

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

L'ÉMERGENCE ET LE DÉVELOPPEMENT
DE LA DISCIPLINE INFORMATIQUE
DANS LES UNIVERSITÉS QUÉBÉCOISES (1960 À 2000)

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN SOCIOLOGIE

PAR

PHILIPPE MIRABEL

FÉVRIER 2013

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

J'aimerais en premier lieu remercier mon directeur, Yves Gingras, pour ses conseils et ses directives concernant ma recherche, ainsi que pour ses critiques parfois difficiles mais nécessaires. Je voudrais aussi remercier Vincent Larivière pour m'avoir encouragé à continuer à la maîtrise et avoir su me donner plusieurs conseils judicieux qui m'ont aidé à traverser ce long processus. L'équipe de l'OST m'a, par ailleurs, assisté dans mon mémoire en m'apprenant le travail de moine que s'avère être la recherche, ce qui m'a été fort utile pour la consultation des archives.

Je remercie, par la même occasion, toutes les personnes qui m'ont aidé avec les archives, Monique Voyer du service des archives de l'Université de Montréal, les services d'archives de l'UQAM et de l'Université McGill. Je dois aussi mentionner Guy Tremblay et les professeurs du département d'informatique de l'UQAM qui ont autorisé l'accès à leurs archives, ainsi que Jacques St-Pierre qui a répondu à certaines de mes interrogations concernant l'histoire du DIRO.

Sur une note plus personnelle, je voudrais exprimer ma gratitude envers ma mère, Jocelyne Josseaume, pour m'avoir encouragé à persévérer et avoir pris le temps de lire mes nombreux textes dans le but de m'aider à corriger mes formulations. Finalement, je suis reconnaissant de l'aide et du support de Mélissa Labelle-Côté qui m'a aidé à mettre de l'ordre dans mes idées et m'a supporté pendant la totalité de mon parcours de maîtrise.

RÉSUMÉ

L'informatique est un champ d'étude relativement jeune, mais suffisamment développé pour être devenu une discipline distincte. Ce mémoire analyse le développement de la discipline informatique au Québec, au niveau de l'enseignement et de la recherche universitaire. Cette étude utilise les archives de trois universités québécoises, ainsi que des bases de données sur les publications et le financement de la recherche. La naissance de l'informatique remonte à la Deuxième Guerre mondiale aux États-Unis. Au Canada, cette discipline s'est développée d'abord à l'Université de Toronto, pour ensuite émerger à l'Université de Montréal et à l'université McGill dans les années 1960. L'analyse des archives de l'Université de Montréal, de l'Université McGill et de l'Université du Québec à Montréal, a permis de constater qu'il existe une différence dans l'émergence de la discipline informatique entre les universités francophones et anglophones. L'émergence de l'informatique dans les universités francophones s'est faite davantage dans un but académique et axé sur la recherche, alors que dans les universités anglophones, le but consistait surtout à répondre au marché du travail. Dans les universités francophones et anglophones, le développement de l'enseignement s'est par la suite fait dans le but de combler plus adéquatement les besoins de l'industrie informatique. L'étude des bases de données sur les publications ainsi que le financement de la recherche a permis de constater que les fonds de recherche ont augmenté considérablement avec le développement de l'industrie informatique. Finalement, l'étude a permis de voir que, dans les années 1970, le développement de la discipline informatique dans les universités a largement été influencé par le milieu industriel. Cette influence s'est accentuée, dans les années 1980, par la volonté des gouvernements fédéral et provincial d'investir dans ce domaine prometteur.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	III
TABLE DES MATIÈRES.....	IV
LISTE DES FIGURES.....	VI
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES.....	VIII
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I :	
PROBLÉMATIQUE ET MÉTHODOLOGIE.....	4
I.1 Les débuts de l'informatique aux États-Unis.....	5
I.2 Les débuts de l'informatique au Canada.....	9
I.3 Problématique.....	14
I.4 Méthodologie.....	17
CHAPITRE II :	
CRÉATION ET DÉVELOPPEMENT DES DÉPARTEMENTS D'INFORMATIQUE AU QUÉBEC.....	20
II.1 Le département d'informatique de l'Université de Montréal.....	20
II.2 La « School of Computer Science » de l'Université McGill.....	37
II.3 Le département d'informatique de l'Université du Québec à Montréal.....	45
II.4 Les organisations privées et professionnelles dans le domaine de l'informatique.....	52
II.5 Analyse de l'enseignement universitaire de l'informatique.....	53
CHAPITRE III :	
CRÉATION ET DÉVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE EN INFORMATIQUE AU QUÉBEC.....	59
III.1 1960 à 1969 : Création des premiers centres de recherche en informatique.....	59
III.2 1970 à 1983 : Disciplinarisation de l'informatique au sein des universités.....	62
III.3 1984 à 2000 : Les télécommunications comme axe de développement informatique.....	69
III.4 Analyse de la recherche en informatique au Québec.....	78
CONCLUSION.....	89

APPENDICE FINANCEMENTS OBTENUS PAR LES DÉPARTEMENTS D'INFORMATIQUE DES UNIVERSITÉS AU QUÉBEC DE 1991 À 2000	93
BIBLIOGRAPHIE	98

LISTE DES FIGURES

Figure 3.1 - Nombre de subventions par institutions universitaires québécoises en Informatique	65
Figure 3.2 - Nombre de subventions par spécialité mathématique de 1965 à 1983	67
Figure 3.3 - Publications mondiales en informatique de 1980 à 2000	72
Figure 3.4 - Publications en informatique du top 10 des pays dans le domaine pour la période	73
Figure 3.5 - Nombre de revues en informatique de 1980 à 2000	74
Figure 3.6 - Publications en informatique par province canadienne de 1980 à 2000	80

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1 Subventions accordées aux départements d'informatique d'université québécoise par des organismes subventionnaires fédéraux entre 1960 et 1969	60
Tableau 3.2 Montant total des subventions accordées aux départements d'informatique par des organismes subventionnaires fédéraux, regroupées par université, pour la période de 1960 à 1969	61
Tableau 3.3 Subventions de voyage accordées aux départements d'informatique par le CNR et le CRSNG pour la période de 1970 à 1983	64
Tableau 3.4 Top 10 des revues avec le plus de publications canadiennes de 1980 à 2000	71
Tableau 3.5 Publications canadiennes dans des revues de 1980 à 2000 par spécialité	71
Tableau 3.6 Financement du CRSNG dans les établissements de recherche informatique au Québec de 1991 à 2000, dans les spécialité ayant reçu plus d'un million de dollars d'investissement.	79
Tableau 3.7 Publications dans le domaine de l'informatique par les universités ontariennes de 1980 à 2000	81
Tableau 3.8 Proportion des publications en collaboration entre les universités québécoises de 1980 à 2000.....	87
Tableau 3.9 Publications en collaboration entre les 7 principales universités québécoises de 1980 à 2000.....	88

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

CNR	Conseil national de recherches du Canada
CREPUQ	Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec
CRIM	Centre de recherche informatique de Montréal
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
DIRO	Département d'informatique et de recherche opérationnelle
ETS	École de technologie supérieure
IEEE	Institute of electrical and electronics engineers
OSA	Opération sciences appliquées
OSF	Opération sciences fondamentales
UdeM	Université de Montréal
UQ	Université du Québec
UQAM	Université du Québec à Montréal
UQAR	Université du Québec à Rimouski
UQO	Université du Québec en Outaouais
UQTR	Université du Québec à Trois-Rivière

INTRODUCTION

Dans la grande majorité des sociétés actuelles, le développement de la science est principalement assuré par les institutions d'enseignement supérieur que sont les universités. Pour ce faire, les universités remplissent deux rôles importants: l'enseignement et la reproduction de la connaissance scientifique ainsi que la recherche. L'enseignement permet de former de la main-d'œuvre hautement qualifiée et des chercheurs, tandis que la recherche permet de créer de nouvelles connaissances. La création de nouvelles connaissances a permis d'élargir les champs de la science et de classer ces connaissances en disciplines. La manière dont les différentes disciplines se sont formées, développées et institutionnalisées représente la façon dont nous articulons le savoir et la connaissance. Il existe présentement des études sociohistoriques portant sur l'émergence des sciences fondamentales au Québec, comme les mathématiques (Foisy et Gingras, 1995), la physique (Gingras, 1986) et l'astrophysique (Larivière, 2005). Ces études ont permis de mieux comprendre comment ces disciplines scientifiques se sont développées au Québec.

Durant le 20^e siècle, le développement rapide des sciences fondamentales a permis de créer de nouvelles disciplines des sciences appliquées¹. Contrairement aux sciences fondamentales comme la physique ou les mathématiques qui oeuvrent à la compréhension théorique des phénomènes, les sciences appliquées comme la mécanique ou l'électronique constituent plutôt l'application directe des connaissances. Les connaissances des mathématiques ainsi que de l'électronique ont permis de créer l'informatique comme nouvelle discipline des sciences appliquées.

