 202 \$	150 297 \$	(8)
McGill (mic. et immunologie)	13409	4470	.	.	1332	444	14742	4914					372 484 \$	.	37 007 \$	409 491 \$	(12)
Total:	16555	5519	0	0	1793	598	18349	6116									
Répartition:	90%		0%		10%												
UdeM	10564	3521	1577	526	6926	2309	19067	6356					234 747 \$	35 036 \$	153 915 \$	423 698 \$	(15)
Répartition:	55%		8%		36%												
UdeS ³ (mic. et infectiologie)	1807	602	487	162	87	29	2381	794					75 291 \$	20 286 \$	3 606 \$	99 183 \$	(8)
Répartition:	76%		20%		4%												
Grand Total:	43130	1438	6527	218	22204	740	71862	23954									
Répartition:	60%		9%		31%												
Montant moyen par prof. en microbio.:																228 135 \$	

¹ L'Université Laval offre un programme de premier cycle en microbiologie qui est sous la responsabilité du Département de biochimie; les données de microbiologie de la Faculté de médecine n'étaient pas disponibles dans ce format.

Tableau 3.2 (e):

Financement de la recherche dans les unités académiques de sciences biomédicales, 1993-1996

Université/Unité	Subventions de recherche (en K\$)				Contrats de recherche (en K\$)				Grand total du Financement (en K\$)				Montant moyen par professeur régulier (1996)				
	Org. SIRU		Autres org.		recherche (en K\$)		Financement (en K\$)		293-96		Moy./an		Organismes SIRU	Autres organismes	Contrats de recherche	Grand total	Nb prof.
	293-96	Moy./an	293-96	Moy./an	293-96	Moy./an	293-96	Moy./an	293-96	Moy./an	293-96	Moy./an					
INRS-Santé	1626	542	181	60	2272	757	4079	1360					77 440 \$	8 619 \$	108 185 \$	194 244 \$	(7)
Répartition:	40%		4%		56%												
Laval ¹	*	*	*	*	*	*	*	*					*	*	*	*	*
McGill (Anat. et bio. cell.)	4380	1460	198	66	150	50	4728	1576					112 339 \$	5 088 \$	3 846 \$	121 273 \$	(13)
McGill (phar. et de thé.)	7090	2363	853	284	95	32	8038	2679					124 368 \$	21 846 \$	1 668 \$	147 882 \$	(19)
McGill (phys. méd.)	14018	4673	.	.	.	.	14018	4673					934 533 \$	.	.	934 533 \$	(5)
McGill (neuro. neurosur.)	30976	10325	.	.	3201	1067	34177	11392					169 262 \$	.	17 492 \$	186 754 \$	(61)
McGill (pathologie)	4317	1439	305	102	665	222	5287	1762					143 900 \$	10 200 \$	22 200 \$	176 300 \$	(10)
McGill (physiologie)	7347	2449	.	.	487	162	7834	2611					84 447 \$	.	5 598 \$	90 045 \$	(29)
Total:	68128	22709	1356	452	4598	1533	74082	24694									
Répartition:	92%		2%		6%												
UdeM (pat. et bio. cell.)	5715	1905	793	264	20623	6874	27130	9043					90 708 \$	12 580 \$	327 343 \$	430 631 \$	(21) ²
UdeM (pharmacologie)	10430	3477	480	160	4467	1489	15377	5126					248 324 \$	11 429 \$	106 358 \$	366 111 \$	(14)
UdeM (physiologie)	12809	4270	3439	1146	2773	924	19021	6340					170 789 \$	45 848 \$	36 972 \$	253 609 \$	(25)
Total:	28953	9651	4711	1570	27863	9288	61527	20509									
Répartition:	47%		8%		45%												
UdeS (d'ana. et bio. cell.)	1454	485	372	124	3	1	1828	609					69 250 \$	17 697 \$	119 \$	87 065 \$	(7)
UdeS (pharmacologie)	2780	927	335	112	358	119	3472	1157					154 435 \$	18 588 \$	19 889 \$	192 912 \$	(6)
UdeS (phys. et biophy.)	1605	535	536	179	87	29	2228	743					178 284 \$	59 557 \$	9 669 \$	247 510 \$	(3)
UdeS (méd. nuc. et rad.)	4296	1432	691	230	123	41	5110	1703					238 667 \$	38 389 \$	6 833 \$	283 889 \$	(6)
Total:	8680	2893	1562	521	568	189	10810	3603									
Répartition:	80%		14%		5%												
UQTR (chimie et biologie) ²	3762	1254	1645	548	1566	522	6973	2324					33 891 \$	14 822 \$	14 111 \$	62 823 \$	(37)
Répartition:	54%		24%		22%												
Grand Total:	111150	3705	9455	315	36867	1229	157472	52491									
Répartition:	71%		6%		23%												
Montant moyen par prof. en sc. biom.:																199 584 \$	

¹ Les données des départements de la Faculté de médecine n'étaient pas disponibles dans ce format. Les départements qui ont chargé des programmes de sciences biomédicales là-bas ont obtenu des montants annuels totaux (toutes catégories confondues) variant entre 568 K\$ et 16914 K\$ sur la période couvrant 1993 à 1996.

² Département créé à partir de la fusion récente de deux départements.

3.5 Contributions scientifiques

Le tableau 3.4 dénombre les contributions scientifiques des unités recensées. Avec les subventions, les publications constituent un indicateur reconnu du niveau d'activité des chercheurs. La somme du nombre d'articles, de chapitres et de livres parus de 1993 à 1996 (inclusivement) est tiré des fiches transmises par les établissements. On remarque que les professeurs de biologie, de chimie, de biochimie, de microbiologie et de sciences biomédicales sont des chercheurs actifs dans leurs champs.

Notons que l'importante production scientifique des chercheurs québécois en sciences de la vie est également relatée en d'autres lieux. Une étude a fait état de l'effervescence de la recherche québécoise en science biomédicales et en sciences de la santé³⁹. Selon ces données en provenance de l'Observatoire des sciences et des techniques (CIRST) qui sont extraites du réputé *Science Citation Index* (SCI)⁴⁰, les sciences de la santé (médecine clinique et la recherche biomédicale)

³⁹ Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, 1997, p.41.

⁴⁰ Répertoire des revues scientifiques les plus importantes.

« totalisent plus de la moitié des publications scientifiques québécoises » entre 1990-1995. Les publications en chimie et en biologie comptent quant à elles pour près du cinquième de la production totale sur la même période. La même enquête indique une croissance dans le nombre de publication dans chacun de ces trois secteurs de 1990 à 1995. Une autre étude qui a couvert le début des années 1990 conclut que les revues où les chercheurs québécois publient en biologie, chimie et surtout en sciences biomédicales montrent un facteur d'impact appréciable⁴¹. L'*Institute for Science Information*, qui publie le *SCI*, dénote également que le Québec « se démarque dans les domaines des sciences naturelles et biomédicales »⁴². La recherche québécoise se fait également en collaboration avec des chercheurs de l'extérieur du Québec, principalement des américains⁴³.

3.6 Le développement de la science et son enseignement en collaboration

Le portrait du financement de la recherche et des contributions scientifiques ainsi tracé témoigne de la grande place de la recherche dans les disciplines et champs d'études du rapport. D'autres données obtenues des établissements indiquent clairement que les collaborations de recherche se matérialisent dans les centres et les groupes de recherche, foyers du travail et d'échanges scientifiques. Ces réseaux, plus ou moins structurés et plus ou moins localisés, rassemblent des chercheurs d'origine interdisciplinaires et interuniversitaires. Ils sont souvent structurés autour d'objets et de contenus scientifiques spécifiques qui vont bien au-delà des frontières disciplinaires ou départementales. Il va sans dire qu'ils constituent autant de lieux privilégiés de formation pour les étudiants des cycles supérieurs. Les regroupements de recherche facilitent les contacts entre les étudiants et les professeurs de plusieurs départements et établissements. L'infrastructure de recherche et les ressources matérielles et humaines (personnel technique et professionnel) qui les accompagnent sont rarement rassemblées dans un seul département universitaire.

Plusieurs de ces réseaux parmi les plus structurés sont d'ailleurs suscités et entretenus par les organismes gouvernementaux fédéraux et provinciaux dont les politiques de financement visent depuis plus d'une dizaine d'années à favoriser les réseaux interuniversitaires de manière à développer la masse critique et à rassembler les expertises interuniversitaires et multidisciplinaires sur des problématiques jugées prioritaires. Les réseaux thématiques en santé du FRSQ, les réseaux d'excellence du CRSNG et du CRM en sont des exemples. D'autres agences ou programmes gouvernementaux ont pour but de favoriser les contacts avec le monde industriel, les entreprises et l'université, de manière à accentuer et accélérer le transfert des connaissances dans l'économie et la société. Les centres de liaisons et de transfert, comme le Centre québécois de valorisation des biomasses et des biotechnologies, en sont un exemple. En outre, les centres de recherche gouvernementaux, comme l'Institut de recherche en biotechnologie du Conseil national de recherche ou le Centre de recherche et développement sur le bovin laitier et le porc sont également d'autres instances favorisant le maillage, le partenariat et la circulation des chercheurs et de l'expertise.

S'il est aujourd'hui devenu trivial pour les universitaires de dire que la **recherche** scientifique est affaire de **collaboration** et d'équipe, les centres et les groupes de recherche n'en restent pas moins mal connus du public. On peut vraisemblablement penser que leur rôle va croissant dans la formation scientifique avancée, les cycles supérieurs étant habituellement - dans les secteurs

⁴¹ Compte rendu de l'enquête dans Godin, B. (1997) La R-D au Québec: où en sommes-nous, où allons-nous, *Interface*, 17,1, p45-46. Le facteur d'impact d'une revue se fonde sur le nombre de citations qu'elles génère dans le *SCI*, comparativement aux autres revues scientifiques.

⁴² *Ibid*, p.45.

⁴³ *Ibid*, p.46-48.

Tableau 3.3:
Nombre de stagiaires post-doctoraux, 1993-1996

	Nb de stagiaires postdoctoraux			Total
	1993-94	1994-95	1995-96	
Concordia				
Dép. de sc. biologiques	n.d.	n.d.	n.d.	24,5
Dép. de chimie et biochimie	n.d.	n.d.	n.d.	5
IAF-INRS				
CdeR en immunologie	4	6	6	16
CdeR en virologie	3	4	5	12
CdeR en microbiologie appliquée	6	10	10	26
INRS-Santé	4	4	3	11
Laval				
Dép. de biologie			9	9
Dép. de biochimie	1	2	4	7
Dép. de chimie	10	11	12	33
McGill				
Dép. de biologie	34	31	31	96
Dép. de chimie	42	43	34	119
Dép. Anat.omie et bio. cellulaire	4	4	4	12
Dép. biochimie	18	32	26	76
Inst. de parasitologie			6	6
Dép. de mic.robiologie et imm.	4	4	3	11
Dép. de phar.macologie et de thé.				0
Dép de phys.ique médicale			1	1
Dép. neurologie et neurochi.	89	80	84	253
Dép. de pathologie				
Dép. de physiologie	15	21	13	49
UdeM				
Dép. de sc. biologiques	19	15	12	46
Dép. de chimie	71	84	72	227
Dpt de biochimie	15	16	19	50
Dép. de mic.robiologie et imm.	18	18	14	50
Dép. de pathologie et bio. cellulaire	15	17	23	55
Dép. de pharmacologie	3	3	3	9
Dép. de physiologie	30	33	40	103
UdeS				
Dép. de biologie	6	5	2	13
Dép. de chimie	5	4	12	21
Dép. de biochimie	2	2	3	7
Dép. d'ana. et bio. cellulaire			2	2
Dép. de pharmacologie	7	9	6	22
Dép. de phys. et biophy.	1	4	2	7
Dép. de microbiologie et inf.				0
Dép. de méd. nuc. et rad.	12	7	4	23
UQAC				
Dép. des sciences fondamentales	1	0	0	1
UQAM				
Dép. de sc. biologiques	25	25	25	75
Dép. de chimie	14	14	15	43
UQAR				
Dép. de biologie et sciences de la santé			2	2
UQTR				
Dép. de chimie et biologie	6	7	10	23

Tableau 3.4:
Contributions scientifiques recensées, 1994-1996¹

Unité	Articles publiés		Chapitres de livres	Livres	Nb prof. 1996
	dans RAC:	ailleurs:			
Bishop's					
Dép. de biologie	10		3		(5)
Dép. de chimie	10				(5)
Concordia					
Dép. de sc. biologiques	179		5		(22)
Dép. de chimie et bioch.	104	19	9		(22,5)
IAF-INRS					
CdeR en immunologie	73	1	6	1	(12)
CdeR en virologie	82	7	3		(17)
CdeR en mic. appl.	60	13	2		(13)
INRS-Santé	108	n.d.	18		(7)
Laval					
Dép. de biologie	234	16	32	3	(27)
Dép. de biochimie	114	2	5		(19)
Dép. de chimie	145	14	10		(20)
McGill					
Dép. de biologie	277	n.d.	21	6	(32)
Dép. de chimie	614		15	5	(30)
Dép. biochimie	242	7	24	3	(14)
Dép. Anat. et bio. cell.	117		13		(13)
Inst. de parasitologie	74		13	1	(8)
Dép. de mic. et imm.	75		7		(12)
Dép. de phar. et de thé.	234	2	30	1	(19)
Dép. de phy. méd.	144		19	1	(5)
Dép. neurologie et neurochi.	584		71	3	
Dép. de physiologie	195	314	3	25	(29)
UdeM					
Dép. de sc. biologiques	303	24	31	12	(30)
Dép. de chimie	383	11	36	17	(32)
Dép. de biochimie	228		13		(17)
Dép. de mic. et imm.	97	n.d.	24		(15)
Dép. de pat. et bio. cell.	268		16	2	(21)
Dép. de pharmacologie	334	36	37		(14)
Dép. de physiologie	480				(25)
UdeS					
Dép. de biologie	119	17	9	1	(21)
Dép. de chimie	189	21	7	1	(16,5)
Dép. de biochimie	32	4	3		(7)
Dép. d'ana. et bio. cell.	121		13		(7)
Dép. de pharmacologie	220		15		(6)
Dép. de phys. et biophy.	34	n.d	4	1	(3)
Dép. de mic. et inf.	41		1		(8)
Dép. de méd. nuc. et rad.	139	10	12	1	(6)
UQAC					
Dép. des sc. fondamentales	38	20	4		(14)
UQAM					
Dép. de sc. biologiques	297	33	31	6	(43)
Dép. de chimie	220	3	3		(26,5)
UQAR					
Dép. de biologie et sc. santé	32	1	6	1	(10)
Dép. d'océ. (chimie seulement)	10	6	1	2	(4)
UQTR					
Dép. de chimie et biologie	187	19	9	5	(37)

¹ La compilation couvre les années 1994-1996

concernés ici - axés sur la recherche et la contribution à l'accroissement des connaissances d'un domaine. Les membres du personnel enseignant de tous les départements couverts dans ce rapport sont actifs au sein de groupes ou centres de recherche à la base de réseaux scientifiques à la fine pointe des savoirs et du travail scientifique, tout autant au plan local qu'international de la connaissance. Quelques-unes de ces associations interuniversitaires sont relevées au point suivant. Il faut le consulter en tant qu'illustration générale de ces contacts interuniversitaires de recherche, tandis que seule une analyse scientométrique plus poussée, dépassant le mandat du rapport, pourrait révéler l'étendue des réseaux et la force des liens entre les chercheurs.

Par ailleurs, des **collaborations** interuniversitaires directement liés à **l'enseignement** et à la formation scientifique sont fréquemment établies entre différents départements de sciences de la vie et de chimie qui sont ici examinés. Des cours ou des séminaires interuniversitaires sont actuellement organisés, de même que des codirections interuniversitaires - parfois même hors du secteur académique - sont fréquemment entreprises avec le même souci de rassembler l'expertise et la spécialisation. Un relevé de ces collaborations d'enseignement est présenté en 3.6.2.

3.6.1 Collaborations de recherche: la science et ses réseaux

En ce qui concerne la collaboration de recherche, des membres du département de biologie de l'université **Bishop's** sont liés à des collègues des universités de Sherbrooke et de l'Alberta. À **Concordia**, des subventions sont partagées avec plusieurs équipes FCAR et CRSNG des universités McGill, UQAM, Laval et de Montréal. Des biologistes participent aux activités du Groupe de recherche en écologie forestière (GREF).

À l'Université **Laval**, les membres des départements de biologie oeuvrent au sein de nombreux centres et groupes de recherche institutionnels et interinstitutionnels nationaux ou internationaux comme le Centre d'études nordiques (CEN), le Centre interuniversitaire sur le Saumon de l'Atlantique (CIRSA), avec des pairs en provenance de McGill, de l'UdeM, de l'UQTR, de l'UQAM, de l'UQAR et de l'INRS; le Groupe interuniversitaire de recherche océanographique du Québec (GIROQ), avec des chercheurs de McGill, de l'UQAM, de l'UQAR et de l'INRS; le Centre de recherche en horticulture (CRH), le laboratoire régional de sciences aquatiques (LARSA). Plusieurs professeurs ont contribué aux programmes *Coastal Heterogeneity and Scaling Experiment* (CHASE), *Canadian Joint Global Ocean Flux Study* (CJGOFS), *Global Ocean Ecosystem Dynamics* (GLOBEC-Canada), la *Saloma-Resolute Study* menée conjointement par le Canada et le Japon (SARES), la *Northwest Water Polynya Study* (NEW) et, depuis 1997, la *International Northwater Polynya Study* (NOW), réseau qui compte 30 chercheurs canadiens et 30 chercheurs étrangers spécialisés en océanographie arctique. Des membres du Département de chimie et de biochimie participent à plusieurs réseaux du programme FCAR-Centre avec des collègues des universités, de même qu'au Centre de recherche sur la physique des interfaces et la catalyse (CERPIC), qui compte également des physiciens et des ingénieurs; le Centre de recherche en sciences et en ingénierie des macromolécules (CERSIM), expert canadien du domaine des macromolécules synthétiques (comme les polymères) et des macromolécules naturelles, qui compte des chimistes, des mathématiciens, des physiciens et des ingénieurs. Individuellement, plusieurs professeurs entretiennent des collaborations internationales de recherche soutenues.

À l'Université **McGill**, les membres du Département de biologie sont actifs au sein de plusieurs groupes et centres de recherche, comme le Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie (étude des lacs) (GRIL), le GREF, le GIROQ, le Laboratoire en toxicologie de l'environnement (TOXEN); le CJGOFS, le *Montreal Yeast Group*, le *Yeast Genome Project*, *Eurofan*, le CIRSA et le Centre d'excellence en foresterie. Plusieurs collaborations sont en cours avec des sociétés de

biologie et des ministères ou agences gouvernementales, comme l'Institut de recherche en biotechnologie du Conseil national de recherche du Canada (IRB), Environnement et Agriculture Canada, et au niveau international avec bon nombre d'organismes comme la *Zoological Society of London*. Les contacts avec les autres unités de l'établissement, comme le Musée Redpath ou le *McGill Cancer Centre*, sont aussi étroits. Les chimistes de McGill collaborent avec la *Kriebel Foundation*, la *Pulp and Paper Research Institute of Canada*. Plusieurs subventions sont obtenues en collaboration avec des partenaires industriels et plusieurs membres sont financés tant par des organismes nationaux, qu'internationaux. Plusieurs collaborations scientifiques personnelles sont également initiées avec des pairs canadiens et internationaux. Le Département de biochimie est l'une des constituantes, avec l'IRB et l'Université de Montréal, du *Montreal Joint Centre for Structural Biology*. L'Institut de parasitologie couve actuellement un projet commun avec la *School of Dietetics and Human Nutrition* de McGill sur les interactions entre la nutrition et les infections, dans le cadre d'une subvention FCAR équipe et du CRSNG. Le réseau du Département de microbiologie et d'immunologie dépasse également les frontières de l'établissement. Les contacts individuels de recherche couvrent l'ensemble de l'Amérique du Nord et de l'Europe, incluant des collaborations avec des professeurs de Concordia et de Montréal. Le Département de pharmacologie et de thérapeutique accueille des associés de l'Université de Montréal et de l'Hôpital Ste-Justine par exemple. Les membres participent aux activités du *International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology*, la clinique Mayo au Minnesota, le A.I. Virtanen Institute en Finlande, L'Institut Pasteur en France, le CNRS de Lyon et plusieurs autres universités nord-américaines et européennes, de même bien entendu que d'autres unités de McGill. Le Département compte d'ailleurs des associations professorales avec le milieu industriel, par exemple chez Merck Frosst, et plusieurs centres hospitaliers, comme le *Montreal General Hospital*, le *Royal Victoria Hospital*, l'Hôpital Ste-Justine, l'Institut de cardiologie de Montréal, le *Jewish General Hospital*, le *Douglas Hospital*, le *Montreal Children's Hospital*. Le Département de physiologie entretient des contacts de recherche avec la NASA et *Ibex Technology Co*. Plusieurs établissements, les Hôpitaux Ste-Justine et Notre-Dame et l'Université Concordia, utilisent le matériel anatomique (os et articulations) et le matériel audiovisuel didactique préparé par le Département d'anatomie et biologie cellulaire, qui offre aussi du matériel squeleto-musculaire utilisé dans les programmes d'exercice et d'éducation physique. Plusieurs professeurs du Département de neurologie et de neurochirurgie oeuvrent au *Montreal Neurological Institute*, l'un des plus anciens centres de recherche québécois, qui accueille annuellement de nombreux chercheurs étrangers et qui entretient de nombreuses collaborations avec des chercheurs québécois et canadiens; et dans plusieurs hôpitaux de la région montréalaise, comme les *Douglas*, *Montreal Children*, *Jewish General* et *Royal Victoria hospitals*.