Au départ, la nouvelle discipline qu'était l'informatique n'était pas clairement définie. Aux États-Unis, l'informatique a fait son apparition juste après la Deuxième Guerre

¹ La dénomination « appliqué » fait référence, de façon générale, à toutes les disciplines de l'ingénierie. Le plus souvent, le terme de science appliquée détermine les disciplines de la mécanique, de l'électronique et de l'informatique.

mondiale grâce au programme spatial et à l'armée américaine (Breton, 1987). Les deux programmes, financés par le gouvernement américain, ont permis de faire apparaître la recherche en informatique dans les universités américaines. Durant la période de 1940 à 1960, la littérature historique de l'informatique s'attarde beaucoup sur la conception des ordinateurs. À partir des années 60, c'est surtout le domaine industriel qui a permis de développer l'informatique comme discipline (Campbell-Kelly et Aspray, 2004, p.176 à 200). Le premier congrès de "Génie Logiciel"² en 1968 permet de définir la discipline informatique comme toutes les techniques et connaissances portant sur le développement et l'application des logiciels. La recherche en informatique se concentre sur différents sujets en lien avec les logiciels, comme la programmation, le développement d'algorithmes, la maintenance des logiciels... La conception des ordinateurs fait partie de la microélectronique. Ainsi, lorsque l'on parle de la discipline informatique, nous nous intéressons aux aspects théoriques et pratiques du développement et de la conception des logiciels.

L'étude de l'émergence et du développement de la discipline informatique au Québec se compose en somme de l'histoire de la recherche et de l'enseignement de celle-ci à l'intérieur des institutions universitaires québécoises. Bien qu'il existe des ouvrages sur l'histoire industrielle de l'informatique et quelques ouvrages sur l'histoire de départements d'informatique aux États-Unis et au Canada, il n'existe que très peu d'ouvrage qui font état de l'informatique dans les universités québécoises.

Notre mémoire comprend trois chapitres. Le premier chapitre présente les bases théoriques de la recherche, c'est à dire la revue de littérature, la problématique ainsi que la méthodologie. Dans le chapitre II, nous aborderons la création et le développement de l'enseignement de l'informatique ainsi que la formation des départements informatiques dans les universités québécoises. Finalement, nous traiterons du développement de la recherche en informatique dans le milieu universitaire.

Comme nous le verrons, le développement de la recherche et de la formation en informatique est étroitement lié aux besoins matériels de certains départements universitaires,

² Software Engineering.

de projets nationaux comme la recherche pour l'énergie nucléaire, de projets militaires et par la suite aux besoins des entreprises.

L'émergence et l'institutionnalisation de l'enseignement et de la recherche en informatique au sein des universités québécoises constituent un exemple des liens indirects qui unissent l'université, les entreprises et les intérêts nationaux.

CHAPITRE I :

PROBLÉMATIQUE ET MÉTHODOLOGIE

La discipline informatique émerge un peu après la Deuxième Guerre mondiale dans les universités américaines (Breton, 1987), mais aussi dans les universités canadiennes (Campbell, 2006). Elle a permis de développer une panoplie de nouvelles technologies, connaissances et même de nouveaux champs d'études (Lefebvre, 2001). Les nouveaux-nés de l'informatique, comme les TIC ou les jeux vidéo, se développent rapidement (Lefebvre, 2001). Nous avons vu apparaître au Québec de nouveaux programmes d'études dans les cégeps tels que les programmes de multimédia, de graphisme interactif et de jeux vidéo. La question de l'inclusion de ces nouveaux objets à l'intérieur des universités, comme champs d'études ou discipline, est de plus en plus importante aux yeux de spécialistes et de dirigeants d'entreprises afin que le Québec devienne un chef de file dans ces domaines. Nous n'avons qu'à regarder le débat concernant le « campus » Ubisoft à l'Université de Sherbrooke. Malheureusement, il n'y a pas beaucoup d'études portant sur l'émergence et le développement au sein des universités des sciences dites appliquées dont fait partie l'informatique. Il est donc difficile d'entrevoir comment de nouvelles disciplines issues de l'informatique pourraient s'institutionnaliser à l'intérieur de nos universités si nous ne savons pas comment de nouveaux programmes d'études universitaires en informatique et de subventions de recherches se sont formés pour engendrer la discipline informatique.

Une grande partie de la littérature portant sur le développement de la discipline informatique relève de l'histoire. Les ouvrages traitant de l'histoire de l'informatique dans les universités sont très restreints. Les livres d'histoire de l'informatique situent beaucoup le développement de l'informatique autour des grandes entreprises américaines d'ordinateurs.

Cette littérature comprend peu d'informations propres à l'informatique à l'extérieur des États-Unis à quelques exceptions près. Malgré tout, l'histoire générale de l'informatique permet d'obtenir des points d'ancrage pour l'histoire de l'informatique dans les universités. La revue de littérature est divisée en deux parties. La première partie porte sur l'histoire de l'informatique dans les universités américaines et dans le monde, tandis que la deuxième se concentre sur les quelques écrits dans milieu académique canadien.

Dans ce chapitre, nous rappellerons d'abord les débuts de l'informatique aux États-Unis, c'est à dire de la Deuxième Guerre Mondiale jusqu'à la fin des années 1960. Puis, nous aborderons brièvement les débuts de l'informatique au Canada. Ensuite, nous présenterons la problématique appliquée au cas spécifique du Québec. Le chapitre se termine par la méthodologie employée dans la recherche ayant permis d'écrire ce mémoire.

I.1 Les débuts de l'informatique aux États-Unis

En fait, l'histoire de l'informatique comprend deux types d'éléments historiques, ceux relatifs à l'évolution des ordinateurs et ceux relatifs à l'évolution des logiciels³. D'un ouvrage à l'autre, les différents auteurs accordent plus d'importance soit à l'évolution des ordinateurs, soit à l'évolution des logiciels. L'histoire de l'évolution des ordinateurs comporte peu de mentions des universités principalement du fait que le développement d'ordinateurs coûte très cher et s'est donc fait principalement dans les industries. Malgré tout, les débuts de l'histoire de l'informatique sont dominés par le développement des premiers ordinateurs pour des visées scientifiques, à l'intérieur d'universités et de centres de recherches (Breton, 1987). L'histoire de l'évolution des logiciels est beaucoup plus proche du milieu académique à cause des bases théoriques de son développement. Malheureusement, la littérature a tendance à s'attarder beaucoup plus sur les retombées dans l'industrie de l'évolution des logiciels que sur le milieu dans lequel il s'est produit. Cette section s'attarde donc plus sur les éléments de l'histoire de l'informatique ayant des liens avec le milieu académique et la recherche.

Le développement de l'informatique est souvent présenté dans les ouvrages en deux périodes : la première, considérée comme la préhistoire de l'informatique, s'étend du début

³ Ceci fait référence aux dimensions « Hardware » et « Software » de l'informatique.

des mathématiques jusqu'à la Deuxième Guerre mondiale, puis la deuxième est l'histoire de l'informatique proprement dite de la Deuxième Guerre mondiale jusqu'à aujourd'hui.

La préhistoire de l'informatique ne présente que très peu d'intérêt. Elle se compose principalement du développement de méthodes de calcul, par exemple l'utilisation du boulier, et de certains théorèmes mathématiques, comme l'algèbre de Boole (Breton, 1987, p.21 à 82). L'aspect important de la préhistoire de l'informatique est le lien qui existe entre les mathématiques et l'informatique. Cela permet de comprendre pourquoi les mathématiciens ont été impliqués dans le développement des premiers logiciels et ordinateurs.

Les premiers événements marquants de l'histoire de l'informatique surviennent après la Deuxième Guerre mondiale, en 1944, avec le premier langage de programmation d'Alan Turing et du calculateur d'IBM, le Harvard Mark 1 (Breton, 1987, p.164). L'arrivée du premier langage de programmation et du Harvard Mark 1 est reliée au monde scientifique et militaire de la Deuxième Guerre mondiale.

Le Harvard Mark 1 a été construit pour l'université d'Harvard. L'origine de la construction du calculateur est attribuée à un chercheur en physique de l'université, Howard Hathaway Aiken (Campbell-Kelly et Aspray, 2004, p.160). En 1936, Aiken était aux prises avec un problème de physique que les machines de calcul de l'époque ne pouvaient résoudre. Après différentes démarches auprès de l'université et de compagnies électroniques, il convainquit IBM de construire un calculateur pour le laboratoire de physique de l'université d'Harvard (Campbell-Kelly et Aspray, 2004, p.60-61). Le projet débuta en 1937, mais la fabrication prit du retard à cause de la guerre. Les premiers essais du calculateur eurent lieu en 1943, puis il fut livré à l'université en 1944.

Alan Turing, inventeur du premier langage de programmation, était déjà connu en 1937 (Breton, 1987, p.99-100). Il était un mathématicien universitaire britannique qui œuvrait dans le domaine de la logique appliquée. Il fut connu pour ses principes de la « machine universelle » qui influença les premiers instigateurs de projets informatiques universitaires. Turing travailla sur plusieurs projets de construction de machines à calculer britanniques, le projet « ACE » et le « Manchester MARK 1 » (Breton, 1987, p.100 à 102). Le prototype du Manchester MARK 1 fut terminé en 1948. Turing travailla pour le Ministère de la Défense

britannique durant la Deuxième Guerre mondiale et participa à la construction de machines à décoder durant la guerre. Son langage de programmation parut avec la fin de la guerre.