Plusieurs membres du Département de biologie de l'**Université de Montréal** collaborent avec le Jardin botanique de Montréal, par le biais de l'Institut de recherches en biologie végétale, qui veille sur l'herbier Marie-Victorin, en plus d'activités soutenues au sein du GRIL et du CERSA. Le Département de chimie entretient des collaborations avec plusieurs groupes ou centres de recherches, comme le Groupe de recherche des couches minces, le groupe de recherche en transport membranaire (GRTM), le Centre de recherche en calcul appliqué (CERCA), le Groupe de recherche en physique des plasmas et le GRIL. Des biochimistes sont membres du groupe de recherche sur le système nerveux autonome (GRSNA), d'autres du Centre conjoint de biologie structurale de Montréal avec McGill et l'IRB, le GRTM et du Groupe de recherche en biologie de l'évolution, qui compte des chercheurs des universités de Toronto, Dalhousie et la *University of British Columbia*. Les activités réseaux du Département de microbiologie et immunologie sont centrées autour de l'étude moléculaire et cellulaire de la réplication du virus de l'immunodéficience humaine (VIH), au sein d'une équipe FCAR impliquant le Département de biochimie, l'IAF et l'UQAM, par la participation au Réseau SIDA soutenu par le FRSQ qui

rassemble les universités et les centres hospitaliers du Québec, et par l'organisation du Laboratoire de rétrovirologie humaine, en collaboration avec Thératechnologie, qui vise le développement d'approches thérapeutiques du SIDA. Les membres du Département de pathologie et de biologie cellulaire sont actifs dans divers centres de recherche du CHUM, de l'IRCM, à Ste-Justine, à l'ICM, au CHCN, en plus de collaborer avec McGill, l'UdeS, l'UQAM et plusieurs universités étrangères, dont celles de Marseille, d'Heidelberg, de San Diego et aussi le *National Institute of Health* américain. Très liés au secteur industriel, six projets de recherche et de développement sont en cours en partenariat avec Theratechnologies, Oncomedic et Medvedent. Des contrats pharmaceutiques sont obtenus de Rhône-Poulenc Rorer inc., *Miles Pharmaceutical Astra* et Algène biotechnologies. Les membres du Département de pharmacologie sont actifs au GRSNA, au GRTM et au sein des groupes FCAR en pharmacologie moléculaire, en modélisation biomédicale et du groupe CRM en électrophysiologie. Les collaborations interuniversitaires sont accentuées par la venue de membres associés en provenance de McGill, de l'INRS-Santé, de l'industrie et de l'Université de Lyon, de professionnels accrédités aux facultés de médecine et de pharmacie et des professeurs invités à participer aux cours avancés en provenance des autres facultés médicales québécoises. Le corps professoral du Département de physiologie participe aux GRSNA, GRTM, GRSNC. Ces centres de recherche y sont d'ailleurs localisés.

Au Département de biologie de l'**Université de Sherbrooke** des projets stratégiques du CRSNG en biochimie et en microbiologie sont poursuivis en collaboration avec l'Université Laval et avec la Faculté de médecine vétérinaire de St-Hyacinthe. En ornithologie, des travaux se font en commun avec le Service canadien de la faune et le USGS Patuxent Wildlife Research Center. Des ententes existent avec le Centre d'écologie fonctionnelle et volutive du CNRS Montpellier et le Centre d'études sur la physiologie du CNRS-Strasbourg pour étudier des phénomènes d'écophysiologie animale. Certains projets en écologie forestière se réalisent à l'intérieur du Réseau des Centres d'excellence sur la gestion durable des forêts. D'autres ont comme partenaire le CRDI afin d'implanter de nouvelles technologies de briques cuites dans certains pays du Sud. En biologie moléculaire, des projets collaboratifs se font avec le Centre de recherche de l'Hôtel-Dieu de Québec et le Laboratoire d'Organogénèse expérimentale de l'Université Laval. Les membres du Département de chimie ont entrepris des projets de recherche en collaboration avec l'Institut de pharmacologie de la Faculté de médecine; le Centre de recherche interuniversitaire sur le béton (CRIB) en collaboration avec la Faculté des sciences appliquées et l'Université Laval; le Groupe de recherche en électrochimie; le Groupe de recherche en chimie organique pharmaceutique. Plusieurs membres du Département de biochimie sont actifs au Centre de recherche CRM d'évaluation en diagnostic du CRM, dans l'Équipe CRM sur les interactions cardio-vasculaires, et des équipes FCAR en endocrinologie moléculaire et sur l'étude des complexe ribonucléoprotéiques. En pharmacologie, des recherches sont conduites en collaboration avec entre autres, le *Network Center of Excellence* (Inspiralex), les Réseaux cardio-vasculaire et respiratoire, et en santé mentale du FRSQ. Le Département de physiologie et de biophysique collabore à la direction de mémoires et thèses avec l'École d'ophtalmologie de l'Université de Montréal et Ste-Justine. Plusieurs collaborations de recherche sont entretenues avec l'INSERM à Montpellier, avec l'Institut universitaire de recherche de la Fondation Favaro et l'Université de Cuyo en Argentine, avec la Faculté de Science et génie de l'Université Laval et avec plusieurs départements de la Faculté de médecine de Sherbrooke. Le Département de microbiologie et d'infectiologie est partenaire de plusieurs départements de l'Université et groupes de recherche du Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CUSE). Au Département de médecine nucléaire et d'oncologie, un partenariat avec le milieu industriel est établi avec Alex informatique/Rodan et Hydro-Québec, qui leur a permis d'acquérir un équipement sophistiqué à la fine pointe de la technologie biomédicale.

Le Département de sciences fondamentales de l'**Université du Québec à Chicoutimi** participe au Consortium de recherche sur la forêt boréale commerciale. Issu du sommet socioéconomique de 1991, le Consortium est un partenariat qui regroupe l'Université, l'industrie forestière régionale, le ministère des Ressources naturelles, le Bureau fédéral de développement régional et le Centre québécois de valorisation de la biomasse. Les chercheurs qui y sont associés ont pour mandat de développer les connaissances nécessaires à la conservation des forêts boréales. En outre, les membres du Département oeuvrent au Laboratoire d'analyse et de séparation des essences végétales (LASEVE), collaborent étroitement avec le Centre de recherche sur le développement international et 15 laboratoires africains (Maroc, Sénégal, Togo, Bénin, Ghana, Rwanda, Kenya) et bolivien. Ils sont membres du Réseau de Centres d'excellence sur la gestion durable des forêts. Divers projets avec l'Institut national de recherche de Nancy, et avec les Universités de Padoue et libre de Bruxelles sont en cours, de même qu'avec Parcs-Canada dans les parcs de la Mauricie, de Forillon et de Mingan.

À l'**Université du Québec à Montréal**, le Département de sciences biologiques a contribué à l'implantation d'enseignements de l'environnement aux universités de Para au Brésil et d'Azuay en Équateur. Ses professeurs participent activement à plusieurs centres: Centre d'étude des interactions biologiques entre la santé et l'environnement (CINBIOSE), le TOXEN, le GREF, le Groupe de recherche en biotechnologies et expression génétique (BIOGENE), le GRIL, le Centre interuniversitaire de recherche en toxicologie (CIRTOX), le Centre canadien de toxicologie, le Centre de recherche en géochimie isotopique et en géochronologie (climatologie, océanographie et géographie physique) (GÉOTOP), le Groupe de recherche interdisciplinaire en gestion de l'environnement (GREIGE), et plusieurs réseaux d'excellence comme celui du FRSQ en santé environnementale. Le Département de chimie collabore à plusieurs projets en biochimie et en environnement avec les professeurs du Département de biologie et de l'Institut des sciences de l'environnement, par exemple au sein du TOXEN et du GEOTOP, de même qu'avec des établissements extérieurs, comme l'Hôpital Ste-Justine et au Centre d'étude et de recherche en environnement de l'Université de Conarky en Guinée (projet de l'ACDI).

Au Département de biologie et de sciences de la santé de l'**Université du Québec à Rimouski** plusieurs liens sont entretenus avec d'autres établissements. Des professeurs collaborent activement au GREF, au GRAM, à la SORDAQ, au CIPTE, au SEMID, au CIRSA, au Groupe de recherche sur les communautés aquatiques de l'UQTR, au Centre multirégional de recherche en foresterie (UQ), au CEN, et au Centre d'*Investigation tropical* au Costa Rica. Les chimistes du Département d'océanographie entretiennent de nombreuses collaborations avec l'industrie et les municipalités régionales, par exemple avec Florasynth Canada (Montréal), Phillips Fitel (Rimouski), Mecker Technologie (Amqui), la ville d'Amqui et Agriculture Canada.

Les membres des trois sections du Département de chimie-biologie de l'**Université du Québec à Trois-Rivières** qui sont concernés par ce rapport sont activement engagés dans les projets du Groupe de recherche en biotechnologie des membranes, le GRIL, avec le Centre de recherche d'excellence en pâtes et papiers, avec l'Institut Philippe Pinel de Montréal et au CEN.

3.6.2 Collaborations d'enseignement et de formation

En plus des programmes qui sont offerts en extension ou conjointement (se référer aux sections 2.2 à 2.7) et la participation des départements disciplinaires aux programmes de médecine et de formation des maîtres du secondaire (section 3.2), d'autres cas de concertation et de partage de ressources peuvent être répertoriés en matière de formation dans les départements de biologie, de chimie, de biochimie, de microbiologie, de sciences biomédicales et de sciences de l'environnement. Le plus fréquemment, il s'agit de codirections de mémoires et de thèses qui sont

entreprises entre deux universités ou avec des membres d'agences gouvernementales, ou des acteurs des secteurs hospitalier ou industriel. Un autre moyen relativement fréquent de profiter d'une expertise disponible est l'ajout au corps professoral régulier d'un département de professeurs en provenance d'une autre unité de recherche et/ou d'enseignement d'une même université, en vertu d'un « rattachement multiple » (*cross appointment*); ou bien l'adjonction d'un professeur associé en provenance de l'extérieur de l'établissement, soit-il un professionnel ou un chercheur de l'industrie ou de la santé. Les échanges d'étudiants et l'accueil d'étudiants en provenance d'autres établissements dans les séminaires est aussi une pratique courante. Parfois, lorsque le développement de la connaissance exige de remodeler la formation et de développer de nouveaux cours sur la base d'une expertise rare et dispersée, des cours en réseau ou interuniversitaires ont été créés. Le Réseau SIDA et le *Summer Course in Nonlinear Mathematics in Medicine and Physiology* sont autant de succès du genre. Chacun des départements traités dans ce rapport a su établir diverses collaborations autant inter qu'intra universitaires. Le lecteur peut se référer au texte qui suit pour s'en convaincre et connaître quelques exemples (non exhaustifs) des pratiques de collaborations d'enseignement. Le tableau 3.5 illustre ces dernières.

Entre les universités **Bishop's** et **Sherbrooke**, les coopérations dans l'enseignement de base et dans la supervision des étudiants gradués sont pratiquées en biologie. **Bishop's** offre à ses étudiants la possibilité de réaliser les projets du programme *honours* au Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke. À l'**IAF**, on participe à l'encadrement de plusieurs étudiants de McGill inscrits en épidémiologie. À l'Université **Laval**, plusieurs codirections sont en cours au Département de biologie, avec des membres extérieurs en provenance d'autres universités canadiennes et internationales, ou de ministères et d'agences gouvernementales, tels que le Service canadien de la faune et le Ministère de l'environnement et de la faune.

Les liens entretenus en biologie entre l'Université **McGill** et le *Huntsman Marine Science Centre* à St. Andrews (N.B.) permettent d'offrir là-bas, l'été venu, plusieurs cours de biologie marine. Les étudiants ont aussi accès à des études africaines, grâce à la collaboration établie avec le *Langara College* de la *Simon Fraser University*. Des semestres d'études de terrain sont également réalisables au *Smithsonian Tropical Research Institute* de Panama depuis le début 1998. En chimie, la conduite de séminaires regroupant des étudiants gradués de Concordia et Montréal pour des séminaires sont fréquents. Le Département de biochimie collabore avec l'Université de Montréal et l'IRB pour offrir une formation en biologie structurale dans le cadre de ces programmes d'études supérieures de biochimie avec l'Université de Montréal et l'IRB. Ce même département collabore avec des partenaires extérieurs pour partager la formation des étudiants gradués, comme Merck Frosst, l'Institut de recherches cliniques de Montréal et de l'IRB. L'Institut de parasitologie collabore à la supervision d'étudiants en nutrition et en diététique avec l'École vétérinaire de St-Hyacinthe de l'Université de Montréal. Le nombre appréciable de professeurs associés et de *cross appointments* au Département de pharmacologie et de thérapeutique de McGill permettent aux étudiants de situer leur apprentissage dans un réseau de santé élargi. Le *Centre of Nonlinear Mathematics in Medicine and Physiology* du Département de physiologie de McGill coordonne un séminaire estival qui constitue un des cas exemplaire d'enseignement partagé autour d'un objet de connaissance neuf et multidisciplinaire: le *Summer course in Nonlinear Mathematics*, d'une durée de trois semaines, dont les experts proviennent de McGill, des Universités de Montréal, d'Ottawa, de l'UQAM et de Chicago. À sa seconde année d'existence, il a accueilli l'été dernier 80 participants en provenance de 18 pays. La Division de médecine expérimentale de McGill participe également à l'organisation du cours sur les progrès récents en recherche sur le SIDA, offert conjointement par les Université de Montréal et Laval, tout comme le cours sur les avancées récentes en biologie cellulaire et moléculaire, offert conjointement avec l'Université de Montréal.

Les membres du Département de biologie de l'**Université de Montréal** dirigent conjointement des mémoires et des thèses avec d'autres universités québécoises (McGill, UQAM, UQAR, UQTR, Concordia) et étrangère (Oriente, Vénézuëla). Le Département s'est en outre entendu avec l'Université de Morelos au Mexique pour accueillir des étudiants en fin de baccalauréat. Le Département de chimie attise plusieurs collaborations dans l'enseignement avancé, partageant des séminaires avec McGill, l'Ecole Polytechnique et l'UQAM. Il a également mis en place un programme de formation continue destiné aux professionnels de l'industrie chimique. Le Département de biochimie offre conjointement avec McGill un cours en biologie structurale. Le Département de pharmacologie accueille fréquemment des professionnels accrédités aux facultés de médecine et de pharmacie et des professeurs invités en provenance des autres facultés médicales québécoises pour participer aux cours avancés.

Le Département de biologie de l'**Université de Sherbrooke** mène plusieurs codirections d'étudiants avec d'autres établissements, avec le Centre de recherche de Lipergen, les Centres de recherche et de développement des aliments de St-Hyacinthe, sur le bovin laitier et le porc de Lennoxville, et sur les aliments d'Agriculture Canada; de même que conjointement avec l'Université Laval, l'IAF, le Service de phytotechnie du MAPAQ et le *MacDonald College* de McGill. Il offre des stages professionnels à ses diplômés à Madagascar, en collaboration avec le Comité solidarité tiers-monde de Trois-Rivières (5 à 10 annuellement). Au Département de chimie plusieurs professeurs codirigent des étudiants en collaboration avec d'autres établissements, comme l'Université de Paris-Sud (Orsay), la *Queen's University*, le CNR à Ottawa, l'Université Laval, l'UQAM et la *Victoria University*. Le Département de biochimie fait appel à des professeurs du secteur hospitalier (rhumatologie et endocrinologie) et de biologie dans ses programmes avancés. Le Département de biologie cellulaire assure des codirections d'étudiants avec l'Université américaine de Beyrouth, Ste-Justine, et l'Université de Montréal. En pharmacologie, des codirections avec l'INRS-Santé, McGill et Montpellier sont actuellement en cours. Le Département de médecine nucléaire et de radiobiologie mène des codirections avec les universités Pierre et Marie Curie et de Paris-Sud. Le Département de Médecine nucléaire et d'oncologie offre la possibilité de stages de 1 à 4 mois dans les Laboratoires à Paris, Grenoble, et Berlin et il accueille depuis deux ans pour des cours un professeur de McGill et un autre de l'Université René-Descartes.

Le Département de sciences fondamentales de l'**UQAC** poursuit des codirections avec l'UQAM et l'Université Laval. En outre, salaires et bourses d'études sont offerts aux étudiants des cycles supérieurs, résultat de la relation entre le Département et le Consortium de recherche sur la forêt boréale commerciale. À l'**UQAM**, le Département de sciences biologiques codirige plusieurs mémoires et thèses avec l'Université de Montréal et l'INRS-Santé, et a établi un protocole d'échange d'étudiants avec l'Université d'Olsztyn en Pologne et l'U.M.E.A. en suède. Au Département de biologie de l'**UQAR**, des codirections sont en cours avec l'Université Laval, l'UQTR, INRS-Eau, l'UQAC, l'UQAM, l'Université de Montréal, de Sherbrooke.

3.6.3 Formes de collaborations universitaires soutenant l'enseignement

Le relevé descriptif précédent (3.6.1 et 3.6.2) illustre les multiples visages de la concertation universitaire en matière de recherche et d'enseignement. Le portrait tracé indique combien il est dangeureux de penser l'université, ses activités d'enseignements et de recherche, en un corps homogène constitué de quelques facultés subdivisées en départements qui assument seuls l'offre de programmes disciplinaires exclusifs chacun sur la base de leur corps enseignant régulier. L'institution universitaire est certes basée sur cet agencement structural, mais elle possède également dans ses interstices des zones de circulation des ressources professorales et des étudiants (ex.: les centres de recherche), en provenance de l'intérieur ou de l'extérieur de

l'établissement. Le département lui-même est constitué d'un corps professoral régulier relativement stable, qui garde la possibilité de s'adjoindre temporairement d'autres ressources de provenance extérieure, incluant les chercheurs boursiers, les rattachements multiples et les professeurs associés, dont chacun profite à des degrés variables, selon ses propres ressources et ses objectifs. Les programmes dans les faits bénéficient souvent des contributions départementales intra et interuniversitaires, notamment les programmes créés autour de nouveaux objets scientifiques, comme les sciences de l'environnement. Ces programmes s'insèrent dans la structure faculté/département existante, en quelque sorte, sans nécessairement l'alourdir. Ainsi, la gestion de ces programmes est fréquemment interdépartementale, facultaire ou multifacultaire. La concertation et la maximisation des ressources universitaires passe vraisemblablement par ces nouveaux aménagements et par le développement de ces multiples formes de collaboration.

Le relevé précédent des collaborations d'enseignement et de recherche ainsi que les discussions des membres de la sous-commission⁴⁴ ont permis de dégager quelques formes de collaboration et de concertation qui s'ajoutent aux aménagements plus « voyants » et formels des programmes offerts par extension ou conjointement. Les membres ont également évoqué quelques-unes des difficultés qui se posent dans l'aménagement de la collaboration. Le rapport a déjà dégagé divers cas de chacun de ces types dans les six secteurs concernés.

Tableau 3.5
Énumération des formes de collaborations universitaires rencontrées et discutées

Intra-universitaire	
Forme	Difficultés de réalisation évoquées
• Gestion interdépartementale ou facultaire des programmes	Cloisons départementales
• Gestion interfacultaire des programmes	Cloisons facultaires
• Organisation d'une unité multidisciplinaire	Cloisons départementales
• Partage des cours de base	Cloisons départementales; hétérogénéité des classes
• Rattachement professoral ou professionnel multiple	Limitation de l'habilitation à diriger des mémoires et des thèses
Interuniversitaire	
Forme	Difficultés de réalisation évoquées
• Cours-réseau	Organisation (locaux; horaires etc.); distance; surcharge des classes ou des séminaires
• Programme offert en extension (octroi du diplôme par l'université qui détient le programme)	
• Programme offert conjointement (les partenaires détiennent chacun le programme et ils octroient leurs propres diplômes)	
• Rattachement professoral ou professionnel multiple	Limitation de l'habilitation à diriger
• Libre circulation des étudiants entre les établissements (entente interuniversitaire)	Organisation (locaux; horaires etc.); bureaucratie
• Reconnaissance des équivalences	Bureaucratie

3.7 Foyers de la culture scientifique et expertise au service de la collectivité

Les départements de sciences de la vie et de chimie contribuent de différentes façons, selon leurs moyens et leurs objectifs, au développement de la société québécoise. L'une des activités de l'université, outre la formation et la production de connaissances⁴⁵, est de servir sa collectivité

⁴⁴ Compte rendu de la seconde réunion, tenue le 20 janvier 1998, à la CREPUQ.

⁴⁵ Bien entendu, la préséance de ces activités est continuellement débattue. La priorité accordée à la fonction d'enseignement et le rôle de la recherche dans l'enseignement et la formation sont au centre de la réévaluation actuelle de l'université. Mais nous référons ici simplement aux « services à la collectivité », tels que le MEQ les définit: « ...interventions spécifiques comportant les éléments suivants: association d'universitaires avec des groupes sociaux porteurs de besoins collectifs, traditionnellement éloignés de l'université, en vue de réaliser sous forme participative des projets qui exigent une compétence spécifiquement universitaire, pour la poursuite d'objectifs de développement social.»

immédiate et de soutenir son développement. Au coeur de la culture scientifique de son milieu, elle a le pouvoir de l'entretenir et de l'enrichir. L'université reste certainement une source d'expertise des plus diversifiées et des plus accessibles, quoique la dimension de service reste peut-être méconnue du public et négligée des acteurs universitaires. Les quelques exemples qui suivent, non exhaustifs, illustrent diverses contributions en matière de services à la collectivité.

À l'Université **Bishop's**, certains membres du Département de biologie siègent au Conseil du loisir scientifique de l'Estrie et à la corporation du boisé de Johnville. Ils présentent fréquemment des conférences dans les écoles et les CEGEP, en plus d'offrir diverses consultations statistiques et dans les domaines de la botanique et de la zoologie. À **Concordia**, plusieurs membres du corps professoral donnent des conférences publiques, par exemple au Biodôme de Montréal, et ils participent comme juges aux foires scientifiques, à l'organisation d'expositions et de camps scientifiques pour les jeunes. Le département de biologie accueille comme stagiaires des personnes handicapées provenant du service de réadaptation pour des travaux reliés à la préparation des laboratoires et des présentoirs. Le Centre de recherche en immunologie de l'**IAF** a la charge d'une forte proportion des analyses en laboratoire du Réseau Québec Transplant. Son Centre de recherche en microbiologie appliquée offre également des services de synthèse d'oligonucléotides. À l'**Université Laval**, des professeurs de biologie participent aux activités et à l'administration de différents regroupements environnementaux et écologiques, comme l'Union québécoise de la protection de la nature.

Les membres des départements de biologie et de chimie de l'**Université McGill** participent régulièrement comme juges dans des foires scientifiques, visitent les CEGEP et les écoles pour intéresser les jeunes à la science, en plus de contribuer à l'éducation scientifique de la collectivité par des entretiens de vulgarisation mais aussi, par exemple, par des expositions publiques de travaux pratiques. Un exemple récent fut celui sur le recyclage environnemental préparé par une classe de biologie. L'Institut de parasitologie répond aux demandes publiques d'information sur les infections parasitaires et assume le rôle de juge dans des foires scientifiques, tout comme des membres du Département de physiologie. Ce dernier participe également à l'organisation du camp d'été de science *Explorations Summer School*, destiné aux étudiants du secondaire, et contribue à l'exposition permanente du Musée de la science et de la technologie à Ottawa par la voie de sa participation à l'*Aerospace Medical Research Unit*. Un membre du personnel enseignant a siégé sur la Commission Krever. Le Département d'anatomie et biologie cellulaire soutient la formation du praticien rural, souvent confronté à des situations d'urgence dans des conditions difficiles. Ce Département participe aussi au programme de dons d'organes pour la recherche médicale administré par le ministère de la Santé et des services sociaux du Québec.