Le premier langage de programmation est apparu la même année que le premier grand calculateur. Pourtant, les calculateurs n'avaient pas vraiment besoin de programmation. Ce sont tout de même les besoins de calculateurs plus performants et plus souples ainsi que l'existence d'un langage théorique de programmation qui permettront la fabrication des premiers ordinateurs.

Pendant la Deuxième Guerre mondiale, l'armée américaine fit construire des calculateurs pour répondre à ses besoins en balistique. Le « Ballistic Research Laboratory », BRL, installa un bureau de calcul à la Moore School de l'université de Pennsylvanie (Breton, 1987, p.116 à 119). En 1943, le projet de construire un grand calculateur, l'ENIAC, y démarra. L'équipe, dirigée par deux mathématiciens de l'université, termina l'ENIAC en 1946. Avant que l'ENIAC ne soit terminé, l'arrivée du mathématicien Von Neumann à la Moore School en 1944 démarra un autre projet. Les idées et les concepts de programmation d'Alan Turing eurent beaucoup d'influence sur Von Neumann, qui s'était inspiré des idées de Turing et des plans de l'ENIAC, fit les plans de l'EDVAC (Breton, 1987, p.84 à 95). Le projet débuta en 1945, mais à cause d'un conflit sur les droits, l'EDVAC ne se terminera qu'au début des années 1950. Toutefois durant cette période, Von Neumann présenta plusieurs conférences sur les principes de l'EDVAC. Il fit circuler les plans à l'intérieur des communautés scientifiques américaine et anglaise⁴. Par la suite, plusieurs projets d'ordinateurs débutèrent sur le modèle de Von Neumann. Après la guerre, l'Angleterre avait besoin d'ordinateurs parce qu'elle voulait se doter d'un programme nucléaire militaire (Breton, 1987, p.99). Plusieurs projets furent lancés dans les universités britanniques et les ordinateurs y verront le jour au début des années 1950.

La guerre froide aux États-Unis poussera l'armée américaine à mettre de l'avant la production d'ordinateurs à la fin des années 1940 et au début des années 1950. Le

⁴ Le début de la guerre froide explique que seulement une partie de la communauté scientifique mondiale ait accès aux conférences de Von Neumann (Breton, 1987, p.97)

« Whirlwind » vit le jour en 1951 au MIT⁵. L'armée américaine invita ensuite IBM à s'inspirer du « Whirlwind » pour fabriquer et produire des ordinateurs en grande quantité pour les besoins de la Défense américaine (Breton, 1987, p.106 à 109). À partir de ce moment, les ordinateurs seront principalement construits par l'industrie. La programmation, elle, demeurera le travail des scientifiques et des chercheurs universitaires⁶. La plupart de ces ordinateurs serviront à la course à l'armement et au programme spatial des États-Unis. En somme, jusqu'au milieu des années 1950, la construction des ordinateurs est le résultat de contrats entre les universités et l'armée.

L'informatique civile et commerciale débuta véritablement avec le projet SABRE⁷ qui consistait à mettre en place un système de réservation de place pour une compagnie aérienne⁸. Le projet lancé en 1954 par IBM se termina en 1964 (Breton, 1987, p.134 à 137). IBM s'était bien développé en conception d'ordinateur grâce à ses contrats avec les militaires, dont le projet SAGE destinée à l'US Air Force. Le projet SABRE, inspiré de SAGE, permit de montrer que les ordinateurs pouvaient être très utiles pour la gestion d'entreprise. C'est ainsi qu'au début des années 1960, de plus en plus d'industries mirent en place des systèmes informatiques pour leur gestion. La nouvelle demande pour l'informatique créa un besoin pour une main-d'œuvre spécialisée dans la programmation d'ordinateur. On vit apparaître le terme d'informaticien, même si celui-ci, selon certains auteurs, était encore mal défini (Breton, 1987, p.224 à 228). Cette demande pour une main d'œuvre plus spécialisée poussera les institutions d'enseignement comme les universités à créer des programmes de formation spécifiques au domaine. Les systèmes informatiques seraient de moins en moins l'affaire de mathématiciens et de scientifiques, mais beaucoup plus celle d'expert en informatique. Il faut dire que l'intérêt pour l'informatique des mathématiciens et des nouveaux experts en informatiques est assez différent. Les mathématiciens ont beaucoup travaillé sur les concepts théoriques du traitement des données et des opérations, alors que les informaticiens travaillèrent beaucoup plus sur le traitement de l'information et l'organisation du travail. L'apparition de problèmes dans les méthodes de

⁵ Massachusetts Institute of Technology

⁶ Principalement des mathématiciens.

⁷ Semi-Automatic Business-Related Environment.

⁸ La commande venait d' American Airlines.

travail des informaticiens entraîneront des groupes des milieux académiques et industriels à créer la première conférence internationale de « Software engineering » en 1968 (Campbell-Kelly et Aspray, 2004, p.180-181). Ces conférences marqueront le début des rencontres du milieu de l'informatique sur les enjeux de la discipline. Ces rencontres prendront la même place en informatique que les congrès annuels d'une discipline scientifique. Dans les années 1970 à 2000, les congrès de « Software Engineering » ont été importants pour le développement et l'orientation de la discipline informatique en milieu universitaire et industriel. Malheureusement, la littérature fait très peu mention du rôle du milieu académique dans le développement de la discipline et ne s'attarde pratiquement qu'aux innovations de l'industrie.

I.2 Les débuts de l'informatique au Canada

L'histoire de l'informatique au Canada commence après la Deuxième Guerre mondiale. Le complexe militaire industriel n'ayant pas la même importance au Canada qu'au États-Unis, le Canada n'avait pas de projet de grands calculateurs durant la Deuxième Guerre. Il n'existait aucun centre informatique sur le territoire canadien en 1944.

À l'automne 1945, Samuel Beatty, mathématicien de l'université de Toronto, fit un voyage aux États-Unis afin de visiter les différentes universités possédant des machines à calculer (Campbell, 2006, p.12). Il partit avec plusieurs autres membres de l'université, dont trois autres mathématiciens, un physicien et un ingénieur. L'équipe était surtout intéressée par les applications des calculateurs pour la recherche scientifique. Leur itinéraire les menait dans trois universités à la rencontre des responsables des projets d'informatique. Parmi les responsables, on retrouve Jon von Neuman qui travaillait depuis 1944 au BRL. L'intérêt que Samuel Beatty portait à l'informatique à cette époque avait été suscité par le premier « Congrès Canadien de Mathématiques » tenu à Montréal en juin 1945 (Campbell, 2006, p.14). Le congrès recevait plusieurs mathématiciens importants du monde entier, dont Jon von Neuman. Malgré le peu d'intérêt que pouvait porter l'administration de l'université de Toronto à cette époque, le comité du centre informatique fût formé en novembre 1945 (Campbell, 2006, p.12 à 15).

À la suite de plusieurs visites aux États-Unis dans le but de déterminer les intérêts informatiques pour l'université de Toronto, il restait au comité à trouver un moyen de financer le centre informatique. « The first problem was that they could not purchase one, as there were none for sale. » (Campbell, 2006, p.25). Le développement d'un ordinateur, de son côté, exigeait d'avoir une certaine expérience en électronique et beaucoup d'argent. Le développement de l'UNIVAC avait coûté environ 400,000 \$ (Campbell, 2006, p.26). L'université de Toronto n'avait pas les moyens de financer un tel développement. Heureusement, la défense canadienne et le Conseil national de recherche du Canada (CNRC), étaient très intéressés par le projet de centre d'informatique de l'Université de Toronto.

Après la Deuxième Guerre mondiale, le ministère de la défense canadienne décida d'aller de l'avant dans la recherche militaire pour être mieux préparé en cas d'une nouvelle guerre. « As Canada planned for reconstruction after World War II, the memory of its unpreparedness on the eve of that war haunted the minds of its military leaders » (Vardalas, 2001, p.15). Plusieurs projets militaires étaient alors envisagés, mais, peu importe que la Défense canadienne décide de développer des missiles guidés, des canons automatiques ou des avions supersoniques, il était nécessaire d'avoir un centre de calcul informatique. Ainsi, développer un centre national d'informatique à l'Université de Toronto devenait très intéressant pour la Défense canadienne (Vardalas, 2001, p.14 à 19).

Du côté du CNRC, la Deuxième Guerre mondiale avait permis de montrer la très grande puissance que pouvait représenter le nucléaire. Le Canada n'était pas intéressé à développer le nucléaire à des fins militaires, mais il voulait plutôt en développer les applications civiles. Le CNRC avait donc comme mission de mettre en place un projet d'une centrale nucléaire à Chalk River (Vardalas, 2001, p.23). Le projet de Chalk River demandait aussi que le Canada possède un centre de calcul sophistiqué. Le CNRC est ainsi devenu un partenaire important dans la mise en place et le développement du centre national d'informatique de l'Université de Toronto.

Le centre réunissait des mathématiciens, des physiciens et des ingénieurs financés par le CNRC et le département national de la défense, le DND. Leur premier objectif fut de construire un ordinateur ou un appareil de calcul. De nombreux délais dans l'élaboration et la

construction de l'appareil générèrent des conflits et le projet de la fabrication de l'ordinateur de l'université de Toronto prit fin en 1949. « This delay set the stage for conflict between the engineers who were absorbed by the challenge, excitement, and glory of building a computer and the scientists and mathematicians who were impatient for a computational tool. This conflict of interests was what caused the project's demise » (Vardalas, 2001, p.29). Plusieurs autres projets de matériel informatique prendront naissance dans les années suivantes à l'université de Toronto. Malheureusement, aucune ne verra véritablement le jour, principalement à cause de l'inexpérience de l'université dans le domaine (Vardalas, 2001, p.29 à 34).

Les nombreux projets de constructions d'ordinateur à l'université de Toronto prirent fin avec l'achat de l'ordinateur de Ferranti, aussi appelé Ferrut, en 1952. Le Ferrut permit de faire avancer le projet de Chalk River, mais aussi de permettre au centre national d'informatique de l'Université de Toronto de devenir un lieu important d'innovation et de formation en informatique au Canada (Vardalas, 2001, p.41). Le Ferrut permit également de développer des logiciels pour différents projets académiques et civils. Malgré les investissements du DND dans le centre national d'informatique, les chercheurs de l'Université de Toronto n'étaient pas très enthousiastes à toute forme d'intrusion des militaires dans la direction et la gestion du centre. En 1954, le DND fit l'acquisition d'un ordinateur, le deuxième au Canada, à Cold Lake en Alberta (Vardalas, 2001, p.79 à 95). Le DND continua tout de même à financer le centre informatique de l'Université de Toronto parce qu'il estimait que le centre et l'université permettraient de développer des spécialistes de l'informatique.

En 1955, l'expertise du centre national informatique de Toronto était bien établie. Le travail effectué pour le projet de Chalk River et d'autres projets externes à l'université avait bien rapporté. Malheureusement, le lien entre l'Université de Toronto et son centre informatique était très faible (Campbell, 2006, p.199-200). À partir de 1955, des publications et des conférences furent présentées sur l'importance pour les universités d'avoir des centres informatiques pour la recherche. Jusqu'en 1956, l'Université de Toronto était la seule université canadienne à posséder un ordinateur de grande taille. Les autres universités comme McGill, l'Université de Montréal et l'Université de la Saskatchewan empruntaient du temps

au Ferut pour leur recherche. Bien que le prix des ordinateurs ait baissé depuis le début des années 1950, il restait le problème de la formation nécessaire pour opérer un centre informatique à l'intérieur d'une université. Quelques compagnies canadiennes s'étaient procuré des ordinateurs et louaient du temps d'utilisation à ceux qui en avaient besoin, mais cela restait encore marginal. En 1955, Calvin C. Gotlieb, professeur de physique à l'université de Toronto et responsable du centre informatique de l'Université, et son collègue W.H.Watson soumièrent un rapport à l'Université de Toronto sur l'importance de l'enseignement et la formation en informatique (Campbell, 2006, p.215 à 221). Mais ceci ne suffit pas à lancer un département d'informatique à l'Université de Toronto.

En 1958, plusieurs universités canadiennes, dont l'université du Manitoba et l'Université de la Colombie-Britannique, se procurèrent un ordinateur. L'université McGill et Laval en planifiaient l'achat dans la prochaine année. L'université de Toronto, de son côté, se procura un ordinateur d'IBM pour améliorer son centre informatique (Campbell, 2006, p.220). Étant donné le nombre grandissant d'ordinateurs au Canada en 1958, la « Computing and Data-Processing Society of Canada » fut créée. La première conférence de la « Computing and Data-Processing Society of Canada » eut lieu bien évidemment à l'Université de Toronto durant cette année. « The vast majority were from Toronto, or to a lesser degree, Montreal, but as expected they represented organizations from all walks: academia, consulting, distributors, energy, government, insurance, military, technology, transportation, and the computer industry itself » (Campbell, 2006, p.222-223). L'accent fut mis pendant l'événement sur l'importance de la formation et donc sur la mise en place de programmes en informatique. Le nombre grandissant d'ordinateurs à travers le Canada fit chuter le nombre de contrats du centre informatique de l'Université de Toronto. Contrairement au début des années 1950 où le centre informatique donnait peu de formation et vivait principalement de fonds octroyés par des contrats, le centre ayant beaucoup moins de contrats externes donna donc plus de cours pour les étudiants de l'université. Vers la fin de l'année 1958, W.H.Watson envoya une demande à l'administration de l'université pour créer un nouveau département.

De 1958 à 1964, l'Université de Toronto fit l'acquisition de nouveaux ordinateurs. Le nombre d'étudiants de différents programmes, dont physique, mathématique, ingénierie et

astrophysique, augmenta. Il fût proposé en 1961 par W.H. Watson de créer l'« Institute of Computer Science ». Cette proposition de créer l'institut ainsi qu'un diplôme en informatique fût acceptée en 1962 par le sénat (Campbell, 2006, p.284 à 286). Par la suite, Calvin C. Gotlieb incita l'université à offrir un diplôme d'études supérieures en informatique. « Later that summer, Gotlieb added the Universities of Alberta and Western Ontario as Canadian schools that were advertising their own computer science degrees to potential students, a sly way to convince the University of Toronto administration that it risked losing face » (Campbell, 2006, p.294). L'Université de Toronto accepta la demande à la fin de l'année 1963. Le sénat accepta la proposition en 1964. Ainsi, l'Université de Toronto fut la première université canadienne à avoir un programme de doctorat en informatique.

Au Québec, le nombre croissant d'entreprises informatiques et de centres informatiques dans les universités incita la création de programmes d'enseignement de la nouvelle discipline dans les universités québécoises. Jacques St-Pierre du département de mathématiques de l'Université de Montréal créa le département d'informatique de l'université en 1966 (Foisy et Gingras, 1995, p.198). Le département d'informatique et recherche opérationnelle de l'Université de Montréal, le DIRO, deviendra le premier département d'informatique au Québec.

Dans les années suivantes, plusieurs universités québécoises se sont aussi lancées dans l'informatique et ont créé leur propre département. L'université McGill a fondé son école d'informatique⁹ en 1970. Un des membres fondateurs du département d'informatique est le professeur Gerald Ratzer (McGill University, 2004).

En 1969, l'Université de Montréal était la seule université à offrir la maîtrise et le doctorat en informatique au Québec. Plusieurs universités avaient des laboratoires d'informatique et offraient certains cours d'informatique depuis le milieu des années 1960, par exemple Sir George Williams University (Association of Universities of the British Commonwealth. et Association of Commonwealth Universities., 1968), mais ils ne possédaient pas tous les éléments nécessaires pour offrir un programme d'informatique ou même avoir un département d'informatique.

⁹ School of Computer Science.

C'est en 1969 que l'on retrouve les premières traces d'un département d'informatique à Sir George Williams University (Association of Universities of the British Commonwealth. et Association of Commonwealth Universities., 1969).

De son côté, l'Université Laval a fondé son département d'informatique en 1970. Pierre Ardouin, fondateur du département, fut le premier directeur du département d'informatique et de génie logiciel. Il détenait un diplôme en physique de l'Université Laval (Université Laval, 2009).

Loyola College ouvrit son programme d'informatique au premier cycle en 1973 (Association of Universities of the British Commonwealth. et Association of Commonwealth Universities., 1973)¹⁰. En 1974, l'Université Sherbrooke offrait aussi le programme de premier cycle en informatique. À l'automne 1976, s'ouvre le premier programme d'informatique à l'UQAM au sein du département de mathématique qui changera de nom en 1983 pour devenir le département de mathématique et d'informatique. Mais c'est seulement en 1994 que l'UQAM aura un département d'informatique indépendant de celui de mathématique.

La plupart des autres universités du réseau UQ ont ouvert leurs portes beaucoup plus tard que l'UQAM. Elles ont essentiellement démarré leurs programmes d'informatique durant les années 1980.

I.3 Problématique

Notre mémoire portera sur les raisons qui ont fait en sorte que l'informatique émerge dans les universités québécoises et la manière dont la discipline s'est formée et s'est développée. Plus précisément, comment un nouveau champ ou un nouvel objet d'étude comme l'informatique s'est-il institutionnalisé dans les universités et comment y est-il devenu une discipline ?

¹⁰ Il existe un trou pour les années 1971 et 1972. Durant ces deux années, le « Commonwealth universities yearbook » ne fait aucune mention de la discipline « computer science » dans les universités canadiennes.

Ainsi, nous voulons savoir : quels ont été les premiers programmes d' études en informatique qui sont apparus dans les universités québécoises? Pour quelles raisons les programmes informatiques et les départements d'informatique ont-ils été créés dans les universités ? Quels ont été les acteurs qui ont participé à l'implantation de ces programmes et quelles étaient leurs motivations ? Aussi, nous voulons connaître le développement de la recherche en informatique au sein des universités. Quels ont été les organismes qui ont subventionné les programmes de recherche en informatique ? Quelle importance la publication scientifique en informatique des universités québécoise a-t-elle prise par rapport au reste du monde entier ? Ainsi, la question de recherche spécifique se résumerait comme suit : comment la discipline informatique émergea-t-elle et se développa-t-elle au sein des universités québécoises ?