Un membre du Département de biochimie de l'**Université de Montréal** dirige le réseau d'échange de tissus et d'échantillons biologiques du Réseau cardio-vasculaire du Québec. Le Département de microbiologie et d'immunologie participe à des projets de santé communautaire, en contribuant à améliorer le diagnostic des MTS en Tanzanie, en collaboration avec la *London School of Hygiene and Tropical Medicine*; et de pair avec le Laboratoire de lutte contre la maladie à Ottawa, à propos des populations du grand nord québécois. Le Département de pharmacologie participe au programme de pharmacovigilance, qui recueille des données sur les effets indésirables des médicaments dans la population québécoise. Quelques-uns de ces professeurs siègent sur les comités consultatifs de pharmacologie du ministère de la Santé et des services sociaux du Québec et à la Fondation des maladies du coeur.

À l'**Université de Sherbrooke**, les professeurs de biologie sont impliqués dans diverses associations environnementales et écologiques, comme le Conseil régional en environnement de l'Estrie, et participent comme juges à l'Exposcience de l'Estrie. Ils siègent au Conseil

d'administration du Musée du Séminaire de Sherbrooke et sur le comité aviseur de la Fondation canadienne de la fibrose kystique. Le Département de pharmacologie oeuvre au sein de la Société de développement économique régionale de l'Estrie (SDERS) et au Groupe d'action technologique de l'Estrie (GATE), ainsi qu'au Centre d'éthique provincial. Le Département de microbiologie et d'infectiologie a la responsabilité médicale d'un laboratoire de microbiologie diagnostique qui dessert l'Estrie.

Le Département de sciences fondamentales de l'UQAC a été à l'origine de la création du Consortium de recherche sur la forêt boréale commerciale en 1991, qui répond au besoin de la région et de la société québécoise en favorisant la conservation et le renouvellement de cette richesse naturelle.

Le Département de biologie et de sciences de la santé de l'UQAR participe à la table d'harmonisation du parc de la Gaspésie, à la Corporation de la Forêt d'enseignement et de recherche de MACPES, au Comité aviseur scientifique pour le développement de la maréculture au Québec (MALPAC) et au Comité de bons soins aux animaux (IML).

3.8 Conclusion sur les unités académiques québécoises en sciences de la vie et en chimie

L'examen des 43 unités académiques recensées qui assurent l'enseignement aux programmes de biologie, biochimie, chimie, microbiologie, sciences biomédicales et sciences de l'environnement a révélé la diversité des formes de collaboration de recherche et d'enseignement, la qualité de la recherche québécoise en sciences de la vie et en chimie et la diversité des réseaux inter et extra-universitaires qui rassemblent les professeurs-chercheurs de ces départements et instituts scientifiques.

Les unités académiques recensées contribuent directement à la formation des futurs chercheurs dans leurs domaines. Il faut aussi retenir leur rôle déterminant dans la formation des professionnels de la santé et des futurs enseignants de sciences au secondaire. Tous les départements de sciences de la vie et de chimie contribuent à l'enseignement de programmes professionnels qui ne sont pas directement sous leur responsabilité, particulièrement en médecine ou autres professions para et périmédicales; en éducation des maîtres du secondaire; ou en génie. Les contacts entre les unités de biologie, de biochimie, de chimie, de microbiologie, de sciences biomédicales sont également étroits, puisque plusieurs cours ou sections de programmes sont partagés, particulièrement en chimie et en biochimie.

Les départements de sciences de la vie et de chimie sont dynamiques et partout activement engagées en recherche. La recherche qui s'y fait est réputée internationalement, comme l'indiquent les facteurs d'impacts (fondés sur le *Science Citation Index*) des revues où les chercheurs québécois publient. Le niveau de financement de la recherche dans ces domaines est parmi les plus élevés du système universitaire québécois. Il décroît toutefois depuis plusieurs années, au point de susciter des craintes quant à la capacité du Québec de maintenir l'excellence de sa base de recherche. Selon notre enquête qui couvre les années 1993-94 à 1995-96, le montant annuel obtenu par professeur (toute source de financement confondues) est de 87 798\$ en biologie; 102 506\$ en chimie; 125 429\$ en biochimie; 228 135\$ en microbiologie; et 199 584\$ en sciences biomédicales (tableau 3.2 a-e).

La clientèle étudiante des programmes de sciences de la vie et de chimie bénéficie des nombreuses collaborations interuniversitaires et extra-universitaires (secteurs public et privé) qui ont cours en recherche et dans l'encadrement des étudiants, particulièrement dans les centres de recherche et les hôpitaux. L'ampleur et la diversité de ces collaborations nationales et

internationales constituent un exemple de réseautage scientifique dans l'éducation supérieure québécoise. Le portrait tracé indique combien il est dangereux de penser l'université, ses activités d'enseignements et de recherche, en un corps homogène constitué de quelques facultés subdivisées en départements qui assument seuls l'offre de programmes disciplinaires exclusifs chacun sur la base de leur corps enseignant régulier. L'institution universitaire est certes basée sur cet agencement structural, mais elle possède également dans ses interstices des zones de circulation des ressources professorales et des étudiants (ex.: les centres de recherche), en provenance de l'intérieur ou de l'extérieur de l'établissement. Les six secteurs examinés illustrent éloquemment la diversité de la concertation et du partage des ressources dans le système universitaire. Les 43 unités académiques recensées recourent à plusieurs formes de collaboration tant au niveau de la recherche que de l'enseignement (tableau 3.5). Celles-ci ne se résument pas aux seuls programmes conjoints ou extensionnés qui sont mentionnés à la section 2 (tableaux 2.1, 2.4, 2.10, 2.13, 2.15). Loin de constituer une « Tour d'ivoire », ces six secteurs de l'Université québécoise sont partenaires de l'État et de l'entreprise dans plusieurs projets scientifiques ou sociaux. Ils tissent leur toile non pas à l'abri mais au cœur de la collectivité.

Le domaine des sciences de la vie et de la chimie n'a toutefois pas été épargné par les récentes compressions budgétaires. Outre le déclin du financement public de la recherche qui inquiète, les unités ont subi une décroissance de 7.4% du nombre de professeurs réguliers de 1992 à 1997. Les contraintes budgétaires ont aussi leurs répercussions sur la qualité du matériel et de l'équipement utilisés dans les enseignements. Ce sont particulièrement les enseignements pratiques de laboratoire et de terrain qui sont menacés. En certains lieux, on croit devoir bientôt continger les admissions aux programmes de sciences, si ce n'est pas déjà fait. C'est pourquoi les sciences de la vie et de la chimie québécoises ont été comparées en cours de travaux au « colosse au pied d'argile ».

4

LES SECTEURS D'ACTIVITES ET L'EMPLOI EN SCIENCES DE LA VIE, EN CHIMIE ET EN ENVIRONNEMENT

4.1 Perspectives de carrière pour les diplômés

Le marché d'emploi des diplômés des programmes de ce rapport concerne l'expertise du chimiste et celle des sciences biologiques et des disciplines apparentées. Ce dernier domaine recouvre toutefois un vaste champ d'activités et de compétences forts diverses qui sont liées à des connaissances, méthodes et spécialisations couvrant tout le spectre du vivant, du microbiologique à l'écologique. Il faut considérer cette diversité et cette ampleur du monde professionnel des sciences de la vie lors de l'examen du placement en emploi du biologiste, du biochimiste, du microbiologiste, de l'écologiste etc... pour ne pas masquer la réalité de travailleurs qui connaissent des trajectoires différentes. Le contexte actuel n'est pas favorable à tous les secteurs de la biologie, mais la demande reste très accentuée dans certains domaines. Représentant des marchés d'emploi actuellement en pleine croissance, les secteurs pharmaceutiques et biotechnologiques sont brièvement décrits en 4.3.

Le travail du chimiste et du biochimiste est régi par l'Ordre professionnel des chimistes et des biochimistes du Québec. Le bachelier d'un programme de chimie ou de biochimie accède à l'Ordre professionnel des chimistes du Québec, qui accrédite tous les programmes de baccalauréat de ces secteurs au Québec⁴⁶. Tel que l'exige le Code des professions, l'exercice de la profession de chimiste et de biochimiste est exclusive, sa pratique étant réservée uniquement aux membres en règle de l'Ordre. Le dernier rapport annuel de l'Office des professions dénombre 2641 membres⁴⁷. Une liste non exhaustive des associations québécoises qui regroupent les diplômés des programmes de ce rapport paraît à l'annexe 7.

Selon la sous-commission, le secteur biomédical, qui s'alimente des compétences et des connaissances sur le monde moléculaire et cellulaire, et le secteur de l'écologie et de l'environnement sont deux marchés d'emploi traditionnel du biologiste. À leur avis, le marché biomédical reste favorable aux diplômés. Ceux-ci sont actuellement en demande dans les secteurs de la bioinformatique et de l'industrie pharmaceutique. Le champ de l'écologie rencontre davantage de difficultés. Ceci s'expliquerait par la réduction des champs d'activités de l'État et le recul actuel des services publics, qui sont les lieux traditionnels de l'emploi des écologistes. Plusieurs entreprises de consultants sont concurrencées par de grandes entreprises dans ce secteur. Toutefois, il faut bien distinguer le secteur environnemental de celui de l'écologie proprement dit. L'emploi en environnement serait au contraire en croissance. Le créneau du consultant en environnement est toutefois davantage établi en Europe qu'en Amérique.

Les autres secteurs d'avenir identifiés par les membres sont ceux qui naissent des contacts actuels entre les sciences biologiques et le génie, les biotechnologies, le droit et l'éthique, la bioéthique⁴⁸. La sous-commission a reconnu qu'il faut prendre en compte la nouvelle économie dans la formation en sciences, en valorisant les habiletés périscientifiques qui préparent l'étudiant qui cherche du travail en entreprise hors du système universitaire ou académique. Il est important de

⁴⁶ Incluant les *Specialization* et *Honours* à l'Université Concordia; et les *Major* et les *Honours* à l'Université McGill.

⁴⁷ Office des professions du Québec, Rapport annuel, 1996-1997, Québec, Les publications du Québec.

⁴⁸ Liée aux nouvelles techniques de reproduction et aux manipulation génétiques.

procurer aux clientèles étudiantes une formation scientifique de base solide et des compétences variées et concrètes, pour assurer la flexibilité et l'adaptation des diplômés aux nouveaux marchés. Des recommandations sont formulées à cet égard (#1 et #8).

4.2 Données de placement

Le MEQ mène périodiquement l'enquête Relance sur le placement des diplômés des universités québécoises. Les données les plus récentes concernent la promotion de 1995 au trois cycles⁴⁹ selon les disciplines. Toutefois pour des raisons d'échantillonnage les données du troisième cycle agglomèrent plusieurs disciplines. Le portrait reste donc incomplet quant à certaines disciplines, puisque la chimie et les sciences biomédicales disparaissent, lorsque fondues dans de plus vastes catégories (sciences physiques; sciences de la santé humaine et animale).

Les tableaux 4.1 et 4.2 indiquent le taux de placement en janvier 1997 de la promotion de diplômés universitaires québécois de 1995. Le taux de placement correspond à la proportion des personnes en emploi par rapport aux personnes disponibles pour l'emploi au moment de la relance en janvier 1997. Les personnes disponibles pour l'emploi excluent toutes celles qui ne recherchent pas d'emploi ou sont inactives, et les étudiants qui n'ont pas d'emploi à temps plein. Les personnes aux études qui ont également un emploi à temps plein (30 heures/semaine et plus) sont toutefois comptées comme des individus en emploi.

Ces tableaux présentent l'emploi à temps plein dans le domaine d'étude et le placement global. Le taux de placement à temps plein dans le domaine d'études correspond aux individus qui ont un emploi *perçu* par le répondant comme correspondant au domaine principal d'études du diplôme obtenu. Le taux global indique le placement nonobstant la correspondance avec la formation. En outre, il faut prendre en considération trois autres facteurs dans les interprétations: (1) il s'agit de données sur le travail à temps plein, ce qui peut miner le taux de pourcentage dans un contexte où il se raréfie; (2) le taux global de l'ensemble des secteurs universitaires, présenté à titre illustratif, couvre plusieurs disciplines et champs professionnels qui sont animés par des logiques fort diverses; (3) les échantillons sont habituellement relativement peu élevés, avec en conséquence un risque d'amplification des facteurs individuels.

Ceci dit, deux grandes conclusions peuvent être tirées de ces chiffres qui restent difficiles à interpréter. Premièrement, ils indiquent que la biologie est un secteur où le placement est difficile, tout particulièrement à la sortie du premier cycle. Ceci confirme que la demande d'écologistes est plus faible depuis que les emplois gouvernementaux sont plus rares. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que le baccalauréat de biologie constitue une formation de base qui permet d'accéder aux cycles supérieurs et à des spécialisations de tous les autres secteurs présentés ici, de la microbiologie aux sciences biomédicales et à celles de l'environnement, en plus d'être également une voie vers la pratique médicale, paramédicale, les sciences de l'alimentation et de l'agriculture ou l'océanographie. Dans cette perspective, le faible taux de placement doit être pris avec circonspection. Il marque vraisemblablement l'essoufflement d'un champ de pratique du biologiste, sans amoindrir pour autant l'importance et l'utilité de la formation en biologie, importante voie d'accès aux cycles supérieurs des spécialisations biomédicales et environnementales.

⁴⁹ Marc Audet, *Qu'advient-il des diplômés des universités? La promotion de 1995*, Québec, Les publications du Québec, 1998.

Tableau 4.1
Taux de placement des diplômés de 1995 en janvier 1997*

	<u>Baccalauréat</u>		<u>Maîtrise</u>	
	Temps plein liés au domaine d'études	Taux Global	Temps plein liés au domaine d'études	Taux Global
Tous les secteurs universitaires	56%	91%	67%	92%
Biologie	27%	73%	55%	81%
Chimie	65%	84%	75%	94%
Biochimie	53%	82%	81%	81%
Microbiologie	52%	81%	65%	96%
Sciences fond. et appl. de la santé	53%	100%	83%	98%
Environnement et écologie	100%	100%	61%	84%

* Le taux de placement correspond à la proportion des personnes en emploi par rapport à l'ensemble des personnes disponibles pour l'emploi

Tableau 4.2
Taux de placement des docteurs de 1995 en janvier 1997

	<u>Doctorat</u>	
	Temps plein liés au domaine d'études	Taux Global
Tous les secteurs universitaires	79%	91%
Biologie/microbiologie/biochimie	86%	93%

* Le taux de placement correspond à la proportion des personnes en emploi par rapport à l'ensemble des personnes disponibles pour l'emploi

Deuxièmement, si l'on considère globalement les taux de l'ensemble des disciplines du rapport, le taux de placement plus faible des sciences de la vie et de la chimie après l'obtention d'un baccalauréat, par rapport à l'ensemble du système, indique bien que la formation scientifique de base (premier cycle) est un point de départ et non pas une ouverture sur le marché du travail. Les habiletés, les méthodes et les connaissances scientifiques acquises aux second et troisième cycles sont celles qui permettent au diplômé de se placer en 1997. On peut le constater en examinant le taux croissant de placement du baccalauréat au doctorat dans chacune des disciplines. Les taux de placement prennent la mesure du taux de l'ensemble des secteurs lorsque le cycle est plus élevé: les docteurs de biologie, microbiologie et chimie se placent mieux à la fois dans leur domaine et globalement que ceux de l'ensemble des secteurs.

Par ailleurs, l'enquête Relance de la promotion de 1995⁵⁰ documente le « groupe de secteurs d'activité » de l'emploi à temps plein occupé par les bacheliers et les maîtres. Le Tableau 4.3 présente les « groupe de secteurs d'activité » les plus fréquents dans chaque secteurs disciplinaire. Les résultats semblent indiquer encore-là que le niveau d'étude atteint influe sur le type d'emploi obtenu subséquemment, puisque, exception faite de la chimie, on observe que le secteur d'activité privilégié de l'emploi à temps plein n'est pas le même chez les bacheliers et les maîtres.

Tableau 4.3
Secteurs d'activité de l'emploi après le baccalauréat ou la maîtrise dans les six secteurs *

Diplôme obtenu en:	Secteur d'activité après l'obtention d'un baccalauréat	Secteur d'activité après l'obtention d'une maîtrise
Biologie	- industries manufacturières, de la construction, du transport et de l'entreposage (21%) - services (19%) - services médicaux et sociaux (17%)	- enseignement et services connexes (28%) - fonction publique (26%)
Chimie	industries manufacturières, de la construction, du transport et de l'entreposage (51%)	industries manufacturières, de la construction, du transport et de l'entreposage (64%)
Biochimie	- industries manufacturières, de la construction, du transport et de l'entreposage (22%) - services médicaux et sociaux (17%)	services sociaux ou médicaux (64%)
Microbiologie	industries manufacturières, de la construction, du transport et de l'entreposage (32%)	- services médicaux et sociaux (25%) - services (23%)⁵¹
Sciences fond. de la santé	- services médicaux et sociaux (26%) - industries manufacturières, de la construction, du transport et de l'entreposage (24%) - services (20%)	services médicaux et sociaux (37%)
Env. et écologie	secteur indéterminé (« autres ») à 100%⁵²	- services (38%) - fonction publique (38%)

* Seuls les pourcentages les plus élevés obtenus à l'enquête Relance 1995 du MEQ sont présentés au tableau

4.3 Economie et savoir: l'industrie pharmaceutique et les biotechnologies

Les universités sont des acteurs clés de l'économie qui est tournée vers le savoir et de ses industries. Les entreprises québécoises restent dépendantes de l'expertise universitaire, qui contribue à maintenir leur compétitivité sur tous les marchés. Celles-ci, en retour, idéalement du moins, créent des emplois et sont source de retombées économiques collectives locales. Faut-il le dire, un savoir désuet ou des outils inefficaces mettent en péril la pouvoirs d'innovation des entreprises, qu'elles soient des grandes filiales ou des PME technologiques. Le transfert de

⁵⁰ Ibid.

⁵¹ Notons que la catégorie « autre » a obtenu à l'enquête un pourcentage plus élevé que ceux qui sont présentées dans le tableau dans le cas des titulaires de baccalauréat en biochimie et de maîtrise en microbiologie. Ceci vient limiter les interprétations.

⁵² Il semble que la typologie employée dans l'enquête du MEQ reflète difficilement la réalité de l'emploi en environnement puisque 100% des répondants diplômés de premier baccalauréat sont confinés dans la catégorie « autres ».

l'expertise universitaire passe d'une part par les contrats de R-D qui s'y font avec le secteur privé ou, d'autre part, cas qui intéresse particulièrement ce rapport, par la formation de la main-d'oeuvre spécialisée appelée à oeuvrer au sein de l'entreprise. L'expertise scientifique et technologique, malgré tous les progrès récents, demeure largement tributaire des individus, de leurs connaissances et de leur capacité d'adapter et de modifier les technologies, les procédés et les méthodologies.

Les industries pharmaceutiques et des biotechnologies sont deux secteurs d'emploi qui sont présentement en plein essor. Par exemple, une étude récente indique que le nombre de compagnies spécialisées en biotechnologies a doublé de 1994 à 1997⁵³. Malgré les données inquiétantes de la section 4.2, révélatrices de la rareté généralisée de l'emploi et de la baisse significative de la demande en écologie, il ne faut pas perdre de vue l'effervescence des marchés pharmaceutique et biotechnologique, qui recherchent le savoir de pointe des diplômés des cycles supérieures en sciences de la vie et en chimie. À cet égard, le milieu industriel témoigne de manière récurrente de l'insuffisance de main-d'oeuvre spécialisée destinée aux entreprises fondées sur le savoir, bien que les indicateurs plus précis sur l'ampleur de la carence de spécialistes québécois relatée dans les discours de l'industrie fassent cruellement défaut à ce jour⁵⁴.

L'industrie pharmaceutique s'est constituée il y a près d'une cinquantaine d'années. Elle se développe au fil des découvertes de substances thérapeutiques ou préventives contrant les maladies respiratoires, cardio-vasculaires, neurologiques et autres. L'industrie pharmaceutique est particulièrement implantée au Canada dans le corridor Toronto-Montréal. Montréal attire plusieurs entreprises de ce domaine grâce à la masse critique d'expertise en sciences biomédicales qui s'y trouve, à la modification des mesures législatives concernant les brevets qui a eu lieu vers la fin des années quatre-vingts et aux politiques fiscales favorables à la R-D⁵⁵. Le secteur biopharmaceutique québécois se compose principalement de PME québécoises qui sont érigées en filiales de sociétés-mères multinationales. Ces PME sont ancrées dans réseaux constitués des laboratoires universitaires et gouvernementaux, tel que l'Institut de recherche en biotechnologie⁵⁶. C'est un domaine où les découvertes et les innovations sont très réglementées étant donné leur impact sur la santé humaine. Les diplômés des sciences de la vie et de la chimie sont appelés à participer aux activités de recherche médicales et scientifiques des entreprises: par exemple, l'élaboration de nouvelles entités thérapeutiques ou des formes plus stables ou mieux tolérées par l'organisme de produits pharmaceutiques déjà connus⁵⁷.

L'avenir dès maintenant: les biotechnologies

Les biotechnologies sont l'ensemble des moyens qui requièrent les organismes vivants (micro-organismes naturels ou génétiquement modifiés) pour bonifier les techniques de productions

⁵³ John Goudey et Deepika Nath, *Coming of age, 4th report on the Canadian Biotechnology Industry*, Ernst & Young, 1997, introduction, p.ix.

⁵⁴ Conseil de la science et de la technologie, *Pour une politique québécoise de l'innovation*, 1997, p.27. Le rapport signale que la système d'éducation ou la migration de l'expertise sont souvent identifiés comme cause des carences. Il semble que l'arrimage entre l'offre et la demande soit problématique. Voir aussi l'avis récent du CST, *Des formations pour une société de l'innovation*, juin 1998.

⁵⁵ Voir par exemple, Dennis R. Senik, Science et technologie à Montréal: un bilan, *Interface*, 13, 3, 1992, 19-24, qui s'appuie en grande partie sur l'enquête du Comité du bilan scientifique et technologique de Montréal en 1991-1992.