Pour la plage temporelle, nous savons que le premier département informatique a été créé en 1966 (Foisy et Gingras, 1995). L'histoire de l'Université de Toronto nous montre que la recherche en informatique arrive avant la création d'un département d'informatique (Campbell, 2006). Malgré le désir de certaines universités québécoises de faire l'acquisition d'un ordinateur à la fin des années 1950, elles n'ont pu mettre en place un laboratoire d'informatique avant 1960. Nous devons donc choisir 1960 comme début pour notre période d'étude. Les années 2000 sont encore trop récentes pour avoir un portrait juste, il apparaît donc raisonnable d'arrêter l'étude à cette période. Ainsi, il semble judicieux de déterminer la plage temporelle de notre étude de 1960 à 2000.

Notre mémoire constitue une étude sociohistorique de la discipline informatique au Québec. Il portera essentiellement sur deux aspects : le développement académique et le développement de la recherche. La partie académique s'intéresse à l'évolution des programmes d'enseignement de l'informatique dans les universités québécoises. La partie « recherche » porte sur la production de la recherche dans la discipline informatique au Québec. Pour la partie académique, des archives universitaires sont principalement utilisées afin de décrire la formation et le développement de l'enseignement de l'informatique à l'université. La partie sur la recherche utilise principalement des données sur la publication scientifique ainsi que des données sur le financement de la recherche pour observer son développement.

La littérature concernant le développement de la discipline mathématique est utilisée à titre comparatif pour permettre d'analyser le développement de la discipline informatique. La discipline mathématique est choisie à cause des bases théoriques de l'informatique et de la proximité historique des départements de mathématique et informatique dans les universités québécoises.

Malgré le jeune âge de la discipline informatique, nous pouvons supposer que plusieurs éléments concernant son développement devraient être assez similaires aux autres disciplines comme la physique et les mathématiques. L'utilisation de plusieurs comparaisons avec le développement de la discipline mathématique devrait permettre de déterminer certains aspects importants et invariants dans le développement d'une discipline scientifique, même si celle-ci est appliquée.

Sur la question du processus de développement d'une discipline, Foisy utilise un modèle de processus de disciplinarisation (Foisy, 1994). Ce modèle avait été proposé par Gingras dans un livre portant sur le développement de la physique au Canada (Gingras, 1991). Ce modèle qui comprend trois phases, soit l'émergence d'une pratique de la recherche, l'institutionnalisation de cette pratique et la constitution d'une identité sociale (Gingras, 1991, p.12-13), devrait s'appliquer aussi à l'informatique.

Dans le développement des mathématiques au Québec, certains éléments ont été importants sur la croissance des départements et de la discipline. Trois de ces éléments, soit le nombre de professeurs, l'affluence et l'intérêt d'étudiants pour les cycles supérieurs et le financement étatique (Foisy, 1994), devraient être présent dans le développement de la discipline informatique.

Par contre, deux éléments propres à la situation de l'informatique devraient distinguer son développement de celui des mathématiques et de la physique. Premièrement, le fait que la discipline informatique soit très jeune comparé aux autres disciplines scientifiques peut avoir une incidence sur la constitution sociale de celle-ci et la définition de la discipline. Deuxièmement, la nécessité du matériel informatique pour l'enseignement et la recherche, ce qui n'était pas le cas en mathématique, risque d'avoir une influence sur les coûts reliés à la

recherche et à l'enseignement. Il faut donc supposer que ces deux éléments seront des freins important au développement de la discipline informatique.

I.4 Méthodologie

Mon mémoire constitue une étude sociohistorique, il doit donc prendre place sur une plage temporelle déterminée et une aire géographique définie. Puisque le fonctionnement des universités varie d'une province à l'autre au Canada, l'étude doit se restreindre à une province, soit le Québec. Tel qu'indiqué plus haut, notre étude couvrira la période de 1960 à 2000.

Pour bien comprendre le développement des départements d'informatique des universités québécoises tant au niveau académique qu'au niveau de la recherche, j'utilise deux types de données : qualitatives pour le développement académique et principalement des données quantitatives pour le développement de la recherche.

Les données qualitatives sont composées essentiellement d'archives universitaires. Les archives administratives des universités, des commissions des études ainsi que des départements d'informatique. Selon la façon dont ont débuté les départements d'informatique, j'ai dû avoir recours aux archives des départements de mathématiques ou d'autres départements. J'ai dû faire des demandes d'accès aux archives de différentes universités et des demandes d'autorisation d'accès à l'information aux départements concernés. Certaines archives étaient inaccessibles ou insuffisantes, j'ai donc dû faire des recherches pour trouver d'autres sources d'information.

Les archives des universités m'ont permis d'avoir les dates de création des programmes d'études, le processus administratif de création ainsi que les discussions relatives à la création. Elles m'ont aussi permis de déterminer les acteurs intra-muros impliqués dans le processus, ainsi que leur rôle dans l'opération de création et de transformation de la discipline.

L'échantillon retenu pour les archives se restreint à trois des grandes universités au Québec. La première est l'Université de Montréal puisque celle-ci est la première à avoir un département d'informatique universitaire. La deuxième est l'Université McGill. Le choix de

L'Université McGill a été faite en fonction du fait qu'elle soit la plus grande université anglophone sur le territoire québécois et que le fait que celle-ci soit de langue et de tradition anglophone aurait probablement un impact sur la façon dont la discipline s'est développée à l'intérieur de ses murs. La dernière université choisie est l'Université du Québec à Montréal. L'UQAM est la première université du réseau des Universités du Québec. Le réseau des Universités du Québec s'étend sur une grande partie du territoire québécois et regroupe un nombre important d'étudiants. La gouvernance et le jeune âge de ces universités en font des cas particuliers de développement, mais contribuent beaucoup à l'enseignement et la recherche au Québec. L'UQAM est donc utilisée pour représenter ce type d'université.

L'Université Laval a été écartée tout d'abord parce que son département d'informatique a été créé après celui de l'Université de Montréal et puisque ces deux universités entretiennent beaucoup de liens, nous supposons que le développement de l'informatique dans les deux universités se ressemblerait. Il s'est avéré, après avoir examiné les archives de l'Université de Montréal, que l'Université Laval avait fait appel à celle-ci pour mettre en place son département et ses programmes d'enseignement en informatique. Selon la correspondance entre les deux universités, l'Université Laval aurait utilisé le même modèle de développement que l'Université de Montréal.

L'Université Concordia et l'Université Sherbrooke de même que les autres universités du réseau des Universités du Québec ont été exclues de notre analyse en raison des contraintes inhérentes à un mémoire de maîtrise mais surtout du fait que leur inclusion ajouterait peu de nouveau à notre analyse.

Les données quantitatives sont récoltées à partir de bases de données scientométriques. Trois bases de données sont principalement utilisées. La première est une base de données qui répertorie les subventions de recherches fédérales, CNRC et autres, de 1940 à 1985. La deuxième base de données contient les subventions du CRSNG qui s'étend de 1991 à 2010. Cela permet de constater le financement fédéral dans le domaine de la recherche en mathématique et informatique.

La troisième base de données porte sur les publications. Ces données sont extraites d'une des bases de données de Thomson Reuters' WoS, composées de trois bases de données

(the Science Citation Index Expanded [SCI Expanded], the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index). Les différentes bases de données couvrent des revues scientifiques variées ainsi que des périodes de temps différentes. Les articles sont sélectionnés selon la provenance de l'auteur. Pour obtenir les publications en informatique il existe deux moyens : en utilisant les dossiers de publication des chercheurs en informatique ou en sélectionnant les revues se spécialisant en informatique. En utilisant des données agrégées par province et par université, il est possible de comparer le développement de la discipline informatique dans les différentes institutions. Les données de publications par provinces permettent de comparer le développement de la recherche en informatique au Québec avec celui des autres provinces.

Les données sur les subventions servent à déterminer l'importance du financement public à la recherche. Les données sur les publications des chercheurs permettent de voir le développement de la recherche dans la discipline à travers le temps. Elle permet de bien visualiser le lien entre l'histoire générale du développement de la discipline racontée par les archives et l'évolution du financement public.

CHAPITRE II :

CRÉATION ET DÉVELOPPEMENT DES DÉPARTEMENTS D'INFORMATIQUE AU QUÉBEC

Ce chapitre porte sur l'émergence et le développement de l'enseignement de l'informatique dans les universités québécoises. À l'aide des archives de l'Université de Montréal, de l'Université McGill et de l'Université du Québec à Montréal, ce chapitre fait d'abord la description des événements qui ont mené à la création de leur département d'informatique, ainsi qu'à l'élaboration et la transformation des programmes d'enseignement à travers le temps. Par la suite, une brève description des principales associations professionnelles est présentée. Finalement, le chapitre présente une analyse du développement de l'enseignement de l'informatique dans les universités québécoises.

II.1 Le département d'informatique de l'Université de Montréal

L'histoire de l'informatique à l'Université de Montréal commence avec le projet de création du Centre de Calcul de l'université. En 1963, Jacques St-Pierre et Maurice Labbé, vice-doyen à la faculté des sciences, sont tous deux professeurs de mathématiques et siègent au conseil de la faculté. On y discute, durant cette année, de certains problèmes liés au matériel de recherche en physique, mathématique et ingénierie. Le matériel servant à faire les calculs, comme les grands calculateurs, n'est plus adéquat pour la recherche. Jacques St-Pierre propose donc la création d'un centre de calcul équipé d'ordinateurs. Ceux-ci seraient plus performants que les calculateurs que possédait l'université et seraient plus versatiles, permettant d'élargir l'utilisation du matériel à d'autres types de recherche travaillant avec des types de données plus complexes. Jacques St-Pierre propose aussi que le centre ne soit pas sous la direction d'un département pour éviter son appropriation par celui-ci, ce qui priverait

les autres départements de l'accès au matériel. Le Centre de Calcul sera créé l'année suivante, soit en 1964.

La création du Centre de Calcul soulève la question de l'entretien du matériel informatique et celui de son utilisation. Le but du nouveau centre d'être un service utilisé par plusieurs départements, dans la mesure où les chercheurs et les étudiants seraient capables de s'en servir. Il ne faut pas oublier que les ordinateurs de l'époque ne sont pas faciles à utiliser et que l'informatique n'est pas une pratique courante. En 1965, le Conseil du Centre de Calcul, dont font partie Jacques St-Pierre et Maurice Labbé, crée un comité dont le mandat est d'étudier la possibilité de la création d'un programme d'étude en informatique. Le comité est composé de Pierre Robert, Guy Rondeau et Jacques St-Pierre.

Après plusieurs mois d'études, le comité fait son rapport au Conseil du Centre de Calcul. Celui-ci présente un projet à la Commission des Études à la fin de l'année 1965. Dans son rapport, le Conseil du Centre de Calcul met de l'avant plusieurs considérations. La première concerne l'utilisation de l'informatique dans plusieurs domaines d'activité. « La récente apparition des grands ordinateurs dans l'industrie, le monde des affaires et les institutions universitaires a remis en question la valeur d'un grand nombre de méthodes de traitement de l'information »¹¹. La deuxième concerne le caractère disciplinaire de l'informatique. « Le domaine de l'informatique, tout en se situant à une position précise dans le spectre des connaissances, se trouve de plus au carrefour où se rencontrent plusieurs disciplines, en particulier les mathématiques, la linguistique, la logique, l'économique, etc. Le droit de cité de cette nouvelle discipline a été reconnu depuis quelques années dans grand nombre d'institutions universitaires tant en Amérique qu'en Europe »¹². Finalement, le rapport considère important que l'Université de Montréal mette en place une structure d'enseignement de l'informatique pour former des spécialistes dans le domaine et d'assumer « les responsabilités qui découlent de son mandat vis-à-vis de la population » par rapport à la

¹¹ *Procès verbal d'une séance de la Commission des Études*, 1966, Archives de l'Université de Montréal, CE-2276.

¹² *Ibid.*

création du Centre de Calcul. « Elle continuera ainsi à montrer ce "Leadership" qui la distingue dans plusieurs disciplines universitaires »¹³.

Sur le plan de l'enseignement, le Conseil du Centre de Calcul fait état du grand nombre de chercheurs de différentes disciplines qui utilisent les services du centre et de la volonté de plusieurs programmes d'enseignement d'offrir des cours de programmation. Le Conseil ajoute qu'il serait préférable que l'enseignement de l'informatique soit centralisé au niveau d'un département et qu'un programme de formation au niveau des cycles supérieurs serait plus adéquat. Pour ce qui est de la structure, le Conseil suggère que la direction de celui-ci soit indépendante. « Étant donné qu'aucun département de l'Université n'est apte à assumer des responsabilités dans l'ensemble du domaine de l'informatique, il apparaît normal de confier ces responsabilités à un organisme indépendant des départements existants. Il va de soi qu'étant donnée sa position particulière dans le domaine des connaissances, cet organisme devra entretenir des relations aussi étroites que possible avec les disciplines connexes : mathématiques, linguistique, économique, logique, commerce, génie, etc »¹⁴. En somme, le Conseil affirme que le nouveau département devrait avoir une indépendance académique et administrative tout en maintenant des liens étroits avec différents départements. De plus, il propose que le Centre de Calcul devienne le laboratoire du nouveau département pour éviter la dissociation entre l'enseignement et la recherche en informatique. Il est aussi suggéré qu'un grade spécial soit créé : « maîtrise ès sciences de l'informatique »¹⁵.

Le Conseil du Centre de Calcul propose qu'il ait des options ou des profils pour la maîtrise en science informatique. Ces options étaient construites selon la définition multidisciplinaire que le Conseil donnait à la science de l'informatique. Les options étaient : théorie des systèmes, linguistique appliquée, recherche opérationnelle et calcul scientifique¹⁶.

De façon plus concrète, le Conseil du Centre de Calcul propose que le comité devant diriger le nouveau département, soit composé, outre le directeur habituel et responsable de programmes, les directeurs du département d'économie, de linguistique et de mathématique

¹³ Ibid.

¹⁴ Ibid., p.8.

¹⁵ Ibid., p.9.

¹⁶ Ibid., p.9 et 10.

ainsi que les représentants des Hautes Études Commerciales et de l'École Polytechnique¹⁷. Malgré le désir que le département d'informatique soit indépendant, certains membres du Conseil du Centre de Calcul désiraient que le nouveau département soit rattaché à la faculté des sciences. Le Conseil dépose donc plusieurs recommandations qui après avoir été débattues sont remises à une autre séance pour que la Sous-commission des grades supérieurs puisse étudier le document.

La Sous-commission des grades supérieurs (S.C.G.S), dans un rapport daté du 14 janvier 1966, approuve en partie les recommandations du Conseil du Centre de Calcul. Le S.C.G.S a quelques divergences concernant certaines subtilités concernant le nom du grade, mais rien de majeur. Le S.C.G.S propose un projet de règlements pédagogiques pour ce qui devrait être l'Institut d'informatique¹⁸. Le rapport du S.C.G.S est approuvé par la Commission des Études. Malgré les modifications apportées, la Commission des Études ne s'entend pas sur plusieurs des propositions faites par le Conseil du Centre de Calcul, particulièrement sur le statut administratif de l'Institut d'informatique et le rattachement du Centre de Calcul. La Commission des Études crée donc un comité composé de sept membres de la Commission, dont Jacques St-Pierre et Maurice L'Abbé pour déterminer les modalités d'enseignement de l'informatique à l'Université de Montréal¹⁹.

Le comité dépose, quelques mois plus tard, un rapport sur les modalités de création d'un organisme des « Sciences de l'information »²⁰. Principalement, le document porte sur la structure administrative. Même si cela est problématique au niveau de l'organisation administrative de l'Université de Montréal, le rapport tient à une certaine indépendance de l'organisme des sciences de l'informatique. « Il est indiscutable que cette discipline s'appuie davantage sur les mathématiques, mais il demeure qu'il s'agit d'une discipline carrefour où se rencontrent les mathématiques, la linguistique, l'économique, le génie, etc. Le comité reconnaît le caractère multidisciplinaire de l'informatique »²¹. D'une part, il veut garder le

¹⁷ Ibid., p.10.

¹⁸ *Procès verbal d'une séance de la Commission des Études*, 1966, Archives de l'Université de Montréal, CE-2282.

¹⁹ Ibid., p.18.

²⁰ *Rapport du comité sur la création d'un organisme des sciences de l'information*, 1966, Archives de l'Université de Montréal, CE-2309.

²¹ Ibid.

côté multidisciplinaire dans la direction de l'organisme et de l'autre, il veut que celui-ci ait plein contrôle sur son budget. Le plein contrôle sur le budget était nécessaire dans le but d'engager un nombre suffisant de professeurs et de chercheurs dans le domaine de l'informatique. Par contre, le comité soulève un doute quant à la direction que le développement de la nouvelle discipline pourrait prendre dans le futur. Le comité fait plusieurs recommandations, dont la suivante : « que la Commission des études, en accord avec la Faculté des Sciences, place ce département sous l'autorité de cette Faculté pour les deux premières années de son existence »²².

Le rapport du comité est présenté au Conseil de la Faculté des sciences. Celui-ci adoptera à l'unanimité le projet de création du nouveau département d'informatique. En juin 1966, le Conseil des gouverneurs accepte la proposition de création du département d'informatique de l'Université de Montréal et Jacques St-Pierre en est le premier directeur²³. Il assumera donc la direction du centre de calcul et du département d'informatique pendant les premières années des deux organismes.

Pendant les deux premières années du département d'informatique, soit de 1966 à 1968, les professeurs du nouveau département mettront en place plusieurs structures administratives, académiques et de recherches. Plusieurs comités seront créés afin d'assurer le bon fonctionnement du département à tous les niveaux. En plus des comités de pédagogie et d'administration habituels, ils mettront en place un « Comité de la bibliothèque et des publications » et un « Comité de coordination de la recherche » pour organiser la recherche, les demandes de subvention et la publication des chercheurs en informatique. Ils créent aussi un « Comité publicité » chargé de faire connaître le département d'informatique afin d'attirer de nouveaux étudiants en informatique. Ils font aussi plusieurs demandes de subvention au Conseil National de Recherche. L'Université de Toronto fait des demandes pour que des échanges scientifiques aient lieu entre le Centre de Calcul de l'Université de Toronto et celui de l'Université de Montréal.