⁵⁶ Voir S.-H. Bataïni, Y. Martineau, M. Trépanier, *Le secteur biopharmaceutique québécois et les investissements étrangers: dynamique et impact des activités de R-D*, Québec, CST, 1997.

⁵⁷ *Carrières dans l'industrie pharmaceutique canadien d'innovation*, Association canadienne de l'industrie du médicament.

traditionnelles ou créer de nouveaux biens et services⁵⁸. Elles sont perçues depuis quelques années comme porteuses des révolutions économiques à venir dans le prochain siècle.

L'industrie des biotechnologies bénéficie d'investissements de recherche important depuis près de trente ans. Ceux-ci sont attisés par les progrès de la génétique et de la biologie moléculaire qui permettent désormais de manipuler les gènes et d'implanter les caractéristiques et les qualités désirées dans un organisme vivant. Malgré leur définition qui est surtout fondée sur les développements récents de la connaissance et l'aspect économique et industriel, il reste néanmoins que le principe fondamental des biotechnologies -l'utilisation d'organismes vivants dans la production humaine- est très ancienne (ex.: levure). Les biotechnologies renvoient à une grande diversité de produits biologiques: des médicaments, des animaux ou des végétaux génétiquement modifiés (ex.: souris transgéniques), des techniques de reproductions, de biofiltration ou de décontamination des sols, des pesticides etc. Tous les champs d'activités des biotechnologies sont réunis par les méthodes et les connaissances des sciences de la vie, de la chimie et du génie. Elles dépendent des contacts étroits entre plusieurs disciplines. La formation nécessaire pour oeuvrer dans ce secteur s'acquiert dans des disciplines de base des sciences de la vie et du génie.

Les biotechnologies sont utilisées dans quatre grands secteurs d'activités⁵⁹: le biomédical et la santé, l'agro-alimentaire, la foresterie, et l'environnement. Le biomédical est le domaine où les applications et les efforts consentis sont les plus nombreux à ce jour. Elles ont mené à la mise au point de plusieurs médicaments comme l'insuline humaine et sont employées dans l'élaboration de trousse diagnostiques. L'agro-alimentaire est le second secteur en importance au pays et dans le monde. Les biotechnologies permettent par exemple de reproduire *in vitro* divers plants végétaux génétiquement améliorés pour résister mieux au climat, ou créer de nouveaux procédés de fermentation plus performants et plus fiables. Les biotechnologies développées pour la foresterie visent à produire des espèces plus résistantes au climat ou aux maladies et permettent une meilleure transformation du bois en pâtes et papiers. En environnement, les innovations biotechnologiques bonifient les procédés d'assainissement des eaux, des sols et le recyclage des matériaux usés.

L'industrie des biotechnologies canadienne compte près de huit cents entreprises. Plus de 220 parmi elles se consacrent presque exclusivement à la recherche et à la commercialisation de produits biotechnologiques, tout particulièrement dans les domaines biomédical et agricole. Ces dernières entreprises employaient directement plus de 11 000 personnes en 1996⁶⁰. Ce nombre aura triplé en 2005. L'industrie canadienne vise d'ailleurs le troisième rang au niveau des ventes mondiales de biotechnologies à cette même date⁶¹. Plus de 100 produits sont actuellement en voie de commercialisation⁶². Une étude montre que 14% des entreprises canadiennes *utilisent* d'une façon ou d'une autre ces technologies vivantes⁶³.

⁵⁸ Définition tirée de *La situation des biotechnologies en 1991*, CST, 1992, p.1-3, qui se fonde largement sur celle adoptée en 1984 par le gouvernement du Québec.

⁵⁹ Tous les quatre décrits dans *L'état des biotechnologies au Québec en 1991*, Québec, 1992 qui présente des exemples québécois.

⁶⁰ www.biotech.ca (site de BIOTECCanada); d'après le *Canadian Biotechnology Directory 1996* de Contact Canada.

⁶¹ Comité consultatif national de la biotechnologie, *Assumer le leadership au prochain millénaire*, 6ème rapport, Industrie Canada, février 1998, p.1-9.

⁶² Comité consultatif national de la biotechnologie, *Assumer le leadership au prochain millénaire*, 6ème rapport, Industrie Canada, février 1998, p.12.

⁶³ Statistiques Canada, Système d'information sur les sciences et les technologies, *Utilisation des biotechnologies dans l'industrie canadienne-1996*, ST-98-05.

Au Québec, on compte plus d'une centaine d'entreprises québécoises⁶⁴ et près de 150 organismes de recherche ou de R-D⁶⁵ en biotechnologies. En outre, le Québec draine la moitié des investissements en biotechnologies au pays⁶⁶. Il s'est taillé une place de leader dans le secteur des biotechnologies pharmaceutiques⁶⁷. Les scientifiques et les entreprises bénéficient au Québec de la disponibilité du capital de risque nécessaire à la longue phase de développement des produits biotechnologiques qui précède la commercialisation et qui sert de levier au démarrage de l'entreprise. La présence de l'Institut de recherche en biotechnologie du Conseil nationale de recherche du Canada et du Centre québécois de valorisation des biomasses et des biotechnologies participent également à l'essor des biotechnologies.

Les gouvernements québécois et fédéral se sont prononcés à plusieurs reprises depuis quinze ans sur l'importance de favoriser le développement des biotechnologies et de s'assurer de l'épanouissement de l'industrie des biotechnologies au pays. Les politiques gouvernementales ont depuis lors porté sur la formation de la main-d'oeuvre qualifiée, les mesures législatives (brevets) et fiscales (R-D) et les perceptions du public⁶⁸. Une nouvelle structure de consultation nationale sur les biotechnologies est née de l'union des divers acteurs de la biotechnologie canadienne, de l'industrie, des gouvernements et des universités: le Forum BIOTECCanada. On projette d'inviter aussi le public à discuter des impacts des biotechnologies. Pour connaître l'issue des réflexions sur les besoins de main-d'oeuvre dans ce secteur on consultera désormais le nouveau Conseil sur les ressources humaines en biotechnologie de BIOTECCanada (www.biotech.ca/bhrc/).

⁶⁴ www.nrc.ca/cgi-bin/ibc/cbd (Conseil national de recherche du Canada).

⁶⁵ ACFAS, *Le bottin de la recherche*, 19, 4, 1998.

⁶⁶ Valérie Borde, Un superinstitut pour les biotechnologies, Un superinstitut pour les biotechnologies, *Supplément La recherche* 309, mai 1998, p.32.

⁶⁷ John Goudey et Deepika Nath, *Coming of age, 4th report on the Canadian Biotechnology Industry*, Ernst & Young, 1997, p.X; p.35.

⁶⁸ Voir pour plus de détails: Comité consultatif national de la biotechnologie, *Assumer le leadership au prochain millénaire*, 6ème rapport, Industrie Canada, février 1998; John Goudey et Deepika Nath, *Coming of age, 4th report on the Canadian Biotechnology Industry*, Ernst & Young, 1997; *La situation des biotechnologies en 1991*, CST, 1992.

5

EFFORTS DE RATIONALISATION PASSES OU EN COURS

Les membres de la sous-commission ont tenu à préciser les efforts de rationalisation passés ou en cours dans les unités de sciences de la vie et de chimie. En premier lieu il faut souligner que la vérification des programmes existants est rigoureuse et continuelle dans les six secteurs de la sous-commission. Plusieurs évaluations périodiques des programmes ont été entreprises, sont en cours ou en voie d'être initiées. Les données des établissements le confirment puisque que 85 des 180 programmes ont fait l'objet soit d'une évaluation avec comité externe soit d'une révision fondamentale au cours des cinq dernières années.

Les sciences de la vie et de la chimie ont été parmi les premiers secteurs couverts par les travaux du sous-comité des bibliothèques de la CREPUQ⁶⁹. Une liste de répartition et une stratégie d'acquisition commune ont été établies en chimie et en sciences de la santé. Les membres de la présente sous-commission sont au fait des activités de concertation des bibliothèques. Ils sont conscients des enjeux que posent le renouvellement des modes de gestion des bibliothèques universitaires et l'emprise des monopoles de l'édition. Selon eux, l'utilité des nouvelles technologies de l'information dans ce domaine ne fait pas de doute.

Le rapport fait également mention des contraintes budgétaires des dernières années qui ont déjà marqué les départements de sciences de la vie et de chimie en provoquant la mise en place de mesures de rationalisation. La section 3 a déjà évalué la perte de 7,4% du corps professoral et fait mention de l'état actuel du matériel scientifique didactique, qui n'est plus renouvelé dans tous les établissements. Certains membres ont mentionné que ce sont maintenant les enseignements pratiques de laboratoires et de terrains qui sont menacés, au point de diminuer la qualité de la formation. Les unités les plus touchées par les pertes professorales se sont adaptées en augmentant le nombre d'étudiant par cours et en offrant moins de cours optionnels. Quelques établissements ont tenu à préciser davantage les efforts récents qui ont été consentis. La section suivante présente les textes qui ont été soumis. Ces différents cas illustrent les réponses des unités académiques des sciences de la vie et de la chimie aux contraintes budgétaires depuis près de trois ans. La plupart estiment que de nouvelles réductions des ressources menaceraient la qualité de la formation.

5.1 Quelques exemples de rationalisation en sciences de la vie et en chimie

Les départements de sciences biologiques et de chimie de l'Université Bishop's ont du faire face à la diminution de leur corps professoral régulier et du nombre de chargés de cours. Pour offrir un programme aussi varié et complet qu'auparavant, ces départements ont dû rationaliser leurs programmes. Ainsi, le volume total de travaux en laboratoire a été réduit pour maintenir le nombre de cours à peu près au même niveau qu'antérieurement. Certains cours seront offerts « bénévolement ». Un cours de biologie sera donné le soir, financé par l'éducation permanente. Ce cours s'adressera aux étudiants de biologie de même qu'au public. Certains cours seront offerts conjointement aux étudiants des programmes de biologie et de chimie. Le choix de cours a été restreint de manière générale, mais il faut souligner toutefois la création d'un cours de biotechnologie, qui sera éventuellement offert aux programmes de biologie et de biochimie. Les départements concernés cherchent à développer les laboratoires qui ne soient plus nécessairement

⁶⁹ Ce dernier a pour objectif de coordonner les efforts de concertation des établissements universitaires dans la gestion des collections et l'acquisition des périodiques scientifiques.

associés à des cours magistraux spécifiques. L'objectif général visé est d'introduire plus de souplesse dans la structure des programmes de manière à faciliter l'offre de cours communs à plusieurs programmes.

À l'Université Concordia, le département de biologie a répondu aux coupures budgétaires des dernières années par une combinaison de mesures qui ont trait au curriculum, à l'horaire des cours et au nombre de professeurs à temps plein. Le département a profondément remanié et rationalisé le curriculum. Entre autres mesures il a réduit le nombre de section de cours de laboratoires au niveau de la première année et remplacé ces cours par des travaux pratiques plus ciblés. La réduction des laboratoires à la première année a considérablement limité le besoin de démonstrateurs, de techniciens et de matériel. C'est ainsi que le Département a remplacé trois techniciens seniors par des techniciens juniors, grâce à des départs à la retraite anticipés. Le nombre de professeurs avec permanence a aussi été réduit de vingt-cinq à vingt. S'en est suivi une augmentation du nombre de places dans les cours. Avec la venue du nouveau programme de troisième cycle en biologie et la croissance du programme de premier cycle, le département a réussi, malgré les coupures, à améliorer son ratio revenus/dépenses au cours des dernières trois années. Le Département n'a pas cherché à combler le poste de secrétaire laissé vacant. Donc, pour faire face aux coupures budgétaires, le département a entrepris une refonte de son curriculum réduisant le nombre de cours de laboratoire aux premières années du premier cycle, réduit de trois le nombre de techniciens seniors, de cinq le nombre de professeurs, et de un le nombre de secrétaires.

Le Département de biologie de l'Université Laval a établi des passerelles importantes entre les Facultés de sciences et de génie d'une part et de médecine d'autre part, dans le but de rationaliser l'enseignement dans le domaine de la biologie cellulaire et moléculaire au Département de biologie. Ainsi, certains des cours de ce domaine dont l'expert attitré au Département de biologie a quitté, sont davantage pris en charge par des professeurs de la Faculté de médecine. En 1998-99, trois cours du programme de premier cycle en biologie, dont un cours de travaux pratiques, sont maintenant donnés par des professeurs de la Faculté de médecine de l'Université Laval. Cette entente a entraîné l'économie d'au moins un poste de professeur au Département de biologie. Dans le but de réduire ses coûts de formation pratique, qui est importante en biologie, le Département a remplacé un stage de terrain en écologie continentale par des travaux pratiques disciplinaires moins onéreux. De plus, plusieurs cours de formation pratique font intervenir de nombreux chercheurs de l'extérieur (universitaires, hôpitaux, gouvernements, firmes conseils). Au seul trimestre d'hiver 1998, pas moins de 25% des projets d'initiation à la recherche et de recherche documentaire furent dirigés par des intervenants de l'extérieur. À certains trimestres cette proportion atteint 75%. À la suite de l'évaluation périodique du programme de premier cycle, en 1993, le Département de biologie comptait sur deux nouveaux postes. Non seulement le Département n'a pas obtenu ces postes, mais depuis 1995, il a perdu 3 postes sans obtenir de remplacement. Le Département de biologie continue d'accueillir des professeurs associés, dans le cadre de codirection des travaux d'étudiants de 2e et 3e cycles. Ceux-ci proviennent surtout d'organismes gouvernementaux, mais aussi d'autres universités québécoises ou canadiennes. Présentement le département compte sur vingt professeurs associés. Il faut mentionner que le Département de biologie ne pourrait supporter un aussi grand nombre d'étudiants diplômés sans la collaboration de ces professeurs associés. Sur les 7 postes devenus vacants à cause de départs au cours des dix dernières années (incluant deux professionnels), le Département de biologie n'a obtenu qu'un seul remplacement. Pour faire face aux compressions budgétaires exigées dans le personnel administratif (technique), le Département abolira un poste de technicien expert en mai 1998. Le Département de biologie tient toutefois à réitérer qu'il ne pourra plus subir de compressions additionnelles sans que soient affectés très sérieusement l'enseignement, la recherche ou la gestion.

Au Département de chimie de l'Université Laval, les efforts volontaires de rationalisation ont été très faibles car la marge de manœuvre est très restreinte, comme c'est le cas dans la majorité des unités. Au cours des dernières années, l'unité a perdu deux postes de professeur. Il a également subi une perte de 20% du personnel administratif et technique. Ceci a causé, entre autres, une réduction des services au niveau des laboratoires d'enseignement de premier cycle donnés à des étudiants autres que ceux du département. Parmi les mesures envisagées pour contrer les effets négatifs des coupures en personnel, les mesures suivantes sont envisagées: la mise au point d'une banque de cours qui pourraient servir à la fois de cours gradués et de cours à option dans le programme de premier cycle; la répétition à tous les deux ans de certains cours de premier cycle; la présence réduite des professeurs dans les laboratoires d'enseignement de premier cycle.

Au Département de biochimie de l'Université Laval, les compressions budgétaires récurrentes associées à l'augmentation sensible et continue de la clientèle étudiante au cours des dernières années ont conduit le département à rationaliser ses opérations à l'occasion de l'évaluation/révision des trois principaux programmes d'enseignement de premier cycle sous sa responsabilité. La révision du programme de Baccalauréat en microbiologie a conduit à l'implantation d'une nouvelle version de ce programme en septembre 1996. Cette nouvelle version est axée sur trois champs spécifiques de la microbiologie. L'offre de cours dans chacun de ces secteurs est dorénavant très largement basée sur des cours dispensés par d'autres départements/facultés de l'Université. Des versions révisées des programmes de Baccalauréat en biochimie et du Certificat en génie génétique qui seront implantées dès septembre 1998 résulteront en l'intégration des cours communs aux deux programmes en remplacement de cours spécifiques à chacun qu'offraient les versions antérieures de ces programmes. De plus, le programme de biochimie fait largement appel à des cours offerts par le Département de chimie. De façon générale, plusieurs cours offerts par le département dans le cadre des programmes sous sa responsabilité sont aussi des cours obligatoires/optionnels pour d'autres programmes de la Faculté des sciences et de génie et même d'autres facultés. De même, cela va en s'accroissant, les programmes font appel à des cours offerts par d'autres départements/facultés sur le campus. De plus, aucun cours de premier cycle n'est dispensé à moins de quelque dizaines d'étudiants. Plusieurs le sont à plus de 200 et même 300 étudiants. En matière de ressources humaines et matérielles des efforts supplémentaires ont été consentis qui ont résulté: au non-remplacement d'un professeur retraité; à l'abolition d'un poste technique de soutien à l'enseignement et la transformation de sept autres de postes plein temps en postes cycliques de neuf mois; et à la restructuration de l'organisation et du contenu de la plupart des cours de formation pratique en laboratoire dans le but d'en diminuer les coûts.

À l'Université de Sherbrooke, le Département de biologie a pris les mesures suivantes: les professeurs enseignent à des groupes-cours qui ne sont pas divisés en sous-groupes plus petits. Les groupes de 1^{ère} année sont de l'ordre de 225 à 275, ceux de 2^e année varient entre 100 et 175 alors que ceux de 3^e année fluctuent entre 25 et 75. Les professeurs emploient des techniques d'enseignement pour grands groupes. Les budgets de soutien à l'enseignement ont été coupés de 30%. Afin de conserver les acquis, il a dû appliquer une politique d'utilisateur-payeur pour l'entretien de l'animalerie. Les utilisateurs paient les frais d'entretien des animaux mais pas ceux des frais fixes. Il en va de même pour les frais de photocopie et de références. Les auxiliaires d'enseignement sont payés à l'heure réelle travaillée au lieu de l'unité d'enseignement par semestre comme c'était le cas auparavant. Il a fallu restructurer le type d'encadrement aux étudiants de premier cycle. Le nombre de professeurs diminuant et la tâche d'enseignement augmentant, le Département de biologie a acheté des postes de professionnels avec des postes de techniciens qu'il a fallu éliminer. Certains postes de professeurs n'étant pas remplacés, une plus grande proportion de cours sont donnés par des chargés de cours. Certains cours de spécialisation ne sont pas offerts si les inscriptions à ce cours se situent en bas de 15 étudiants. On effectue des

rotations aux deux ans avec certains cours de spécialisation (ex.: entomologie/ichtyologie). On a réduit les postes de support indirect à l'enseignement en visant un nombre minimum. On s'apprête à couper 1 poste de secrétariat, après en avoir intégré deux postes en un seul. Les professeurs enseignent à tous les cycles en moyenne cinq cours de 3 crédits par année.

Le Département de chimie de l'Université de Sherbrooke note qu'en ce qui concerne l'enseignement au premier cycle et les activités de soutien, deux nouvelles concentrations en chimie ont été introduites (Chimie des matériaux et chimie pharmaceutique) avec rationalisation des cours et campagne de publicité. Suite à ces initiatives, il a accusé une augmentation des EETC pour atteindre le nombre de 210 en 1996, soit deux fois plus d'étudiants qu'en 1991. Le département a rationalisé les travaux pratiques en informatisant les laboratoires de premier cycle en chimie physique et analytique. En conséquence, les heures de laboratoire ont passé de 6 heures à 4 heures et d'un laboratoire par jour à deux laboratoires par jour. Le nombre de magasiniers-appariteurs a été réduit de trois à deux en redistribuant les tâches à d'autres professionnels. Un poste de technicien en électro-mécanique a été mis en commun avec le Département de physique. Un demi-poste de coordonnateur a été libéré pour prendre en charge des activités en Montérégie. De plus une perte de personnel s'est fait sentir avec la fermeture de quatre (4) postes de professeur entre 1992 et 1997, d'un poste de secrétariat et la réduction d'un demi poste de coordonnateur de laboratoire.

En ce qui concerne la maîtrise en environnement de l'université de Sherbrooke, malgré une importante croissance d'étudiants inscrits à la Maîtrise en environnement depuis 1994, les frais de gestion du programme se sont vus diminués. Le budget de fonctionnement et d'investissement calculé en fonction des EETC a subit en 1998 une diminution de 11 % par rapport à 1994. Plusieurs actions ont été entreprises pour diminuer les coûts d'opérations de la Maîtrise en environnement. Par exemple, afin de maximiser le nombre d'étudiants par cours, l'établissement a remanié la répartition des cours offerts à l'automne et à l'hiver et éliminé plusieurs cours qui n'étaient pas choisis depuis plusieurs années. L'Université s'assure ainsi d'avoir toujours au moins dix étudiants ou étudiantes par cours dans ce programme. Les deux professionnels engagés à la Maîtrise ont des mandats de 10 mois par année au lieu de 12 mois / année.

À l'UQAC, les programmes de biologie et de chimie partageaient déjà plusieurs cours entre eux et aussi avec d'autres programmes de l'établissement, cela depuis plusieurs années déjà. Avec les récentes restrictions budgétaires, ces efforts continus de rationalisation et d'harmonisation au plan des programmes et des activités pédagogiques ont dû être accentués et élargis à tous les niveaux. Au plan administratif, par exemple, ces efforts se sont traduits par la fusion des modules de biologie, chimie et physique pour ne plus former qu'un seul module (sciences fondamentales). Ces fusions ont certainement aidé à améliorer la complémentarité entre les programmes. Il est clair, cependant, qu'elles ont été mises en place afin de réduire les coûts de fonctionnement (secrétariat, primes de direction, récupération d'activités d'enseignement). Un autre effet des coupures a été d'amener les unités et les individus à regrouper leurs activités autour d'un même thème. Cela s'est traduit par une intégration, tant horizontale au premier cycle que verticale aux cycles supérieurs, des activités d'enseignement et de recherche autour du thème «ressources renouvelables». En ce qui concerne la question des travaux pratiques et des sorties sur le terrain, les budgets ne laissent plus aucune marge de manoeuvre: moins d'argent pour recruter des assistants de laboratoire ou payer du temps supplémentaire aux techniciens; épuisement des réserves de produits nécessaires au déroulement des activités reliées aux travaux pratiques, ce qui se traduit par des inventaires de produits à leur niveau minimal; obligation d'augmenter le nombre d'étudiants par équipe; réduction du nombre de séances de travaux pratiques, tant en laboratoire que sur le terrain. Il faut donc commencer à penser à réduire le temps consacré à cette partie si essentielle de nos programmes de formation en sciences. Là encore, la nécessité de faire plus

avec moins oblige les personnes responsables des travaux pratiques à développer des trésors d'imagination pour mettre en place des alternatives viables permettant l'atteinte de tous les objectifs des programmes. Sur le plan des effectifs, le département des sciences fondamentales a perdu un poste de secrétaire à temps complet sur les trois postes qui lui étaient attribués il y a trois ans, ce qui correspond à environ 10% de la masse salariale affectée aux personnels réguliers autres que professeurs. L'effet des programmes de préretraite s'est fait particulièrement sentir chez les professeurs, le nombre de postes comblés par des professeurs réguliers passant de 14 à 10 en l'espace de deux ans seulement, ce qui s'est traduit par une économie de 30% environ de la masse salariale totale affectée aux professeurs.

Au Département de chimie de l'UQAM, le principal effet des contraintes budgétaires a été l'augmentation de la moyenne des étudiants par cours qui est passée pour le département de chimie et de biochimie de 27 à 35 étudiants par cours. Cette augmentation a été rencontrée en augmentant la capacité des cours de travaux pratiques de 24 étudiants à 36 étudiants pour les travaux de base et de 18 à 24 étudiants pour les cours plus avancés utilisant une instrumentation plus complexe (chromatographes, spectrophotomètres). La complexité des manipulations et le coût des appareillages n'ont pas permis d'augmenter au delà de 18 le nombre d'étudiants dans les travaux pratiques en biochimie. Le Département a de plus été obligé de diminuer la fréquence de certains cours spécialisés qui sont maintenant offerts à tous les deux ans plutôt qu'annuellement. Avec ces mesures l'unité a pu rencontrer les moyennes-cibles demandées par l'institution tout en évitant de faire des grands groupes. Les coupures à venir sont inquiétantes au point de vue de la qualité de l'enseignement particulièrement au premier cycle. Le Département a dû faire des coupures dans le personnel de soutien mais pour le moment principalement dans le personnel de secrétariat. Le personnel technique préposé aux travaux pratiques a été maintenu de même que les postes de recherche. Dans ce dernier cas cependant la contribution des professeurs à leur financement a dû être haussée. Les mises à la retraite déjà faites ou prévues à courte durée risquent surtout de diminuer la capacité de supporter les études avancées en chimie car celles-ci sont directement dépendantes du nombre et du degré de subvention des professeurs. Quelques-uns des retraités cependant vont continuer leurs activités de recherche. En biochimie le problème ne se pose pas car les professeurs sont plus jeunes.

L'UQAR a effectué des efforts de rationalisation au niveau de la biologie, sur la base de choix stratégiques : l'établissement a orienté le développement de ses programmes de biologie en complémentarité avec ceux existant au Québec et ce, tout en tenant compte de ses compétences et de sa situation géographique. Les programmes de biologie de l'UQAR comportent donc une coloration particulière, à savoir la biologie marine (sciences de la mer) et l'aménagement de la faune. Cette coloration, de concert avec la proximité des programmes de maîtrise et de doctorat en océanographie, attirent, en plus de la clientèle régionale, des étudiants d'autres régions du Québec, du Canada et même de l'étranger. Elle a aussi l'avantage d'utiliser, notamment, les forêts, lacs, montagnes, rivières et leurs berges, marais, littoral et estuaire du Saint-Laurent comme salles de laboratoire. Les stratégies d'encadrement d'étudiants en laboratoires, jumelées à plusieurs actions « ad hoc », ont permis à l'UQAR de diminuer les coûts d'enseignement et ainsi pallier, partiellement, aux coupures budgétaires imposées par le gouvernement québécois.

L'Université du Québec à Trois-Rivières - et le département de Chimie-Biologie n'y a bien sûr pas échappé - a subi le contrecoup du sous-financement universitaire des dernières années. Des efforts importants de rationalisation, à différents niveaux, ont donc été consentis pour permettre d'assumer les responsabilités d'enseignement dans les meilleures conditions possibles. Ainsi, les banques de cours optionnels de nos différents programmes ont été rationalisées. Le choix disponible est donc plus restreint qu'il ne l'a déjà été, ce qui a comme conséquence que la clientèle par cours est accrue. Cela permet de mieux rencontrer la moyenne cible d'étudiants par

cours. Le Département a resserré, au cours des dernières années, la concertation au niveau du cheminement des étudiants de différents programmes faisant appel à des cours communs. Le but visé est d'éviter qu'une même activité soit donnée plus d'une fois. Cela n'est pas sans conséquence, toutefois: certains cours sont donnés à des grands groupes (plus de 150 étudiants) et l'encadrement des étudiants s'en trouve affecté. Dans plusieurs cours de laboratoire, le nombre d'expériences différentes a été diminué. Les expériences qui sont développées avec l'instrumentation maintenant disponibles sont toutefois couvertes plus en profondeur, ou encore un même appareil sert pour plusieurs expériences différentes. Pour pallier au manque d'instruments scientifiques de pointe que le Département ne peut se procurer, en chimie et en biochimie notamment, les outils informatiques et les nombreux logiciels développés ces dernières années dans le domaine de l'instrumentation virtuelle sont utilisés. Par exemple, bien que le département ne dispose que d'un appareil de résonance magnétique de base (RMN 90 MHz) les étudiants ont accès à des spectres générés par ordinateur à toutes les fréquences (jusqu'à 600 MHz). De la même façon, les laboratoires d'enseignement de la chimie physique au premier cycle ont été modernisés ces dernières années (e. g. acquisition des données et traitement par ordinateur) avec les « moyens du bord » plutôt que par l'acquisition de matériel. En sciences de l'environnement, le programme de maîtrise vient d'être modifié et le Département a procédé à une rationalisation de la banque de cours optionnels. Les cours disponibles sont donc moins nombreux, ce qui fera en sorte que le nombre moyen d'étudiants dans chacun d'eux sera plus élevé. Le département a été impliqué à plusieurs occasions à des opérations de rationalisation des périodiques scientifiques des services bibliothécaires. Le Département dispose d'un éventail restreint de périodiques, ce qui n'est pas sans conséquence pour les étudiants des cycles supérieurs. Des alternatives ont été développées (commandes d'articles de périodiques scientifiques par le biais du service "Swetscan" de L'Institut Canadien de l'Information Scientifique et Technique, *via* le Service de la bibliothèque), qui restent toutefois qu'un palliatif au manque de ressources documentaires.

6

RECOMMANDATIONS

I. La formation fondamentale en biologie

La Commission estime que la biologie doit offrir aux étudiants inscrits au baccalauréat la possibilité d'avoir une vision générale du champ dans son ensemble. Les membres conviennent qu'un programme de baccalauréat général de biologie, excluant les programmes spécialisés comme le baccalauréat en biologie médicale ou en biologie cellulaire et moléculaire, doit ouvrir aux étudiants des perspectives sur les quatre éléments fondamentaux des sciences de la vie: la cellule, l'organisme, les populations et les écosystèmes.

En outre, de façon à préparer la voie aux études supérieures et au travail dans un domaine où les champs d'application sont multiples et où la formation de premier cycle doit pouvoir servir de base au développement d'une carrière polyvalente, on convient que la formation de base de tous les aspirants au baccalauréat en biologie devrait comporter au minimum 45 crédits et des connaissances distribuées dans les quatre champs précités. Cette recommandation ne vise pas à homogénéiser tous les programmes des universités en biologie, mais bien à inviter celles-ci à réviser leurs programmes en fonction de ces objectifs. Cette formation initiale en biologie peut se faire avec des couleurs ou dans des champs d'application très diversifiés, comme c'est actuellement le cas.

Les membres conviennent donc que le biologiste doit minimalement posséder des connaissances sur l'ensemble du spectre des sciences de la vie, de la cellule aux écosystèmes, avant de penser à se spécialiser dans un aspect ou l'autre de la discipline. Une formation de base qui couvre l'ensemble des éléments fondamentaux de la biologie permettra à tous les étudiants d'être sensibles à un large éventail de méthodes et de jouir d'une plus grande mobilité au cours de leurs études. Ultérieurement, elle donnera aux diplômés la possibilité d'agir dans divers domaines du vaste champ professionnel qui leur est ouvert et le pouvoir de s'adapter au marché de l'emploi qui évolue rapidement.

RECOMMANDATION 1

La Commission recommande que tous les programmes généraux de baccalauréat en biologie comprennent un minimum de 45 crédits de formation de base dans la discipline couvrant les quatre niveaux d'organisation fondamentaux des sciences de la vie : la cellule, l'organisme, les populations et les écosystèmes.

II. Le soutien financier

Les programmes recensés dans ce rapport sont fondés sur un ensemble de disciplines fondamentales et appliquées des sciences naturelles. Sans laboratoire, sans matériel ou sans fourniture, ces disciplines ne peuvent progresser. On ne peut non plus les enseigner. Les conditions récentes d'offre de ces programmes ont modifié la donne dans plusieurs universités. Là où ce n'est pas déjà le cas, on commence à penser continger des formations où pourtant les

débouchés sont variés et nombreux. Il serait dangereux de devoir en arriver là, alors que l'on a l'expertise dans les universités et que les industries pharmaceutiques et des biotechnologies, pour ne parler que de celles-là, ont un grand besoin de main-d'oeuvre que les universités seraient à même de former. Il existe cependant un seuil en-deça duquel la qualité de la formation sera grandement compromise.

RECOMMANDATION 2

Les sciences de la vie et la chimie étant des disciplines expérimentales, la Commission recommande que les établissements mettent à la disposition des étudiants inscrits dans les domaines couverts dans ce rapport les capacités de laboratoire, équipements, fournitures et personnel professionnel et technique requis pour que la formation scientifique dispensée soit adéquate, et ce, dès le premier cycle.

Les membres ont souligné que dans les domaines couverts dans ce rapport, où le travail de laboratoire exige des étudiants une présence à temps complet à l'université pour compléter une maîtrise ou un doctorat, il n'y a point d'étudiant qui complète ses travaux s'il n'y a point de bourses. Les membres rappellent que les professeurs et les institutions sont responsables de trouver une aide financière aux étudiants. On comprend mieux l'importance du support financier nécessaire en examinant les données suivantes: près de 30% des étudiants détiennent des bourses individuelles des grands conseils subventionnaires, variant normalement entre 14 000\$ et 17 400\$ par an, pendant deux ans pour l'obtention d'une maîtrise et quatre pour celle d'un doctorat; tandis que 70% sont soutenus par les fonds de recherche des professeurs, leurs revenus à ce titre variant entre 0 et 15 000\$. D'où la nécessité de rappeler à quel point ces secteurs sont tributaires de la hausse ou de la baisse des fonds de ces organismes et combien ces fluctuations ont d'impact sur la possibilité de former la main-d'oeuvre qualifiée nécessaire à la satisfaction des besoins de domaines industriels et de recherche en expansion. On a vu que près de 5 000 étudiants sont engagés aux études supérieures dans les secteurs de la biologie, de la chimie, de la biochimie, de la microbiologie, des sciences biomédicales et des sciences de l'environnement au Québec.

RECOMMANDATION 3

La Commission recommande que les établissements examinent les solutions qui assureraient un soutien financier minimum à tous les étudiants engagés dans des études aux cycles supérieurs dans les domaines couverts par ce rapport.

III. La coopération dans l'offre des programmes aux études supérieures

Les participants constatent que les nombreux départs à la retraite ont creusé des trous béants dans certaines expertises nécessaires dans l'un ou l'autre des domaines couverts par celle-ci et ce, dans plusieurs universités. Ils sont convaincus qu'il est en partie possible de pallier cette disparition en ayant recours à l'expertise qui se trouve dans l'ensemble des institutions. Les membres ont réalisé un inventaire des domaines où leurs besoins institutionnels ne sont pas entièrement satisfaits, dans le but d'identifier des collaborations possibles pour l'enseignement aux cycles supérieurs. Cette première étape doit se poursuivre par des ententes interinstitutionnelles.

Les représentants des établissements ont fait état de besoins en ce sens, mais les domaines demandent à être précisés. Les membres conviennent qu'il faut pour cela faire appel aux membres des réseaux scientifiques, dont on a vu l'ampleur plus haut, aussi bien en termes de nombre que de la variété et la profondeur des domaines qu'ils couvrent.

La Commission encourage les partenariats entre établissements pour l'utilisation optimale des programmes de cycles supérieurs existants. À cette fin, la Commission favorise la mise en commun de la banque de cours aux études supérieures entre les universités et de cours conjoints qui pourraient s'offrir selon diverses modalités: cours intensifs en alternance dans les établissements participants, utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC), etc.

C'est pourquoi la Commission demande aux responsables de programmes d'études supérieures d'identifier les séminaires d'études supérieures qui devraient faire l'objet d'une offre faisant appel à tour de rôle aux spécialistes des différents établissements.

RECOMMANDATION 4

La Commission recommande que les unités concernées conviennent d'un scénario de collaboration aux cycles supérieurs dans la perspective de faciliter l'accès pour les étudiants à l'expertise disponible dans l'ensemble des départements actifs aux cycles supérieurs. Que les départements ou les comités de programmes, selon le cas, fassent rapport à la Commission à la fin du printemps 1999.

La BBC n'est pas le seul secteur où ces problèmes se posent. D'une consultation menée auprès des directeurs des départements de physique lors des travaux portant sur les mathématiques, l'informatique et la physique (MIP) est surgie une hypothèse intéressante de collaboration aux cycles supérieurs qu'on a appelée l'hypothèse de l'import-export. Dans ce schéma, les universités partageraient une banque de séminaires de niveau avancé, à la maîtrise surtout, mais également à la fin du premier cycle.

Certains départements pourront être exportateurs de cours ou de séminaires dans un domaine où ils sont très forts, mais importateurs dans un domaine où leurs ressources ont toujours fait défaut ou sont désormais inexistantes. Cette collaboration devrait permettre d'offrir aux étudiants de plusieurs universités en même temps des activités que chacune d'elles est incapable de donner, soit pour cause de petites clientèles, soit par défaut des ressources qualifiées pour le faire.

En mathématiques, l'Institut des sciences mathématiques (ISM) a mis au point une telle formule, confiant aux groupes de recherche le soin de désigner les professeurs en charge des cours qu'il met à l'horaire à une session donnée. Comme l'ISM vient d'accueillir en son sein les universités Laval et de Sherbrooke, on peut penser que la formule de participation à un tel consortium peut s'appliquer pour les domaines de la BBC, quelle que soit la distance physique entre les universités participantes. On le voit, les collaborations peuvent prendre plusieurs formes, qui devraient être explorées. Le fonctionnement du réseau interuniversitaire SIDA, où des chercheurs d'universités localisées dans des villes différentes tiennent périodiquement des séminaires de recherche dans l'une ou l'autre ville, constitue l'une des solutions au problème identifié ici.

Une autre façon de faire est la vidéoconférence. Il faut donner aux décideurs académiques, vice-recteurs, doyens et directeurs de départements, l'information sur les coûts qu'entraîne ce mode d'enseignement. Un sous-comité permanent sur les technologies de l'information et de la communication (TIC) de la CREPUQ vient d'être mis sur pied et la Commission lui adressera ses commentaires et questions afin d'en assurer la meilleure utilisation possible.

Il est souhaitable que les professeurs oeuvrant dans une institution qui n'offre que le baccalauréat spécialisé aient la possibilité de diriger des étudiants aux cycles supérieurs. En effet, les activités de recherche des professeurs et leur contribution au développement de problématiques nouvelles sont alimentées ou stimulées par les questions traitées par leurs doctorants et maîtrisards, ainsi que par les solutions qu'ils doivent leur aider à trouver dans ce cadre. Or, tous les établissements n'en sont pas au même point en termes d'études avancées et tous les professeurs qui détiennent des subventions de recherche n'ont donc pas accès à la direction d'étudiants à la maîtrise ou au doctorat.

Les universités les plus anciennes, l'Université McGill, l'Université Laval, l'Université de Montréal et l'Université de Sherbrooke sont dotées de programmes aux trois cycles et de subventions importantes. L'INRS-IAF, institut de recherche qui oeuvre aux cycles supérieurs seulement, l'UQAM, l'UQTR et Concordia obtiennent également d'excellents résultats aux concours subventionnaires, mais possèdent quelques programmes de doctorat seulement. Des projets sont en élaboration entre des constituantes de l'Université du Québec, mais qui doivent de toute façon passer l'ensemble des étapes nécessaires à l'approbation des nouveaux programmes. Quelques autres démarches visent l'obtention de l'extension de programme de doctorat d'une université plus ancienne à l'une ou l'autre des constituantes de l'Université du Québec.

À cet égard, les membres de la sous-commission ont rappelé que les ressources universitaires sont devenues trop rares pour que l'on assiste en silence à leur dispersion ou encore qu'on l'encourage. C'est pourquoi ils ont souligné que tout nouveau programme aux cycles supérieurs devrait se développer en partenariat. Tous les membres sont d'accord avec cette optique. Le partenariat en question peut faire appel à plusieurs formules de concertation, certaines pouvant s'appliquer rapidement, d'autres requérant plus de temps pour se mettre en place. Ainsi, l'obtention d'une extension de programme peut se concrétiser relativement rapidement, normalement à l'intérieur d'une année. Le développement d'un programme conjoint suppose des travaux de plus longue haleine, avant même que le projet finalisé ne soit soumis aux instances institutionnelles d'approbation, puis à la Commission d'évaluation des nouveaux programmes de la CREPUQ et à l'étape finale du jugement d'opportunité et de l'approbation pour financement par le ministère. Il est nécessaire qu'entre-temps les professeurs intéressés à une direction de thèse dans une autre institution que la leur puissent y avoir accès.

Sous réserve de satisfaire aux critères d'habilitation des professeurs en vigueur dans les universités qui détiennent des programmes de doctorat, il faut faire en sorte que les professeurs puissent diriger des étudiants inscrits dans les programmes de maîtrise et de doctorat d'une autre et que cela fasse partie intégrante de leur tâche dans leur institution d'attache. Ce type de collaboration devrait être possible pour les professeurs de toutes les universités, à la condition que les modalités d'habilitation pour l'encadrement aux cycles supérieurs des établissements soient dûment respectées.

En fait, chaque département des universités québécoises offrant un doctorat a développé des axes privilégiés de spécialisation aux cycles supérieurs. Nonobstant cette spécialisation, il se trouve dans l'un ou l'autre établissement des professeurs en mesure de diriger un candidat à la maîtrise ou au doctorat dans un axe retenu par une autre université que la leur. Le fait s'est avéré et les

collaborations de recherche sont courantes. C'est pourquoi la Commission estime qu'il faut officialiser cette pratique pour l'ensemble du réseau.

RECOMMANDATION 5

La Commission recommande que les départements de sciences de la vie et de chimie des universités qui offrent des programmes aux cycles supérieurs explicitent les conditions d'habilitation qui permettraient aux professeurs d'autres institutions de diriger les travaux de mémoire ou de thèse dans leurs programmes. Ces habilitations doivent tenir compte de la dynamique et des domaines de recherche des programmes pour lesquels elles sont accordées.

Que les universités conviennent de modalités de reconnaissance dans leur établissement du travail effectué par ces professeurs et qu'elles établissent les ententes financières interinstitutionnelles qui reconnaissent cette contribution.

Qu'elles prennent les dispositions pour réaliser cette recommandation dans un délai raisonnable et qu'elles informent la Commission de ce calendrier lors de la réunion de suivi de la Commission.

RECOMMANDATION 6

La Commission recommande que dans tout développement de nouveaux programmes aux cycles supérieurs, les établissements tiennent compte des complémentarités possibles soulignées dans ce rapport et des partenariats entre plusieurs disciplines et unités actives dans le domaine choisi.

IV. Nouveaux besoins de formation en sciences de la vie et en chimie

Le développement des connaissances dans le secteur des sciences de la vie et de la chimie conduisent à de nombreuses applications aux retombées cruciales pour l'humain. L'enjeu et les conséquences tout autant positives que négatives des manipulations génétiques doivent toutefois être circonscrits, car elles soulèvent de nombreuses questions qui concernent, par exemple, le contrôle des caractéristiques de l'espèce et des individus. L'éthique s'impose sans contredit comme un domaine important auquel tous les acteurs des sciences de la vie doivent s'initier.

Par ailleurs, la nouvelle économie du savoir requiert des compétences entrepreneuriales, en gestion, en droit etc. de même que l'intégration de connaissances issues de plusieurs disciplines scientifiques à l'interface de la chimie, du génie, des sciences biologiques et informatiques. Les scientifiques sont appelés à exploiter davantage directement les fruits de leur recherche. La maîtrise de savoir-faire à la « périphérie » des activités de recherche proprement dites et de diverses connaissances multidisciplinaires est susceptible de rendre les diplômés de science plus compétitifs sur les marchés d'emploi et de maximiser l'arrimage entre l'université et l'industrie, de même que de favoriser le transfert technologique et la circulation de l'innovation scientifique et technologique dans la société.

RECOMMANDATION 7

La Commission invite les universités à favoriser l'acquisition de compétences péridisciplinaires et recommande qu'elles intègrent à la formation scientifique des éléments non disciplinaires lors des révisions périodiques des programmes de premier cycle et de cycles supérieurs en science.

CONCLUSION

Le savoir utile des sciences de la vie et de la chimie

Le sixième rapport de la Commission des universités sur les programmes porte sur les sciences de la vie et la chimie enseignées dans les universités québécoises. Ces sciences ont été parmi les premières à être intégrées dans les Universités du Québec. Depuis la deuxième guerre mondiale, ces disciplines ont connu un développement marqué au sein de la formation universitaire et de la recherche. La Commission ne peut que réitérer l'importance des sciences de la vie et de la chimie. L'avancement de ces disciplines et l'expertise des diplômés québécois dans ces matières contribuent directement à l'essor de notre société, à sa qualité de vie et à sa croissance au sein d'une nouvelle économie du savoir. À cet égard, l'industrie pharmaceutique et celle des biotechnologies, fondées sur les sciences de la vie et de la chimie, sont parmi les plus dynamiques et les plus prometteuses du siècle à venir. La position présentement enviable du Québec, qui est un leader canadien dans ces domaines, est le résultat de la qualité de sa base scientifique universitaire et des alliances stratégiques qu'entretiennent les gouvernements fédéral, provincial et municipaux, l'entreprise privée et le système universitaire. Ce dernier reste la source principale de l'expertise scientifique et de la main-d'œuvre spécialisée de cette industrie d'avenir et, pareillement, des domaines de la santé, de l'alimentation et des ressources naturelles. Les programmes universitaires en sciences de la vie et en chimie y trouvent toute leur pertinence: ils sont au centre du renouvellement de la main-d'œuvre de ces domaines et ils contribuent au développement d'une expertise fondée sur un savoir utile.