²² Ibid., p.34.

²³ Article paru dans une publication interne de l'Université de Montréal, 1966, Archives de l'Université de Montréal, AH-5342.

Ainsi, le département d'informatique comptait six personnes en 1966-1967, tous des professeurs. En 1967-1968, le département passe à quinze personnes, soit des professeurs, des attachés de recherche et des assistants de recherche. Le nombre d'inscriptions à la maîtrise passe de treize en 1966-1967 à trente-sept en 1967-1968²⁴. Le développement du département d'informatique se déroule bien et sa position au sein de l'université facilite les questions administratives et budgétaires. Le département d'informatique fait donc la demande pour que soit renouvelée l'entente sur sa position au sein de la faculté des sciences et ses dispositions budgétaires pendant encore deux ans.

Jacques St-Pierre dépose en 1968 une demande de création d'un doctorat en informatique. Puis, au début de l'année 1969, il dépose une demande pour la création d'un baccalauréat en science informatique²⁵. Bien que le mandat de directeur du département d'informatique soit de quatre ans, Jacques St-Pierre quitte son poste au département d'informatique ainsi qu'au Centre de Calcul en 1969. Il quitte ses fonctions pour s'occuper du Centre de recherches mathématiques de l'Université de Montréal.

À partir du mois de juin 1969, Pierre Robert devient le nouveau directeur du département d'informatique. Il avait travaillé sur le comité du Centre de Calcul devant étudier la formation d'un organisme devant enseigner l'informatique à l'Université de Montréal. Le travail qu'effectue Pierre Robert pendant son mandat de directeur est important. Il a, entre autres, effectué des voyages en Europe et aux États-Unis dans le but de recruter du personnel enseignant. Cela permet au département d'informatique d'aller chercher des professeurs et chercheurs francophones en France où l'expertise en informatique était plus développée qu'au Québec. Plusieurs professeurs français, britanniques et américains sont venus enseigner l'informatique à l'Université de Montréal et permettre à celle-ci de répondre à la demande croissante de formation. Ces échanges avec l'Europe mèneront en 1973 à une entente avec le Consulat général de France à Montréal portant sur l'échange de livres et de revues. Cette

²⁴ *Lettre de Jacques St-Pierre à Monsieur de Montigny Marchand, 1968, Archives de l'Université de Montréal, d35c1486.*

²⁵ *Lettre de Jacques St-Pierre à Monsieur de Montigny Marchand, 1969, Archives de l'Université de Montréal, d35c1487.*

entente a permis d'augmenter de façon importante la quantité de documents académiques en français dans le domaine de l'informatique²⁶.

À partir de 1967, les programmes d'enseignement de l'informatique sont modifiés pour s'adapter au développement de la discipline et de la demande de la clientèle étudiante. Il y a eu, au premier cycle, l'apparition du BAC en informatique et en mathématique informatique. Au deuxième cycle, il y a eu la création du doctorat ainsi que la modification des options pour la maîtrise en informatique. Lors de la création du département, les options envisagées pour la maîtrise étaient : théorie des systèmes, linguistique appliquée, recherche opérationnelle et calcul scientifique. En 1968, les quatre options existent toujours sous forme de programme. De plus, on modifie les programmes pour diminuer le nombre de cours imposés et augmenter le choix des cours. Ces changements devaient permettre de mieux refléter les champs de recherche en informatique de l'Université de Montréal. Les cours fondamentaux sont divisés en deux sections, soit une pour les programmes de systèmes et l'autre la recherche opérationnelle et calcul scientifique²⁷. Dès la nomination de Pierre Robert comme directeur du département d'informatique, les programmes mis en place dans le département vont être révisés et modifiés pour mieux refléter les transformations de la discipline dans ses applications et dans le domaine de la recherche. Durant l'année 1970 et 1971, l'option système a été subdivisée pour donner deux nouvelles options, soit : exploitation des ordinateurs et informatique théorique²⁸. Par contre, il n'existe plus de traces du programme de linguistique appliquée.

Au début des années 1970, le département d'informatique de l'Université de Montréal est beaucoup sollicité par les autres universités pour son expertise sur l'enseignement et la recherche en informatique. Pierre Robert, en tant que directeur du département, entretiendra des correspondances avec plusieurs universités ainsi qu'avec la Conférence des recteurs et des Principaux des Universités du Québec sur la discipline informatique dans les universités au Québec. À l'automne 1970, le directeur du programme d'informatique de l'Université Laval,

²⁶ *Lettre de Juliette Barcelo au doyen de la Faculté des Arts et des Sciences*, 1973, Archives de l'Université de Montréal, RG-117.

²⁷ *Procès verbal d'une séance de la Commission des Études*, 1968, Archives de l'Université de Montréal, CE-2667.

²⁸ *Rapport du département informatique sur l'Opération Orientation*, 1971, Archives de l'Université de Montréal, RG-125.

M. Pierre Ardouin, demande l'aide de Pierre Robert dans le but de créer un programme de cycle supérieur en informatique à l'Université Laval.

À la demande de la Conférence des recteurs et des Principaux des Universités du Québec, Pierre Robert leur remet un rapport en avril 1971 concernant la création d'un programme de premier cycle en informatique à l'UQAM. Dans son rapport, Pierre Robert critique le programme présenté par l'UQAM et les professeurs intéressés à le mettre en place. Il est reproché au programme d'informatique d'être trop orienté vers les mathématiques et de ne pas correspondre à la situation socio-économique de cette période. Il dit aussi craindre d'un nombre trop important de diplômés informatiques sur le marché. « La récession économique actuelle et la nécessité pour les diplômés universitaires de s'imposer sur un marché du travail qui est présentement contrôlé par des autodidactes devraient nous inciter à une extrême prudence si l'on ne veut pas saturer le marché trop »²⁹. Il est aussi reproché au programme d'être basé sur un curriculum d'il y a 5 ans et d'être déjà dépassé par l'évolution de la discipline informatique. Il est reproché que les ressources humaines nécessaires pour la constitution du programme sont clairement insuffisantes. Il est dit qu'à l'exception d'une personne, les autres ne sont pas des informaticiens, mais plutôt des mathématiciens. C'est d'ailleurs la présence forte de mathématiciens qui mène à la dernière critique du programme. « Notre expérience nous montre qu'il est catastrophique de confier l'administration d'un programme d'informatique à un groupe de mathématiciens dont la majorité sont des « purs » »³⁰. Dans son rapport, Pierre Robert recommande donc de reporter la création du programme informatique à deux ou trois ans, ce qui sera fait puisque le programme d'informatique de l'UQAM n'ouvrira qu'au milieu des années 1970. En refusant la demande de l'UQAM, la CREPUQ assurait au passage le monopole de l'Université de Montréal dans ce domaine, dans la communauté francophone dans la région de Montréal.

Malgré les changements apportés aux programmes d'enseignement de l'informatique à l'Université de Montréal durant les années 1968 à 1971, d'autres changements seront apportés aux programmes et au département durant les années 1972 et 1973. L'arrivée de

²⁹ *Rapport sur le projet de création d'un programme d'informatique au premier cycle à l'Université du Québec à Montréal, 1971, Archives de l'Université de Montréal, RG-125.*

³⁰ Ibid.

l'enseignement de l'informatique dans les cégeps amène des modifications sur les attentes des nouveaux étudiants universitaires. «...il importe d'ajouter le problème de coordination entre les cours données à l'Université et les cours offerts dans les cégeps »³¹. La question de l'accès aux programmes d'informatiques dans les universités et dans les cégeps a été étudiée au début des années 1970 dans le cadre de l'Opération Sciences Appliquées (OSA). « Le rapport du groupe de travail informatique de l'O.S.A. recommande une intensification très grande de l'enseignement de l'informatique à titre de formation complémentaire dans toutes les facultés de génie et d'administration. On pourrait demander que soit réétudié le statut de l'informatique au Cégep, en particulier en regard des deux orientations d'enseignement général et d'enseignement professionnel »³². Les deux profils suggérés sont : science pure et appliquée, ainsi que sciences de l'administration. Le département d'informatique de l'Université de Montréal crée, en 1973, deux autres cours sur les langages de programmation. Le premier cours est un cours d'introduction à la programmation tandis que le deuxième est un cours sur le langage COBOL. Ces deux cours s'ajoutent au cours de programmation déjà existant en langage FORTRAN. L'importance du département d'informatique au Québec est de plus en plus reconnue et son orientation devient de plus en plus précise. « L'Opération Sciences Appliquées (OSA) a confirmé le rôle prioritaire de notre Département, tant dans le domaine de l'informatique proprement dite que dans le domaine de la recherche opérationnelle... Une enquête menée par la Société canadienne de recherche opérationnelle désignait notre Département comme le second du Canada (après Toronto) selon un ensemble de critères : densité et variété des cours, nombre d'étudiants, activités de recherche et publications, rayonnement, etc »³³. Le département d'informatique se développait donc de façon à répondre au besoin de l'industrie de l'informatique et à accroître la recherche.

Pierre Robert quitte son poste à la fin de l'année 1973 pour partir en année sabbatique. Il est remplacé par Paul Bratley, professeur depuis quelques années au département d'informatique (Bratley, 2006). Durant son mandat de 1973 à 1977, Paul Bratley aura deux dossiers importants soit le changement de nom du département et son agrandissement. En

³¹ *Procès verbal d'une séance de la Commission des Études*, 1973, Archives de l'Université de Montréal, CE-3565.