Des programmes performants

La Commission a dénombré 180 programmes et plus de 11 000 étudiants inscrits en grande majorité au temps complet dans six secteurs des sciences de la vie et de la chimie: la biologie, la chimie, la biochimie, la microbiologie, les sciences biomédicales et les sciences de l'environnement. La biologie, la chimie et la biochimie sont des disciplines de base enseignées au premier cycle dans la majorité des établissements universitaires. Un baccalauréat obtenu dans l'une de ces disciplines ouvre la voie aux spécialisations des cycles supérieurs dans maints domaines, comme les sciences biomédicales et les sciences de l'environnement par exemple, qui sont des secteurs composés en majorité de programmes de deuxième et de troisième cycle. Dans les six secteurs couverts, les établissements universitaires offrent un large éventail d'orientations complémentaires qui permettent de couvrir tout le champ du vivant et de la chimie physique et inorganique. La diversité des approches pédagogiques est également impressionnante, les universités colorent les enseignements pratiques différemment selon leur spécificités, axant les apprentissages là sur la forêt boréale, ici sur la mer, l'apprentissage par problème, le biomédical etc.

Toutes proportions gardées, l'augmentation de la clientèle dans les six secteurs de ce rapport a été plus marquée que celle de l'ensemble du système universitaire depuis 1992, moment où les populations étudiantes commencent pourtant à décroître au premier cycle québécois. Les études à temps complet prédominent dans les six secteurs à tous les cycles, dans une proportion nettement plus élevée que dans l'ensemble du système universitaire. Les taux de diplomation au premier cycle se comparent avantageusement à ceux de l'ensemble du système universitaire. L'examen des secteurs a aussi confirmé que les femmes embrassent davantage les sciences de la vie que la physique, l'informatique ou le génie. Les données du MEQ sur l'emploi mettent au jour que le taux de placement en science de la vie et en chimie est plus favorable après l'obtention d'un diplôme d'études supérieures.

La Commission invite les universités à intégrer à la formation scientifique des éléments non disciplinaires lors des révisions de programmes, qui concernent par exemple l'entrepreneuriat ou l'éthique. Cela, pour préparer les diplômés à répondre aux exigences de la nouvelle économie en quête de main-d'œuvre scientifique hautement qualifiée, de stimuler la valorisation des fruits de la recherche, et d'éclaircir les enjeux éthiques qui ne cessent d'émerger avec l'avancement de la génétique et de la biologie moléculaire.

Un encadrement scientifique de grande qualité dans des réseaux locaux, nationaux et internationaux

L'encadrement des programmes et de la formation en sciences de la vie et en chimie est de qualité et reste à la pointe des nouvelles connaissances. La Commission a constaté que l'ensemble des 43 unités académiques qui ont été recensées dans le rapport sont actives en recherche. Le niveau de financement de la recherche dans ces domaines est parmi les plus élevés du système universitaire québécois. Les publications scientifiques québécoises en sciences de la vie et en chimie sont reconnues internationalement, comme le démontre les indicateurs du réputé *Science Citation Index*. Ces unités académiques contribuent directement à la formation des futurs chercheurs dans leurs domaines. Leur rôle est également déterminant dans la formation des professionnels de la santé et des futurs enseignants de sciences au secondaire.

L'examen des unités révèle également l'étendue des réseaux de collaboration tout autant inter qu'extra-universitaire (secteurs public et privé). L'ampleur et la diversité de ces collaborations nationales et internationales constituent un exemple de réseautage scientifique dans l'éducation supérieure québécoise. Les six secteurs illustrent d'ailleurs éloquemment que la concertation interuniversitaire et le partage des ressources épousent plusieurs formes, parfois moins visibles que les programmes conjoints ou ceux offerts en extension que les rapports de la CUP révèlent et encouragent, mais qui concourent tout autant au maillage des établissements universitaires québécois.

Un colosse au pied d'argile

Le domaine des sciences de la vie et de la chimie n'a toutefois pas été épargné par les récentes compressions budgétaires. Les départements et les facultés de sciences et de médecine procèdent ou ont déjà procédé à plusieurs réorganisations qui découlent des contraintes budgétaires. Les programmes en sciences de la vie et en chimie sont ponctuellement soumis à des réévaluations institutionnelles. De fait, près de la moitié d'entre-eux ont été examinés depuis cinq ans. Le déclin du financement public de la recherche et la décroissance de 7,4% du nombre de professeurs réguliers de 1992 à 1997 suscite actuellement des craintes chez les membres des unités académiques en sciences de la vie et en chimie.

Dans le but de combler les vacances laissées par les départs à la retraite, la Commission recommande que les unités concernées conviennent d'un scénario de collaboration aux cycles supérieurs dans la perspective de faciliter l'accès pour les étudiants à l'expertise disponible dans l'ensemble des départements actifs aux cycles supérieurs. La Commission recommande par ailleurs que les critères d'habilitation à diriger les thèses de doctorat et les mémoires de maîtrise soient explicités, de même que les modalités de reconnaissance du travail de supervision réalisé à l'extérieur de l'institution d'attache des professeurs, pour favoriser et faciliter la circulation de l'expertise entre les établissements universitaires. Toujours pour maximiser la concertation, la Commission estime que tout développement de nouveaux programmes aux cycles supérieurs doit prendre en considération les complémentarités entre les établissements soulignées dans le rapport.

Les contraintes budgétaires ont aussi leurs répercussions sur la qualité du matériel et de l'équipement utilisés dans les enseignements. Les programmes recensés dans ce rapport concernent un ensemble de disciplines fondamentales et appliquées des sciences naturelles. Sans laboratoire, sans matériel ou sans fourniture, ces disciplines ne peuvent s'enseigner. La Commission estime à cet égard que les établissements doivent mettre à la disposition des étudiants les capacités de laboratoire, d'équipements, de fournitures et le personnel professionnel et technique requis pour que la formation dispensée soit adéquate, et ce, dès le premier cycle. Ce sont particulièrement les enseignements pratiques de laboratoire et de terrain qui sont menacés. En certains lieux, on croit devoir bientôt contingenter les admissions aux programmes de sciences, si ce n'est pas déjà fait. Cela pourrait éventuellement priver le Québec d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée dans les domaines de pointe des sciences de la vie et de la chimie, main-d'oeuvre réclamée de manière récurrente par l'industrie du savoir.

Sixième bilan de la Commission des universités sur les programmes

Au cours de l'année qui suit ce rapport, la Commission fera le point, en différentes étapes, sur les suites données aux recommandations du rapport. Il s'agit du sixième rapport produit par la Commission des universités sur les programmes. Celle-ci s'est vue confier le mandat d'examiner, dans une perspective systémique de pertinence et de complémentarité, la programmation de chacun des secteurs disciplinaires de l'université québécoise et de recommander aux établissements des voies de concertation qui garantissent la diversité et la qualité de l'offre future de la formation universitaire.

Après l'examen complet des 180 programmes de biologie, de chimie, de biochimie, de microbiologie, de sciences biomédicales et de sciences de l'environnement, la Commission a donc conclu à la grande vitalité de chacun de ces six secteurs. Les clientèles étudiantes sont nombreuses et le taux de diplomation calculé par le MEQ se compare avantageusement à celui de l'ensemble du système universitaire. Les établissements offrent plusieurs options et orientations dans les six secteurs, qui sont à la fois multiples, diversifiées et complémentaires, que ce soit au niveau des spécialisations disciplinaires, des objets traités ou de la pédagogie. Les étudiants bénéficient des nombreuses collaborations de recherche et d'enseignement qui ont cours au plan national et international dans les 43 unités académiques qui ont été recensées. Partout la recherche scientifique y est dynamique et à la pointe des connaissances actuelles en sciences de la vie et en chimie. La Commission a constaté que ces six secteurs poursuivront leur développement qui a été entrepris au Québec depuis plusieurs décennies, faisant profiter la société québécoise des progrès de ces sciences de pointe dans le domaine de la santé, des ressources naturelles, de l'agriculture et de l'alimentation, comme il le font aujourd'hui. La qualité actuelle des programmes et des unités des six secteurs de ce rapport ne fait pas de doute. Mais tout le potentiel québécois en sciences de la vie et en chimie se concrétisera seulement si les universités conservent les moyens de faire l'enseignement et la recherche dans ces domaines. La Commission a été en mesure de constater que ces six secteurs de l'Université québécoise sont partenaires de l'État et de l'entreprise dans plusieurs projets scientifiques ou sociaux, tissant leur toile non pas à l'abri mais au coeur de la collectivité.

ANNEXE 1

COMPOSITION DE LA COMMISSION DES UNIVERSITÉS SUR LES PROGRAMMES

Beaupré, Léonce	Président de la Commission des universités sur les programmes Chargé de projets, Vice-rectorat exécutif, Université Laval
Bachand, Jacques	Directeur des études de 1 ^{er} cycle, Université du Québec
Brousseau, Diane	Agente de secrétariat, Université Laval
Cournoyer, Alain	Étudiant au doctorat en génie physique, École Polytechnique
de Takacsy, Nick	Vice-doyen, Faculté des sciences, Université McGill
Gendreau, Louis	Directeur des programmes d'enseignement et de recherche Ministère de l'Éducation du Québec
Godbout, Claude	Vice-recteur aux affaires académiques et étudiantes, Université Laval
Habib, Henri	Directeur, Département des sciences politiques, Université Concordia
Harvey, Michel	Ingénieur conseil et Président, ISOCO Construction inc., Chicoutimi
Laforest, Mario	Doyen, Faculté d'Éducation, Université de Sherbrooke
Lamoureux, André	Chargé de cours, Département des relations industrielles Faculté d'Éducation permanente, Université de Montréal
Laval, Michel	Attaché d'administration pédagogique, Université de Sherbrooke
Letocha, Louise	Doyenne des études de 1 ^{er} cycle, Université du Québec à Montréal
Montplaisir, Serge	Professeur, Département de microbiologie et d'immunologie, Université de Montréal
Raymond, Louis	Professeur en systèmes d'information, Département des sciences de la gestion et de l'économie, Université du Québec à Trois-Rivières
Séguin, René	Étudiant au certificat en Gestion du commerce de détail et de Distribution

Secrétariat permanent

McNicoll, Claire	Secrétaire générale
Carreau, Isabelle	Chargée de recherche
Dusseau, Louis	Chargé de recherche
Drolet, Réjean	Chargé de recherche
Lacombe, Alain	Chargé de recherche
Marchand, Nicolas	Chargé de recherche
Ouellet, Pascale	Chargée de recherche

ANNEXE 2

COMPOSITION DE LA SOUS-COMMISSION SUR LA BIOLOGIE, LA CHIMIE, LA BIOCHIMIE, LA MICROBIOLOGIE, LES SCIENCES BIOMÉDICALES ET CELLES DE L'ENVIRONNEMENT

Montplaisir, Serge	Président de la Sous-commission, Professeur, Département de microbiologie et d'immunologie, Université de Montréal
Bergeron, Jean-Marie	Directeur, Département de biologie, Université de Sherbrooke
Brisson, Normand	Département de biochimie, Université de Montréal
Calvert, Raymond	Vice-doyen adjoint aux études supérieures, Faculté de médecine, Université de Sherbrooke
Charlet, Gérard	Professeur, Département de chimie, Université Laval
Cook, Robert	Doyen de sciences naturelles et de mathématique, Université Bishop's
Desrochers, Michel	Directeur général, Institut de recherche en biotechnologie
Fournier, Jean-François	Membre étudiant, Association des étudiants de chimie de l'Université de Montréal, Université de Montréal
Giraldeau, Luc-Alain	Professeur, Département de sciences biologiques, Université Concordia
Herscovics, Annette	Professeure, Département de biochimie, McGill Cancer Centre, Université McGill
Hubert, Joseph	Vice-doyen à la recherche et aux sciences, Professeur, Département de chimie, Université de Montréal
Jolicoeur, Carmel	Directeur, Département de chimie, Université de Sherbrooke
Kornblatt, Judith	Directrice adjointe, Département de chimie et de biochimie, Université Concordia
Lafond, Julie	Directrice, Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal
Lord, Daniel	Professeur, Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi
Maire, Alain	Directeur, Département de chimie et de biologie, Université du Québec à Trois-Rivières
Moreau, Pierre	Vice-Doyen aux études, Faculté de sciences et de génie, Université Laval
Pichet, Pierre	Directeur, Département de chimie, Université du Québec à Montréal
Potworowski, Édouard	Doyen des études, Institut Armand-Frappier

Prairie, Yves (substitut)	Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal
Rajotte, Denis	Directeur, Département de biologie et de sciences de la santé, Université du Québec à Rimouski
Richard, Mario	Étudiant, Institut des sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal
Schoen, Daniel	Professeur, Département de biologie, Université McGill
Tancrède, Pierre	Responsable de la section chimie, Département de chimie-biologie, Université du Québec à Trois-Rivières
McNicoll, Claire	Secrétaire générale
Marchand, Nicolas	Chargé de recherche

ANNEXE 3

LISTE DES PROGRAMMES COUVERTS PAR LA SOUS-COMMISSION

La liste suivante est le répertoire des programmes recensés par la sous-commission. Ce sont les données de clientèles de ces programmes qui sont à l'origine des tableaux et des graphiques de la section 1 et 2 du rapport. Le lecteur réalisera que la microbiologie et la biochimie ne sont pas agglomérées avec les sciences biomédicales, qui regroupent les autres programmes de sciences fondamentales et appliquées des facultés de médecines et quelques programmes de sciences de Concordia et l'UQTR. Les programmes de spécialités médicales et les programmes de recherches cliniques et de santé communautaire sont tous trois objets d'autres sous-commissions. Le tableau 1.1 présente l'ensemble des programmes et leur répartition institutionnelle par secteur.

SCIENCES BIOLOGIQUES

Bishop's

Mineure *in Biology*
Baccalauréat (*Honours/Major*) *in Biology*

Concordia

Mineure *in Biology*
Majeure *in Biology*
Baccalauréat (*Specialization/Honours*) *in Ecology*
Baccalauréat (*Specialization/Honours*) *in Biology*
Maîtrise *in Biology*
Doctorat *in Biology*

INRS-IAF

Doctorat en biologie (conjoint UQAM)

Laval

Baccalauréat en biologie
Maîtrise en biologie
Maîtrise en biologie végétale
Doctorat en biologie
Doctorat en biologie végétale

McGill

Baccalauréat (*Fac pgm/Major/Honours*) *in Biology*
Baccalauréat (*Fac pgm*) *in Biology and Mathematics*
Maîtrise *in Biology*
Doctorat *in Biology*

Montréal

Mineure en sciences biologiques
Majeure en sciences biologiques
Baccalauréat spécialisé en sciences biologiques
Maîtrise en sciences biologiques
Doctorat en sciences biologiques

Sherbrooke

Mineure en biologie
Baccalauréat en biologie
Maîtrise en biologie
Doctorat en biologie

UQAC

Baccalauréat en biologie

UQAM

Certificat en écologie
Baccalauréat en biologie
Baccalauréat en biologie en apprentissage par problème
Maîtrise en biologie
Doctorat en biologie (conjoint INRS-IAF)

UQAR

Baccalauréat en biologie
Diplôme de 2ème cycle en gestion de la faune
Maîtrise en gestion de la faune

UQTR

Baccalauréat en biologie

CHIMIE

Bishop's

Mineure *in Chemistry*
Baccalauréat (*Honours/Major*) *in Chemistry*

Concordia

Mineure *in Chemistry*
Majeure *in Chemistry*
Baccalauréat (*Specialization/Honours*) *in Analytical Chemistry*
Baccalauréat (*Specialization/Honours*) *in Chemistry*
Maîtrise *in Chemistry*

Doctorat *in Chemistry*

Laval

Baccalauréat en chimie
Maîtrise en chimie
Doctorat en chimie

McGill

Baccalauréat (*Fac pgm*) *in Chemistry and Biological Science*
Baccalauréat (*Fac pgm/Major/Honours*) *in Chemistry*
Maîtrise *in Chemistry*
Doctorat *in Chemistry*

Montréal

Mineure en chimie
Majeure en chimie
Baccalauréat spécialisé en chimie
Maîtrise en chimie
Doctorat en chimie

Sherbrooke

Baccalauréat en chimie
Maîtrise en chimie
Doctorat en chimie

UQAC

Baccalauréat en chimie

UQAM

Certificat en analyse chimique
Baccalauréat en chimie
Maîtrise en chimie

UQAR

Baccalauréat en chimie

UQTR

Baccalauréat en chimie

BIOCHIMIE ET BIOPHYSIQUE

Bishop's

Baccalauréat (*Honours*) in Biochemistry

Concordia

Majeure en biochimie

Baccalauréat (*Specialization/Honours*) in Biochemistry and Molecular Biology

Baccalauréat (*Specialization/Honours*) in Biochemistry

Laval

Certificat en biotechnologie

Baccalauréat en biochimie

Maîtrise en biochimie

Doctorat en biochimie

McGill

Baccalauréat (*Fac pgm/Major/Honours*) in Biochemistry

Maîtrise in Biochemistry

Doctorat in Biochemistry

Montréal

Baccalauréat spécialisé en biochimie

Maîtrise en biochimie

Doctorat en biochimie

Diplôme d'études postdoctorales en biochimie clinique

Sherbrooke

Baccalauréat en biochimie

Maîtrise en biochimie

Doctorat en biochimie

UQAM

Baccalauréat en biochimie

Doctorat en biochimie

UQTR

Baccalauréat en biochimie

Baccalauréat en biophysique

Maîtrise en biophysique

Doctorat en biophysique

MICROBIOLOGIE ET DE SCIENCES APPARENTÉES

INRS-IAF

Maîtrise en microbiologie appliquée
Maîtrise en virologie immunologie
Doctorat virologie et immunologie (conjoint Udm)

Laval

Baccalauréat en microbiologie (sciences et génie)
Maîtrise en microbiologie (sciences et génie)
Maîtrise en microbiologie (sciences de l'agriculture et de l'alimentation)
Maîtrise en microbiologie-immunologie (médecine)
Doctorat en microbiologie (sciences et génie)
Doctorat en microbiologie (sciences de l'agriculture et de l'alimentation)
Doctorat en microbiologie-immunologie (médecine)

McGill

Baccalauréat (*Major*) in microbiology
Baccalauréat (*Fac pgm/Major/Honours*) in Microbiology and Immunology
Maîtrise in Microbiology
Maîtrise in Microbiology and Immunology
Maîtrise in Parasitology
Doctorat in Microbiology
Doctorat in Microbiology and Immunology
Doctorat in Parasitology

Montréal

Maîtrise en microbiologie et immunologie
Doctorat en microbiologie et immunologie
Doctorat virologie et immunologie (conjoint INRS-IAF)

Sherbrooke

Maîtrise en microbiologie
Maîtrise en immunologie
Doctorat en microbiologie
Doctorat en immunologie

SCIENCES BIOMÉDICALES

Concordia

Baccalauréat (*Specialization/Honours*) in Cell and Molecular Biology

IAF-INRS

Maîtrise en sciences expérimentales de la santé

Laval

Maîtrise en médecine expérimentale (incluant la gén. des pop. hum. en extension à l'UQAC)
Maîtrise en biologie cellulaire et moléculaire
Maîtrise en neurobiologie
Maîtrise en physiologie-endocrinologie
Doctorat en médecine expérimentale
Doctorat en biologie cellulaire et moléculaire
Doctorat en neurobiologie
Doctorat en physiologie-endocrinologie

McGill

Mineure *in Pharmacology*
Baccalauréat (*Major*) *in Physiology and Mathematics*
Baccalauréat (*Major*) *in Physiology and Physics*
Baccalauréat (*Fac pgm/Major/Honours*) *in Anatomical Science*
Baccalauréat (*Fac pgm/Major/Honours*) *in Physiology*
Maîtrise *in Physiology*
Maîtrise *in Anatomy*
Maîtrise *in Experimental Medicine (Specialization in bioethics)*
Maîtrise *in Pharmacology*
Maîtrise *in Pathology*
Maîtrise *in Neurological Science*
Maîtrise *in Medical Radiation Physics*
Doctorat *in Anatomy*
Doctorat *in Physiology*
Doctorat *in Experimental Medicine*
Doctorat *in Pharmacology*
Doctorat *in Pathology*
Doctorat *in Neurological Science*
Doctorat *in Medical Radiation Physics*

Montréal

Maîtrise en science biomédicale
Maîtrise en physiologie
Maîtrise en sciences neurologiques
Maîtrise en biologie moléculaire
Maîtrise en pharmacologie
Maîtrise en pathologie et biologie cellulaire
Doctorat en sciences biomédicales
Doctorat en physiologie
Doctorat en sciences neurologiques
Doctorat en biologie moléculaire
Doctorat en pharmacologie
Doctorat en pathologie et biologie cellulaire

Sherbrooke

Maîtrise en biologie cellulaire
Maîtrise en physiologie
Maîtrise en radiobiologie
Maîtrise en pharmacologie
Doctorat en biologie cellulaire
Doctorat en physiologie
Doctorat en radiobiologie
Doctorat en pharmacologie

UQTR

Certificat en biologie médicale
Certificat sur mesure en biologie moléculaire
Baccalauréat en biologie médicale

SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

Concordia

Diplôme de second cycle *in Ecotoxicology*

McGill

Note: les programmes d'environnement suivants sont abolis puisque l'offre en sciences de l'environnement est actuellement révisée à McGill; les nouveaux programmes prévus à l'automne 1998 sont indiqués au tableau 2.15 du rapport.

Diplôme in Environmental Study
Baccalauréat in agriculture (Major in Environmental biology)
Baccalauréat (Major in Biology and Environmental Science)

Montréal

Diplôme d'études supérieures spécialisé en toxicologie

Polytechnique

Certificat en sciences de protection de l'environnement

Sherbrooke

Diplôme en gestion de l'environnement
Maîtrise en environnement

TELUQ

Certificat en sciences de l'environnement

UQAC

Certificat en sciences de l'environnement
Maîtrise en ressources renouvelables

UQAM

Certificat en sciences de l'environnement
Programme court de 2ème cycle en éducation relative à l'environnement
Diplôme d'études supérieures en gestion durable des ressources forestières (conjoint UQAT)
Maîtrise en sciences de l'environnement
Doctorat en sciences de l'environnement

UQAT

Diplôme d'études supérieures en gestion durable des ressources forestières (conjoint UQAM)

UQTR

Certificat en sciences de l'environnement
Maîtrise en sciences de l'environnement

ANNEXE 4

ÉVOLUTION DES CLIENTELES (INSCRIPTIONS TOTALES A L'AUTOMNE) ET DES DIPLOMES ATTRIBUES, 1985-1996

A. Données sur les inscriptions, 1985-1996

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Tous les secteurs universitaires												
1er cycle	199349	200247	200796	205557	208061	208131	211173	215036	210764	201518	194191	187565
2ème et 3ème cycle	31908	33661	34515	35479	36537	37357	37945	41473	42704	43232	43618	40963
Biologie												
1er cycle	2501	2741	2574	2431	2386	2354	2372	2426	2695	2825	3035	3004
2ème et 3ème cycle	487	536	526	542	528	527	551	581	609	623	637	617
Chimie												
1er cycle	792	892	818	753	753	706	719	746	807	856	889	865
2ème et 3ème cycle	480	580	593	649	636	605	657	704	801	806	773	703
Biochimie et biophysique												
1er cycle	1129	1618	1586	1524	1325	1244	1142	1246	1371	1538	1609	1545
2ème et 3ème cycle	156	178	192	220	242	246	276	286	290	282	292	286
Microbiologie												
1er cycle	365	422	468	500	466	414	376	383	414	477	591	648
2ème et 3ème cycle	269	292	292	311	370	374	420	450	598	640	592	564
Sciences biomédicales												
1er cycle	1123	1053	1170	1166	1238	1118	1156	1209	1438	1594	1799	1751
2ème et 3ème cycle	711	768	857	1007	1144	1318	1448	1576	1627	1663	1768	1940
Sciences de l'environnement												
1er cycle	157	129	100	110	212	286	286	314	331	378	352	292
2ème et 3ème cycle	205	229	236	253	286	328	395	435	495	537	613	600

B. Données sur les diplômes attribués, 1989-1996

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Tous les secteurs universitaires								
baccalauréat	24850	25526	26810	27732	28404	28967	28932	29602
2ème et 3ème cycle	5386	5721	6263	6720	6973	7563	7451	7634
Biologie								
baccalauréat	603	604	601	572	583	666	568	730
2ème et 3ème cycle	130	112	140	128	142	174	164	172
Chimie								
baccalauréat	178	195	172	168	138	198	157	184
2ème et 3ème cycle	102	93	110	121	87	104	106	143
Biochimie et biophysique								
baccalauréat	342	301	317	266	275	247	291	336
2ème et 3ème cycle	35	35	38	60	38	56	45	52
Microbiologie								
baccalauréat	115	141	134	110	102	109	103	132
2ème et 3ème cycle	77	77	83	92	87	90	94	115
Sciences biomédicales								
baccalauréat	234	327	291	290	283	315	339	427
2ème et 3ème cycle	165	180	188	191	254	256	276	277
Sciences de l'environnement								
baccalauréat	27	41	61	83	76	83	77	92
2ème et 3ème cycle	47	71	81	109	119	131	132	171

ANNEXE 5

DONNEES SUR LES INSCRIPTIONS TOTALES, LES NOUVELLES INSCRIPTIONS ET LES DIPLOMES ATTRIBUES.

Les tableaux qui suivent présentent les données tirées du systèmes de recensement des clientèles (RECU) du MEQ qui ont été compilées au Secrétariat de la CUP pour le présent rapport. Elles sont présentées par secteurs et par cycles. Les inscriptions et les nouvelles inscriptions correspondent toujours au trimestre d'automne. Le nombre de diplômes attribués couvre toujours l'année civile.

Baccalauréats de BIOLOGIE¹

INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE

	Bishop's	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQTR	Total
1985	69		285	415	515	381	66	564	120	86	2501
1986	58	236	284	366	510	375	73	631	128	80	2741
1987	69	208	242	332	522	380	55	556	137	73	2574
1988	56	186	257	351	492	352	47	497	137	56	2431
1989	62	154	291	393	458	335	45	452	142	54	2386
1990	84	141	283	425	449	312	39	422	143	56	2354
1991	85	134	278	426	462	305	38	439	152	53	2372
1992	81	123	292	387	501	338	39	440	158	67	2426
1993	108	149	335	394	557	367	51	497	165	72	2695
1994	109	176	353	358	595	361	90	535	162	86	2825
1995	123	213	362	396	598	380	102	587	168	106	3035
1996	124	236	316	422	598	421	91	549	150	97	3004

NOUVELLES INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE

	Bishop's	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQTR	Total
1990	31	12	89	73	194	106	14	107	44	18	688
1991	32	18	73	64	193	113	16	125	58	14	706
1992	27	19	110	75	198	123	16	106	57	23	754
1993	52	22	129	70	252	128	24	131	58	26	892
1994	34	54	118	71	267	134	44	159	55	38	974
1995	39	44	102	100	208	152	32	198	66	37	978
1996	35	48	93	103	223	180	24	131	45	20	902

DIPLOMES DÉCERNÉS

	Bishop's	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQTR	Total
1989	12	64	45	94	132	75	13	124	31	13	603
1990	9	56	66	89	122	106	10	109	28	9	604
1991	16	53	65	94	116	93	10	99	40	15	601
1992	20	52	72	127	93	74	8	78	41	7	572
1993	12	40	75	113	117	80	9	86	33	18	583
1994	19	44	60	138	128	98	5	120	43	11	666
1995	19	42	68	75	107	89	4	107	44	13	568
1996	21	55	98	113	152	98	24	110	41	18	730

¹ Le tableau agglomère les données de tous les programmes d'un établissement quand il y en a plus d'un seul offert (voir le Tableau 1.1)

Second cycle en BIOLOGIE¹
Doctorat en BIOLOGIE¹

INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE														
	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAM	UQAR	Total	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total
1985		105	44	88	21	74		332		47	52	36	20	155
1986	36	109	46	76	19	82		368		50	62	38	18	168
1987	35	98	45	61	21	94		354		61	62	29	20	172
1988	33	99	55	52	27	107		373		68	53	32	16	169
1989	31	101	53	54	33	94		366		67	53	30	12	162
1990	31	86	59	46	32	97		351		81	52	34	9	176
1991	35	96	41	49	30	103		354		80	61	37	19	197
1992	44	119	64	44	26	87	15	399		74	57	31	20	182
1993	37	134	56	43	35	87	19	411		87	60	33	18	198
1994	36	130	64	46	29	96	10	411	2	92	68	29	21	212
1995	33	114	64	40	42	101	16	410	4	102	63	32	26	227
1996	27	106	74	50	36	86	20	399	7	92	66	31	22	218
NOUVELLES INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE														
	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAM	UQAR	Total	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total
1990	7	18	12	9	5	23		74		15	3	4	1	23
1991	9	26	11	13	7	26		92		5	10	2	6	23
1992	10	25	28	8	5	12	15	103		6	7	3	0	16
1993	6	25	20	6	15	16	15	103		8	6	4	0	18
1994	12	29	27	15	4	21	9	117	2	11	11	2	3	29
1995	8	21	14	9	7	29	13	101	0	6	5	1	5	17
1996	4	19	30	10	7	15	16	101	1	11	7	4	1	24
DIPLOMES DÉCERNÉS														
	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAM	UQAR	Total	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total
1989	14	42	14	13	5	19		107		9	5	4	5	23
1990	4	35	9	13	4	24		89		10	11	1	1	23
1991	6	31	22	13	11	25		108		15	8	6	3	32
1992	4	22	17	11	9	26		89		18	15	5	1	39
1993	9	32	16	12	7	34	7	117		9	9	3	4	25
1994	14	45	18	12	14	20	15	138		14	10	6	6	36
1995	10	37	19	13	4	39	8	130	0	15	11	5	3	34
1996	9	44	17	11	10	32	11	134	0	20	10	5	3	38

¹ Le tableau agglomère les données de tous les programmes d'un établissement quand il y en a plus d'un seul offert (voir le Tableau 1.1)

Baccalauréats de CHIMIE¹

INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE											
	Bish.	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQTR	Total
1985	29		79	127	255	115	38	90	22	37	792
1986	27	114	96	102	242	110	35	93	37	36	892
1987	20	105	79	110	218	103	26	93	29	35	818
1988	29	105	67	114	191	76	23	86	23	39	753
1989	22	97	74	120	190	81	26	89	19	35	753
1990	21	93	57	103	159	112	29	85	18	29	706
1991	21	87	67	105	147	108	28	97	24	35	719
1992	24	65	77	104	155	125	28	105	24	39	746
1993	24	71	88	123	160	140	33	101	30	37	807
1994	23	64	98	136	170	164	36	105	27	33	856
1995	32	68	107	157	175	158	37	97	27	31	889
1996	27	67	97	136	160	149	34	121	31	43	865
NOUVELLES INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE											
	Bish.	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQTR	Total
1990	5	13	11	15	52	48	11	18	5	6	184
1991	8	18	25	26	45	40	6	30	14	7	219
1992	8	22	35	20	50	45	12	20	9	14	235
1993	6	17	33	24	53	50	11	27	7	7	235
1994	4	15	39	31	55	77	12	27	11	14	285
1995	8	22	36	34	40	63	16	27	9	9	264
1996	9	17	24	17	62	57	9	34	10	16	255
DIPLOMES DÉCERNÉS											
	Bish.	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAC	UQAM	UQAR	UQTR	Total
1989	8	27	18	26	30	28	7	12	13	9	178
1990	3	20	22	31	58	28	5	14	6	8	195
1991	2	27	15	34	37	30	7	14	3	3	172
1992	7	25	20	24	40	15	9	14	6	8	168
1993	3	14	12	24	27	29	4	13	5	7	138
1994	7	14	25	30	30	50	6	17	10	9	198
1995	2	13	19	21	27	36	9	13	7	10	157
1996	6	18	23	36	35	24	9	16	11	6	184

¹ Le tableau indique le total de tous les programmes lorsqu'un établissement en offre plus d'un seul (voir Tableau 1.1)

Maîtrise en CHIMIE
Doctorat en CHIMIE

INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE													
	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAM	Total	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total
1985		40	24	41	32	26	163		25	65	54	16	160
1986	30	36	21	52	33	23	195	14	28	85	58	13	198
1987	33	32	26	64	34	22	211	19	27	88	51	19	204
1988	28	37	27	64	36	21	213	20	27	98	53	25	223
1989	33	31	32	54	35	30	215	21	25	93	56	24	219
1990	30	43	36	62	26	31	228	19	28	90	48	23	208
1991	33	39	28	69	29	25	223	18	31	98	52	26	225
1992	29	30	25	75	17	33	209	16	38	102	57	27	240
1993	30	31	22	67	22	35	207	12	39	123	68	29	271
1994	29	39	27	71	31	40	237	19	40	123	67	26	275
1995	29	39	19	65	32	44	228	16	38	109	72	28	263
1996	27	33	28	62	33	38	221	20	33	91	70	27	241
NOUVELLES INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE													
	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAM	Total	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total
1990	2	10	18	9	1	8	48		3	12	5	5	25
1991	12	8	8	7	5	5	45		4	16	4	4	28
1992	10	5	15	9	6	10	55	3	13	21	7	5	49
1993	3	6	11	8	3	10	41	1	1	19	7	5	33
1994	6	12	14	11	3	9	55	4	7	11	3	2	27
1995	5	3	6	9	4	10	37	0	4	9	3	2	18
1996	10	8	17	7	5	9	56	3	1	9	2	0	15
DIPLÔMES DÉCERNÉS													
	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAM	Total	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total
1989	6	13	10	13	13	7	62	2	11	18	8	1	40
1990	5	8	6	19	9	8	55	3	3	17	10	5	38
1991	8	15	4	14	13	12	66	3	6	20	8	7	44
1992	7	11	10	18	11	11	68	7	7	23	10	6	53
1993	4	8	5	14	11	9	51	6	6	13	7	4	36
1994	7	14	6	21	3	9	60	2	7	17	12	6	44
1995	9	7	4	30	8	11	69	2	6	18	7	4	37
1996	8	13	5	23	14	15	78	2	7	33	19	4	65

Baccalauréats de BIOCHIMIE¹

(...) en biophysique

INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE											
	Bish.	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAM	UQTR	Total		UQTR
1985	8		238	271	185	139	248	31	1120	1985	9
1986	9	153	270	288	213	168	307	45	1606	1986	12
1987	5	148	258	292	220	140	326	44	1581	1987	5
1988	7	142	239	285	207	141	303	48	1514	1988	10
1989	11	121	230	246	192	120	236	37	1314	1989	11
1990	9	118	212	235	180	113	216	31	1232	1990	12
1991	14	110	192	182	184	111	202	31	1136	1991	6
1992	33	121	190	225	216	102	209	25	1242	1992	4
1993	47	135	200	264	234	96	221	37	1369	1993	2
1994	48	157	192	344	255	101	241	42	1537	1994	1
1995	41	137	193	405	266	106	277	41	1603	1995	6
1996	29	128	196	389	257	103	270	35	1535	1996	10
NOUVELLES INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE											
	Bish.	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAM	UQTR	Total		UQTR
1990	3	24	68	49	79	41	50	8	346	1990	6
1991	5	30	59	35	75	50	56	11	351	1991	0
1992	19	25	78	62	101	48	56	12	426	1992	0
1993	19	39	80	82	98	35	71	16	479	1993	2
1994	16	56	79	87	107	42	74	16	533	1994	0
1995	12	25	73	91	94	47	85	11	463	1995	4
1996	11	31	72	89	86	41	87	15	463	1996	5
DIPLÔMES DÉCERNÉS											
	Bish.	Conc.	Laval	McGill	UdeM	UdeS	UQAM	UQTR	Total		UQTR
1989	0	24	54	86	49	31	65	16	349	1989	3
1990	3	18	69	61	47	33	46	4	299	1990	2
1991	2	28	55	67	36	27	58	14	315	1991	2
1992	4	23	64	48	33	29	34	6	264	1992	2
1993	1	32	43	58	39	23	39	4	271	1993	4
1994	4	22	45	37	53	26	36	2	247	1994	0
1995	11	25	40	64	56	27	35	8	291	1995	0
1996	8	36	35	97	58	19	35	12	336	1996	0

¹ Le tableau indique les données de tous les programmes d'un établissement quand il y en a plus d'un seul offert (voir le Tableau 1.1)

INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE											UQTR		
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total		Maît.	Doc.
1985	19	24	36	14	93	12	34	22	2	70	1985	16	8
1986	16	26	28	12	82	11	28	28	2	69	1986	12	20
1987	15	16	22	13	66	11	36	25	5	77	1987	9	19
1988	22	14	25	16	77	11	39	31	7	88	1988	9	22
1989	19	18	34	17	88	20	37	31	8	96	1989	21	25
1990	18	21	41	19	99	20	33	35	9	97	1990	14	26
1991	16	26	35	23	100	19	39	40	8	106	1991	7	32
1992	9	30	29	16	84	18	39	47	7	111	1992	12	32
1993	5	33	33	14	85	14	44	49	7	114	1993	8	31
1994	8	47	29	15	99	12	42	48	10	112	1994	11	29
1995	14	43	19	17	93	7	45	58	12	122	1995	17	24
1996	13	44	34	17	108	8	46	56	11	121	1996	21	22
NOUVELLES INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE													
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total		UQTR	UQTR
1990	3	8	8	4	23	3	4	5	0	12	1990	1	0
1991	2	11	4	4	21	0	8	6	1	15	1991	0	4
1992	0	8	5	1	14	1	5	9	3	18	1992	3	2
1993	1	13	7	1	22	0	12	2	0	14	1993	0	2
1994	3	20	12	3	38	2	6	6	2	16	1994	1	2
1995	4	11	8	3	26	0	6	6	2	14	1995	2	0
1996	4	17	15	6	42	1	8	3	0	12	1996	7	0
DIPLOMES DÉCERNÉS													
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total		UQTR	UQTR
1989	4	4	3	2	13	2	10	2	1	15	1989	3	4
1990	5	0	5	1	11	4	6	5	0	15	1990	4	5
1991	6	0	2	4	12	2	8	7	0	17	1991	6	3
1992	10	3	9	6	28	3	6	8	6	23	1992	4	5
1993	3	4	7	4	18	2	7	6	0	15	1993	3	2
1994	2	3	10	6	21	6	9	11	0	26	1994	3	6
1995	0	7	7	6	20	5	4	9	1	19	1995	3	3
1996	6	6	4	5	21	1	10	6	3	20	1996	5	6

Bac. en MICROBIOLOGIE¹Maîtrise en MICROBIOLOGIE¹Doctorat en MICROBIOLOGIE¹

INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE															
	Laval	McGill	Total	IAF-INRS	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total	IAF-INRS	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total
1985	163	202	365	32	35	50	66	20	203	9	18	36	43	8	114
1986	185	237	422	40	47	53	88	22	250	11	18	35	54	8	126
1987	196	272	468	47	49	63	92	21	272	9	21	36	55	7	128
1988	226	274	500	49	50	53	98	18	268	9	28	42	50	7	136
1989	216	250	466	40	63	50	102	14	269	8	36	46	65	6	161
1990	198	216	414	31	65	50	108	15	269	10	41	48	60	2	161
1991	174	202	376	46	66	57	82	12	263	9	58	44	65	5	181
1992	162	221	383	55	59	53	70	11	248	10	60	47	68	5	190
1993	169	245	414	70	65	36	79	16	266	18	78	61	83	5	245
1994	186	291	477	68	66	41	94	11	280	23	79	63	92	8	265
1995	249	342	591	71	67	49	95	13	295	24	68	56	93	6	247
1996	251	397	648	76	68	50	86	14	294	23	70	51	84	6	234
NOUVELLES INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE															
	Laval	McGill	Total	IAF-INRS	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total	IAF-INRS	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total
1990	44	38	82	4	6	3	17	3	33	1	8	4	4	0	17
1991	52	33	85	13	10	5	6	1	35	0	10	11	4	0	25
1992	50	52	102	12	12	2	14	2	42	2	10	7	5	2	26
1993	68	65	133	18	20	4	14	4	60	2	11	13	10	0	36
1994	81	72	153	19	15	8	17	1	60	4	6	4	10	0	24
1995	113	79	192	15	14	8	14	2	53	2	6	5	11	0	24
1996	78	101	179	21	22	5	13	4	65	0	3	4	6	3	16
DIPLOMES DÉCERNÉS															
	Laval	McGill	Total	IAF-INRS	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total	IAF-INRS	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total
1989	47	68	115	20	16	12	9	2	59	3	3	6	4	2	18
1990	53	88	141	19	12	13	7	10	61	2	4	3	4	3	16
1991	62	72	134	7	20	11	18	2	58	4	5	9	6	1	25
1992	58	52	110	7	28	9	14	5	63	0	7	15	7	0	29
1993	42	60	102	10	22	16	14	4	66	1	7	8	4	1	21
1994	41	68	109	18	21	15	9	4	67	2	8	8	5	0	23
1995	38	65	103	11	20	6	10	7	54	0	18	12	9	1	40
1996	52	80	132	23	32	7	9	4	75	2	13	13	9	3	40

¹ Le tableau indique les données de tous les programmes d'un établissement quand il y en a plus d'un seul offert (voir le Tableau 1.1)

Ce secteur compte également la virologie, la parasitologie et l'immunologie.

Cycles supérieurs en physiologie

(...) en Anatomie et biologie cellulaire
et biologie moléculaire(...) en pathologie¹

INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE													
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total	McGill	UdeM	Total
1985	27	68	17	7	119	13	20	38	11	82	8	0	8
1986	30	77	24	5	136	41	19	47	16	123	10	2	12
1987	43	68	25	3	139	59	21	51	14	145	16	5	21
1988	46	60	32	5	143	69	29	52	11	161	16	9	25
1989	50	51	37	9	147	66	31	55	7	159	15	8	23
1990	57	56	41	10	164	71	33	60	15	179	17	12	29
1991	67	55	41	11	174	66	28	58	16	168	17	9	26
1992	85	53	43	11	192	72	27	63	18	180	15	14	29
1993	86	60	40	9	195	70	21	73	18	182	16	14	30
1994	88	68	49	12	217	84	20	77	19	200	19	17	36
1995	89	61	45	14	209	83	26	76	26	211	21	17	38
1996	91	51	41	11	194	69	28	80	32	209	19	17	36

NOUVELLES INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE													
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total	McGill	UdeM	Total
1990	13	13	2	2	30	8	7	13	3	31	6	3	9
1991	10	19	7	1	37	10	4	8	1	23	2	1	3
1992	14	11	6	2	33	10	4	11	1	26	2	2	4
1993	4	11	2	2	19	8	5	12	4	29	4	2	6
1994	14	14	12	2	42	17	6	15	8	46	6	4	10
1995	18	11	9	1	39	17	8	13	4	42	8	4	12
1996	22	7	6	3	38	11	6	17	6	40	3	4	7

DIPLOMES DÉCERNÉS													
	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total	Laval	McGill	UdeM	UdeS	Total	McGill	UdeM	Total
1989	8	16	4	1	29	8	5	7	4	24	2	3	5
1990	14	15	1	1	31	16	9	6	6	37	5	2	7
1991	6	12	6	2	26	20	5	6	1	32	5	0	5
1992	14	7	7	2	30	13	6	12	5	36	4	0	4
1993	19	11	9	4	43	16	9	5	5	35	4	6	10
1994	22	14	11	4	51	19	12	13	3	47	4	2	6
1995	21	12	10	3	46	16	6	22	8	52	5	3	8
1996	26	18	9	3	56	21	7	16	1	45	6	4	10

¹ Les données de l'UdeM en pathologie sont fondées sur l'ancien programme de biopathologie cellulaire, maintenant fusionné.

Cycles supérieurs en Méd. expérimentale

(...) sc. neurologiques

(...) pharmacologie

(...) radiobiologie

INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE																
	IAF-INRS	Laval	McGill	UdeM	Total	Laval	McGill	UdeM	Total	McGill	UdeM	UdeS	Total	McGill	UdeS	Total
1985	6	78	52		136	17	36	36	89	22	32	22	76	10	4	14
1986	8	74	51		133	21	38	46	105	23	37	24	84	10	4	14
1987	7	70	59		136	26	42	55	123	24	45	32	101	13	6	19
1988	7	77	82	38	204	27	49	55	131	26	51	34	111	16	8	24
1989	12	94	94	73	273	31	49	54	134	31	50	39	120	14	10	24
1990	11	79	94	111	295	29	62	59	150	34	58	43	135	20	15	35
1991	7	73	100	139	319	27	64	58	149	43	71	48	162	16	17	33
1992	4	45	104	156	309	26	76	64	166	47	76	54	177	18	20	38
1993	6	38	96	159	299	25	95	54	174	44	91	51	186	19	17	36
1994	12	45	91	181	329	25	106	62	193	52	88	51	191	20	16	36
1995	17	44	94	189	344	29	118	61	208	61	94	54	209	22	14	36
1996	13	51	107	201	372	26	142	76	244	69	88	51	208	23	18	41

NOUVELLES INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE																
	IAF-INRS	Laval	McGill	UdeM	Total	Laval	McGill	UdeM	Total	McGill	UdeM	UdeS	Total	McGill	UdeS	Total
1990	3	18	12	35	68	6	21	8	35	13	13	8	34	9	4	13
1991	1	9	15	25	50	7	14	7	28	19	14	5	38	3	1	4
1992	1	4	18	30	53	5	25	14	44	13	12	3	28	9	2	11
1993	1	7	19	25	52	6	28	5	39	11	21	12	44	9	2	11
1994	3	5	13	35	56	4	30	8	42	22	7	7	36	11	4	15
1995	3	8	16	28	55	6	35	8	49	25	8	9	42	11	4	15
1996	1	13	18	35	67	9	40	12	61	24	14	8	46	10	4	14

DIPLOMES DÉCERNÉS																
	IAF-INRS	Laval	McGill	UdeM	Total	Laval	McGill	UdeM	Total	McGill	UdeM	UdeS	Total	McGill	UdeS	Total
1989	3	20	28	6	57	14	5	8	27	3	9	5	17	4	2	6
1990	3	28	13	3	47	9	9	9	27	7	10	10	27	3	1	4
1991	6	17	16	17	56	13	12	13	38	3	10	10	23	4	4	8
1992	4	28	21	22	75	6	6	9	21	2	10	8	20	4	1	5
1993	2	23	31	31	87	11	4	13	28	10	17	14	41	5	5	10
1994	1	12	22	23	58	9	14	15	38	7	19	19	45	6	5	11
1995	1	14	27	42	84	11	16	9	36	10	16	14	40	4	6	10
1996	6	15	24	33	78	11	16	13	40	6	15	16	37	9	2	11

Baccalauréats en SC. BIOMÉDICALES

INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE				
	Concordia	McGill	UQTR	Total
1985		465	193	1123
1986		428	197	1053
1987		495	180	1170
1988		507	152	1166
1989		546	146	1238
1990		477	164	1118
1991		501	154	1156
1992		524	161	1209
1993		621	196	1438
1994	36	667	224	1594
1995	60	726	287	1799
1996	82	668	333	1751

NOUVELLES INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE				
	Concordia	McGill	UQTR	Total
1990	n.d.	76	70	222
1991	n.d.	93	56	242
1992	n.d.	123	58	304
1993	n.d.	154	97	405
1994	n.d.	133	106	372
1995	n.d.	122	146	390
1996	n.d.	103	140	346

DIPLOMES DÉCERNÉS				
	Concordia	McGill	UQTR	Total
1989	n.d.	97	40	234
1990	n.d.	150	27	327
1991	n.d.	122	47	291
1992	n.d.	127	36	290
1993	n.d.	122	39	283
1994	n.d.	133	49	315
1995	n.d.	147	45	339
1996	n.d.	189	49	427

¹ Le tableau agglomère les données de tous les programmes d'un établissement

Certificats en sciences de l'environnement							Maîtrise en Sc. ENVIRONNEMENT							Doc. Sc. ENV.	
INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE															
	Poly	UQAC	UQAM	UQTR	TÉLUQ	Total	Conc.	UdeM	UdeS ¹	UQAC	UQAM	UQTR	Total	UQAM	
1985		21	112	24		157		21	57	8	99	20	205		
1986		17	85	27		129	10	29	54	10	100	26	229		
1987		15	58	27		100	13	25	48	17	94	25	222	14	
1988		8	76	26		110	26	25	37	24	107	19	238	15	
1989		20	117	75		212	32	27	47	24	113	21	264	22	
1990		45	147	94		286	32	33	63	31	119	21	299	29	
1991		43	162	81		286	43	30	72	30	155	26	356	39	
1992		65	173	76		314	43	36	79	29	168	30	385	50	
1993	32	57	153	60		331	35	30	137	26	171	35	434	61	
1994	52	51	158	63	39	378	33	21	156	33	176	37	456	81	
1995	55	56	124	50	56	352	30	16	240	33	165	40	524	90	
1996	30	42	110	36	74	292	27	11	267	33	137	29	504	96	
NOUVELLES INSCRIPTIONS À L'AUTOMNE															
	Poly	UQAC	UQAM	UQTR	TÉLUQ	Total	Conc.	UdeM	UdeS	UQAC	UQAM	UQTR	Total	UQAM	
1990		25	78	37		140	10	12	31	8	31	4	96	7	
1991		14	74	23		111	16	13	33	6	29	11	108	10	
1992		34	84	31		149	16	17	20	8	36	11	108	14	
1993	30	15	56	22		152	15	11	59	7	31	9	132	7	
1994	24	9	76	23	39	171	20	8	44	8	39	8	127	16	
1995	19	19	48	18	37	141	13	6	47	7	35	9	117	8	
1996	5	14	45	9	27	100	17	6	92	5	34	2	156	9	
DIPLOMES DÉCERNÉS															
	Poly	UQAC	UQAM	UQTR	TÉLUQ	Total	Conc.	UdeM	UdeS	UQAC	UQAM	UQTR	Total-2e c	UQAM	
1989		4	20	3		27	7	6	10	1	17	6	47		
1990		1	38	2		41	12	10	13	.	29	7	71		
1991		4	49	8		61	17	8	19	6	24	6	80	1	
1992		7	60	16		83	21	13	19	9	36	6	104	5	
1993		4	49	23		76	26	11	23	8	40	8	116	3	
1994		10	55	18		83	25	9	30	7	52	6	129	2	
1995		13	53	11		77	17	10	39	7	51	5	129	3	
1996	10	18	48	16		92	20	9	62	8	50	13	162	9	

¹ Les données cumulent les deux programmes de l'UdeS (D.e.s. et M.Sc.)

ANNEXE 6

Ressources professorales: données de base (1992 et 1997) par département et par établissement universitaire.

Les données ont été transmises par les établissements. L'enquête a couvert le nombre de postes autorisés, le nombre de professeurs réguliers, le nombre de cours de trois crédits donnés par les chargés de cours, l'âge moyen du corps régulier et le nombre de détenteurs de doctorat en 1992 et en 1997. Des prévisions pour 2001 ont été également fournies. Ces données sont à la base du tableau 3.1 du rapport.

Bishop's		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. de biologie	Autorisés	5	5	0	4
	Réguliers	5	4	-1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	8	8	0	
	Age moyen	50	47,5	-2,5	
	Dét. doct.	5	5	0	
Dép. de chimie	Autorisés	5	5	0	5,5
	Réguliers	5	5	0	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	8	8	0	
	Age moyen	51	50	-1	
	Dét. doct.	4	4	0	
Concordia		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. de biologie	Autorisés	25	22	-3	20,5
	Réguliers	25	21,5	-3,5	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	12	12	0	
	Age moyen	59,2	52,8	-6,4	
	Dét. doct.	25	21,5	-3,5	
Dép. de chimie et biochimie	Autorisés	25	18,5	-6,5	20
	Réguliers	27	18,5	-8,5	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	11	10	-1	
	Age moyen	53,9	43,6	-10,3	
	Dét. doct.	25	18	-7	
IAF-INRS		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
CdeR en immunologie	Autorisés	10	10	0	11
	Réguliers	10	10	0	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	.	.	.	
	Age moyen	49,5	44,8	-4,7	
	Dét. doct.	10	10	0	
CdeR en virologie	Autorisés	14	13	-1	13
	Réguliers	14	13	-1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	.	.	.	
	Age moyen	46,5	49,5	3	
	Dét. doct.	14	13	-1	
CdeR en microbiologie appliquée	Autorisés	12	11	-1	11
	Réguliers	11	10	-1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	.	.	.	
	Age moyen	50,3	47,7		
	Dét. doct.	11	10		

IAF-INRS (suite)		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
INRS-Santé	Autorisés	10	8	-2	12
	Réguliers	6	9	3	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	.	.	.	
	Age moyen	46	41	-5	
	Dét. doct.	6	9	3	
Laval		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. de biologie	Autorisés	30	27	-3	26
	Réguliers	30	27	-3	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	47,6	50	2,4	
	Dét. doct.	30	27	-3	
Dép. de biochimie	Autorisés	18	20	2	20
	Réguliers	16	20	4	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	47,7	46,6	-1,1	
	Dét. doct.	16	20	4	
Dép. de chimie	Autorisés	21	19	-2	19
	Réguliers	19	19	0	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	2	0	-2	
	Age moyen	52,4	47,4	-5	
	Dét. doct.	19	19	0	
McGill		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. de biologie	Autorisés	40	33	-7	
	Réguliers	39	32	-7	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	2	0	-2	
	Age moyen	53	55	2	
	Dét. doct.	39	32	-7	
Dép. de chimie	Autorisés	36	34	-2	35,5
	Réguliers	36	30	-6	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	49,5	51,3	1,8	
	Dét. doct.	35	34	-1	
Dép. d'anatomie et de biologie cellulaire	Autorisés	15	14	-1	5
	Réguliers	14	13	-1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	11	12	1	
	Age moyen	50	55	5	
	Dét. doct.	14	8	-6	
Dép. biochimie	Autorisés	15	14	-1	14
	Réguliers	15	14	-1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	14	15	1	
	Age moyen	49	50	1	
	Dét. doct.	15	14	-1	

McGill (suite)		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. de microbiologie et immunologie	Autorisés	22	12	-10	12
	Réguliers	21	12	-9	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	4	5	1	
	Age moyen	45	52	7	
	Dét. doct.	13	11	-2	
Institut de parasitologie	Autorisés	7	8	1	8
	Réguliers	7	8	1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	1	1	0	
	Age moyen	44	44	0	
	Dét. doct.	8	9	1	
Dép. de pharmacologie et de thérapeutique	Autorisés	35	35	0	29
	Réguliers	21	19	-2	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	53,7	58,2	4,5	
	Dét. doct.	35	35	0	
Dép. de physique médicale	Autorisés	.	5	.	n.d.
	Réguliers	.	5	.	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	.	1	.	
	Age moyen	.	54	.	
	Dét. doct.	.	5	.	
Dép. de physiologie	Autorisés	33	25	-8	30
	Réguliers	29	29	0	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	51,2	51,9	0,7	
	Dét. doct.	34	34	0	
Dép. de sc. neurologiques	Autorisés	n.d.	n.d.		
	Réguliers	51	53	2	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	3	6	3	
	Age moyen	58	62	4	
	Dét. doct.	61	68	7	
Dép. de pathologie	Autorisés				
	Réguliers	10	9	-1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	45	49	4	
	Dét. doct.	7	9	2	
UdeM		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. de sc. biologiques	Autorisés	32,5	30	-2,5	29
	Réguliers	31,5	29	-2,5	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	3	5	2	
	Age moyen	50,2	49,9	-0,3	
	Dét. doct.	31,5	29	-2,5	
Dép. de chimie	Autorisés	31,5	30	-1,5	30
	Réguliers	29,5	26,5	-3	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	3	7	4	
	Age moyen	47,2	46,8	-0,4	
	Dét. doct.	29,5	26,5	-3	

UdeM (suite)		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. de biochimie	Autorisés	nd	15	.	17
	Réguliers	15	16	1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	2	1	-1	
	Age moyen	47	49	2	
	Dét. doct.	15	16	1	
Dép. de microbiologie et immunologie	Autorisés	18	13	-5	13,5
	Réguliers	17	11,5	-5,5	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	50	47	-3	
	Dét. doct.	12	8	-4	
Dép. de pathologie et biologie cellulaire	Autorisés	32	23,5	-8,5	17,5
	Réguliers	30	21	-9	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	55	55	0	
	Dét. doct.	15	15	0	
Dép. de pharmacologie	Autorisés	19	15	-4	13
	Réguliers	15	15	0	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	50	52	2	
	Dét. doct.	15	15	0	
Dép. de physiologie	Autorisés	26	23	-3	25
	Réguliers	26	23	-3	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	52	52	0	
	Dét. doct.	26	23	-3	
UdeS		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. de biologie	Autorisés	22	20	-2	22
	Réguliers	19	20	1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	21	29	8	
	Age moyen	46	47	1	
	Dét. doct.	19	20	1	
Dép. de chimie	Autorisés	20	16	-4	17
	Réguliers	19	16	-3	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	6	5	-1	
	Age moyen	47,4	47,3	-0,1	
	Dét. doct.	19	16	-3	
Dép. de biochimie	Autorisés	5	7	2	13
	Réguliers	5	7	2	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	53	49	-4	
	Dét. doct.	5	7	2	

UdeS (suite)		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. d'anatomie et de biologie cellulaire	Autorisés	5	7	2	11
	Réguliers	5	7	2	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	50	46	-4	
	Dét. doct.	5	7	2	
Dép. de pharmacologie	Autorisés	6	8	2	10
	Réguliers	8	7	-1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	.	.	.	
	Age moyen	44,5	48,1	3,6	
	Dét. doct.	6	7	1	
Dép. de pédiatrie (service d'immunologie)	Autorisés	.	3	.	13
	Réguliers	.	3	.	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	.	0	.	
	Age moyen	.	45,8	.	
	Dét. doct.	.	3	.	
Dép. de physiologie et de biophysique	Autorisés	5	3	-2	5
	Réguliers	5	3	-2	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	51	55	4	
	Dét. doct.	5	3	-2	
Dép. de microbiologie et infectiologie	Autorisés	9	6	-3	14
	Réguliers	7	6	-1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	0	
	Age moyen	45	45	0	
	Dét. doct.	7	6	-1	
Dép. de médecine nucléaire et de radiologie	Autorisés	8	7	-1	11
	Réguliers	8	7	-1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	0	0	.	
	Age moyen	41	45	4	
	Dét. doct.	8	7	-1	
UQAC		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. des sc. fondamentales	Autorisés	14	14	0	12
	Réguliers	14	12	-2	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	10	13	3	
	Age moyen	47,8	51,5	3,7	
	Dét. doct.	13	11	-2	
UQAM		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. de sc. biologiques	Autorisés	44	45	1	44
	Réguliers	44	43	-1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	35	42	7	
	Age moyen	40	43	3	
	Dét. doct.	43	42	-1	
Dép. de chimie	Autorisés	28	28	0	27
	Réguliers	28	27	-1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	16	15	-1	
	Age moyen	45	49	4	
	Dét. doct.	28	27	-1	

UQAR		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. de biologie et de science de la santé	Autorisés	12	11	-1	10
	Réguliers	11	10	-1	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	4	7	3	
	Age moyen	43,3	43,6	0,3	
	Dét. doct.	10	9	-1	
Dép. d'océanographie (professeurs de chimie seul.)	Autorisés	6	5	-1	4
	Réguliers	4	4	0	
	Cours de 3 cr. par c. de c.	4	4	0	
	Age moyen	52,3	48	-4,3	
	Dét. doct.	4	4	0	
UQTR		1992	1997	Δ 1997-1992	2001
Dép. de chimie et biologie (excluant la section de chiropratique)	Autorisés	33	37	4	41
	Réguliers	33	37	4	
	Cours par c. de c.	16	31	15	
	Age moyen	47	47	0	
	Dét. doct.	30	36	6	

ANNEXE 7

Données de base sur le financement de la recherche, 1993-1996

Université/Unité	Subvention à la recherche universitaire								Contrats de recherche							
	Org. SIRU (K\$)			Σ93-96	Moy./an	Autres organismes (K\$)			Σ93-96	Moy./an	(K\$)			Σ93-96	Moy./an	
	1993-94	1994-95	1995-96			1993-94	1994-95	1995-96			1993-94	1994-95	1995-96			
Bishop's																
Dép. de biologie	16	16	16	48	16	5	.	.	5	2	.	.	.	.	.	
Dép. de chimie	18	18	.	36	12	.	.	5	5	2	.	.	.	.	.	
Concordia																
Dép. de sc. biologiques	.	.	.	3507	1169	.	.	.	154	51	.	.	.	116	39	
Dép. de chimie et bioch.	.	.	.	2689	896	.	.	.	246	82	.	.	.	158	53	
IAF-INRS																
CdeR en immunologie	782	809	759	2349	783	35	247	83	365	122	861	888	1410	3159	1053	
CdeR en virologie	2384	2300	2268	6952	2317	870	1501	1242	3612	1204	2638	3067	3764	9469	3156	
CdeR en mic. appl.	490	480	697	1667	556	90	80	144	314	105	76	234	128	438	146	
INRS-Santé	742	444	440	1626	542	83	79	19	181	60	843	695	733	2272	757	
Laval																
Dép. de biologie	2621	2905	2179	7705	2568	267	212	111	590	197	400	456	471	1326	442	
Dép. de chimie	1616	1373	1565	4554	1518	51	73	31	154	51	238	202	217	657	219	
Dép. de biochimie	1107	1020	1109	3236	1079	155	8	9	173	58	2	60	270	332	111	
McGill																
Dép. de biologie	3195	2888	3251	9334	3111	717	626	88	1431	477	49	80	88	217	72	
Dép. de chimie	3073	3961	4157	11191	3730	656	654	453	1763	587	130	403	351	884	295	
Dép. biochimie	3642	3604	3535	10781	3594	44	70	70	184	61	70	68	76	213	71	
Dép. Anat. et bio. cell.	1516	1638	1226	4380	1460	127	3	68	198	66	50	50	50	150	50	
Inst. de parasitologie	1049	1065	1032	3146	1049	.	.	.	.	.	77	167	217	461	154	
Dép. de mic. et imm.	6395	3489	3525	13409	4470	.	.	.	.	.	15	897	420	1332	444	
Dép. de phar. et de thé.	2347	2595	2148	7090	2363	45	230	578	853	284	.	70	25	95	32	
Dép. de Physique Médicale	5666	3314	5039	14018	4673	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Dép. de physiologie	2712	1813	2822	7347	2449	n.d.	n.d.	n.d.	.	.	240	107	140	487	162	
Dép. de pathologie	.	.	.	4317	1439	.	.	.	305	102	.	.	.	665	222	
Dép. de neuro et neurochi.	10653	9570	10753	30976	10325	.	.	.	.	.	529	999	1673	3201	1067	
UdeM																
Dép. de sc. biologiques	1729	1475	1849	5053	1684	386	380	428	1194	398	56	114	109	279	93	
Dép. de chimie	2682	3267	2758	8707	2902	1093	906	576	2575	858	249	1040	1270	2560	853	
Dép. de biochimie	3328	3486	3662	10476	3492	956	872	740	2568	856	1265	1448	1041	3754	1251	
Dép. de mic. et imm.	2392	3905	4266	10564	3521	855	345	377	1577	526	5242	1113	571	6926	2309	
Dép. de pat. et bio. cell.	1347	2160	2208	5715	1905	378	194	220	793	264	12372	5708	2543	20623	6874	
Dép. de pharmacologie	3623	3913	2894	10430	3477	160	160	160	480	160	1640	1459	1368	4467	1489	
Dép. de physiologie	3610	3334	5865	12809	4270	944	931	1563	3439	1146	2485	288	.	2773	924	

Université/Unité	Subvention à la recherche universitaire										Contrats de recherche				
	Org. reconnus (K\$)			Σ93-96	Moy./an	Autres organismes (K\$)			Σ93-96	Moy./an	(K\$)			Σ93-96	Moy./an
	1993-94	1994-95	1995-96			1993-94	1994-95	1995-96			1993-94	1994-95	1995-96		
UdeS															
Dép. de biologie	833	745	818	2396	799	540	631	565	1735	578	39	27	168	233	78
Dép. de chimie	1382	2088	1770	5240	1747	539	993	385	1917	639	193	224	223	640	213
Dép. de biochimie	528	638	765	1931	644	191	194	129	514	171	276	672	595	1543	514
Dép. d'ana. et bio. cell.	425	390	640	1454	485	216	65	91	372	124	.	.	3	3	1
Dép. de pharmacologie	977	879	923	2780	927	137	125	73	335	112	187	98	73	358	119
Dép. de phys. et biophy.	479	588	538	1605	535	367	118	51	536	179	60	27	.	87	29
Dép. de mic. et inf.	580	610	617	1807	602	282	101	104	487	162	39	30	18	87	29
Dép. de méd. nuc. et rad.	1271	1547	1478	4296	1432	173	284	234	691	230	15	65	43	123	41
UQAC															
Dép. des sc. fond.	68	38	80	187	62	1296	1372	800	3467	1156	48	60	97	205	68
UQAM															
Dép. de sc. biologiques	4211	4211	4211	12634	4211	66	66	66	199	66	1129	1129	1129	3386	1129
Dép. de chimie et bioch.	792	905	993	2690	897	220	234	287	741	247	1285	1460	2238	4983	1661
UQAR															
Dép. de bio. et sc. santé	52	33	79	164	55	130	102	53	285	95	128	155	373	656	219
Dép. d'océ. (chimie seul.)	65	63	77	206	69	9	24	43	76	25	59	228	18	306	102
UQTR															
Dép. de chimie et bio.	1316	1145	1301	3762	1254	727	650	268	1645	548	428	659	480	1566	522

ANNEXE 8

Quelques ordres professionnels et autres associations québécoises regroupant les diplômés des six secteurs

Quelques informations sur l'Office des professions du Québec

L'Office des professions du Québec reconnaît actuellement, par la voie de son Code des professions, 43 Ordres professionnels qui comptent 260 000 membres, dont la moitié oeuvre dans le secteur de la santé.

L'Office des professions du Québec étudie présentement la possibilité de modifier en profondeur le système professionnel québécois, notamment en révisant le concept d'exercice exclusif. Les derniers changements marquants datent de 1973, année de l'instauration du Code des professions du Québec, et de 1994.

Liste

La liste suivante présente quelques-uns des ordres professionnels et des associations québécoises qui se regroupent les diplômés des six secteurs de ce rapport.

Association des biologistes du Québec	c. 600 membres
Association des microbiologistes du Québec	c. 500 membres
Collège des médecins du Québec	c. 17 000 membres
Fondation de la Faune du Québec	n.d.
Ordre Professionnel des chimistes du Québec ¹	2641 membres (1996-97)
Ordre des pharmaciens du Québec	n.d.
Réseau québécois des groupes écologistes	n.d.
Société québécoise de biochimie clinique	c. 200 membres
Société québécoise pour l'étude biologique du comportement	c. 100 membres
Union québécoise pour la conservation de la nature	c. 5000 membres

¹ inclut les biochimistes

Sources: *La toile du Québec*; www.crim.ca/APIIQ/opq.html; *Le système professionnel québécois de l'An 2000 (OPQ, juin 1997)*; *1997 Canadian Sourcebook*