³² *Mémo interne de l'Université de Montréal*, 1972, Archives de l'Université de Montréal, RG-117.

³³ *Lettre de Pierre Robert au vice-doyen à la gestion*, 1973, Archives de l'Université de Montréal, RG-117.

1974, le département d'informatique décide de changer de nom pour y ajouter la « recherche opérationnelle ». Ce changement se voulait la constatation d'un état de fait à savoir qu'une bonne partie du département se consacrait à la recherche opérationnelle. Le changement de nom souleva plusieurs débats qui seront interrompus en 1975 par le projet d'agrandissement de l'immeuble principal. Le Département d'informatique et le Centre de calcul se sont développés à un point tel que l'espace nécessaire à leur fonctionnement était insuffisant. Des travaux ont donc été entrepris afin d'agrandir le Département d'informatique et le Centre de calcul. En 1977, le nouveau nom du département est accepté, il sera maintenant appelé le Département d'informatique et de recherche opérationnelle (DIRO). Le seul changement important au programme d'informatique durant cette période est la création d'un BAC en science avec double majeur en mathématiques-informatique en 1976. Ce diplôme venait remplacer l'orientation calcul scientifique du BAC spécialisé en informatique. Le mandat de Paul Bratley comme directeur du DIRO prend fin en 1977.

Robert Cléroux devient le nouveau directeur du DIRO en 1977. D'abord engagé comme professeur de mathématique en 1966, il joint par la suite le département d'informatique à la demande de Jacques St-Pierre et Pierre Robert (Cléroux, 2006). Son mandat de directeur du département durera de 1977 à 1981. Cette période est marquée par deux phénomènes, soit l'augmentation des étudiants en informatique et la stagnation du nombre de professeurs à l'Université de Montréal. Durant la période de 1972 à 1977, le nombre d'étudiants en informatique varie entre 219 et 271 pour une vingtaine de professeurs. Le nombre d'étudiants passe de 262 pour l'année 1977-1978, à 569 pour l'année 1978-1979³⁴. Cette augmentation est due en grande partie au marché de l'emploi favorable dans le domaine de l'informatique et à la popularité grandissante de l'informatique dans le milieu académique. « ... le Bureau universitaire de l'emploi nous indique que la situation du marché du travail pour les finissants est excellente à l'Université de Montréal et à l'Université McGill... l'augmentation phénoménale du nombre d'inscriptions dans les départements d'informatique est un phénomène universel (à tout le moins nord-américain) »³⁵. Cette augmentation drastique du nombre d'étudiants amène beaucoup de problèmes de gestion au département

³⁴ *Rapport sur l'état du Département d'informatique et de recherche opérationnelle*, 1980, Archives de l'Université de Montréal, E0017.

³⁵ Ibid.

d'informatique. Pour les admissions d'hiver 1979, le DIRO décide qu'il « ... admettra de nouveaux candidats dans la mesure où l'Université fournira les ressources nécessaires »³⁶. En terme de ressources, le DIRO a besoin de trois choses : du personnel enseignant, du matériel informatique et des locaux. Le nombre d'étudiants n'a pas augmenté qu'en informatique, mais aussi dans plusieurs autres disciplines. Malgré tout, l'Université de Montréal n'offre que très peu de nouveaux postes de professeur. Le DIRO est donc incapable d'obtenir les 19 postes dont il a besoin pour fonctionner normalement. Le DIRO prend donc la décision de contourner ses admissions et Robert Cléroux forme, avec d'autres membres du DIRO, dont Paul Bratley, un comité chargé d'étudier les politiques de contingentement³⁷. Sous les recommandations de ce comité, le DIRO prend la décision qu'aucune admission ne serait acceptée à l'été 1979 et à l'hiver 1980. Seules 130 admissions seraient acceptées à l'automne 1979 pour le premier cycle³⁸. Le DIRO obtiendra un seul poste de professeur en 1979. À l'été 1979, la faculté des sciences commande de l'équipement informatique et certains arrangements sont faits avec le Centre de Calcul pour que celui-ci prête temporairement des locaux au DIRO. Les ressources sont encore trop faibles pour le DIRO, surtout en ce qui a trait au nombre de postes de professeurs. Le DIRO réitère donc le contingentement pour la période de 1979 et 1980.

Au début de l'année 1980, Robert Cléroux produit un document intitulé : « Le Département d'informatique et de recherche opérationnelle de l'Université de Montréal s'en va-t-il chez le diable? ». Dans ce document qui sera présenté au début du mois de février au DIRO, Robert Cléroux fait état de la situation avant et après le contingentement ainsi que des nombreux problèmes que cette situation apporte au développement de la discipline informatique au sein de l'Université de Montréal. Dans une section portant sur l'avenir du DIRO, Robert Cléroux écrit : « ...il est recommandé que notre Département s'associe à l'École des HEC en vue de mettre sur pied un programme en informatique de gestion. Il semble que les développements futurs de l'informatique à l'Université de Montréal se feront

³⁶ *Procès verbal de la 127^e séance de l'assemblée départementale du DIRO*, 1978, Archives de l'Université de Montréal, 02 304.

³⁷ *Procès verbal de la 130^e séance de l'assemblée départementale du DIRO*, 1978, Archives de l'Université de Montréal, 02 304.

³⁸ *Procès verbal de la 132^e séance de l'assemblée départementale du DIRO*, 1979, Archives de l'Université de Montréal, 02 304.

dans la direction informatique et gestion... Mais la croissance du Département fut stoppée et nous ne pouvons pas, sans ressources supplémentaires, développer l'informatique de gestion »³⁹. Les négociations entre l'Université et le DIRO pour l'embauche de personnel permettent au Département d'obtenir quelques postes, dans la mesure où le DIRO diminue les mesures de contingentement. Ainsi, l'Université accepte d'offrir au DIRO un poste de professeur et un poste de technicien pour la période de 1980-1981 pour que le contingentement passe de 80 à 100 étudiants. Le DIRO se fait offrir la même chose pour la période de 1981-1982, soit un professeur et un technicien supplémentaire, contre la hausse du contingentement à 120 étudiants⁴⁰.

Au début de l'année 1981, les problèmes financiers remettent en question la nécessité de certains équipements. C'est le cas du laboratoire Sigma, destiné au développement de grands logiciels. La machine Sigma n'est pas désuète, mais elle est très peu utilisée en comparaison des ressources qu'elle nécessite. De plus, il est impossible pour le DIRO de remplacer la Sigma puisque le remplacement nécessiterait des ressources qu'ils n'ont pas. « Tout le monde est d'accord que la Sigma est devenue une plaie qui saigne le Département en engouffrant argent, locaux, et postes... Pour justifier un tel remplacement, il faudrait se servir d'argument soit sur l'enseignement, soit sur la recherche. Or l'Université à l'heure actuelle n'a pas un sou... En somme, le Département ne fait pas, ou ne fait plus, le genre de recherche pour laquelle la Sigma était nécessaire, et il faudrait que le CRSNG soit extraordinairement dupe pour ne pas s'en apercevoir »⁴¹.

Robert Cléroux quitte son poste de directeur du DIRO en 1981. C'est Jean Vaucher, professeur recruté par Pierre Robert en 1970 qui prend la relève comme directeur du DIRO, à partir de juin 1981⁴². Le climat économique difficile à l'Université de Montréal contraint toujours le DIRO. L'Université de Montréal est bien consciente que l'informatique est une

³⁹ *Rapport sur l'état du Département d'informatique et de recherche opérationnelle*, 1980, Archives de l'Université de Montréal, E0017.

⁴⁰ *Procès verbal de la 140^e séance de l'assemblée départementale du DIRO*, 1980, Archives de l'Université de Montréal, 02 304.

⁴¹ *Annexe du procès verbal de la 149^e séance de l'assemblée départementale du DIRO*, 1981, Archives de l'Université de Montréal, 02 304.

⁴² *Procès verbal d'une séance du Comité Exécutif*, 1981, Archives de l'Université de Montréal, E-563-6.2.

discipline montante et qu'elle se doit de la développer malgré les difficultés économiques. La direction de l'Université crée donc plusieurs groupes de travail dans le but de trouver des solutions au problème budgétaire et planifier, entre autres, le développement de l'informatique à l'Université. Les groupes de travail sont présidés par le Vice-Recteur à la planification et ancien directeur du département d'informatique, Jacques St-Pierre⁴³. Malgré les efforts de l'Université de Montréal, l'austérité budgétaire fait régner un climat d'incertitude sur la sécurité d'emploi de plusieurs employés. « Qu'en est-il de la sécurité d'emploi dans le contexte des coupures ? Les conventions collectives ou protocoles couvrent cette question, entre autres conditions de travail. L'Université, par ailleurs, n'a jamais accordé la sécurité d'emploi aux personnels émergeant aux fonds de recherche »⁴⁴. Malgré les efforts de l'Université, la situation du département d'informatique évolue peu⁴⁵. Le climat d'incertitude finit par gagner aussi le corps enseignant ce qui accroît le problème de personnel : « ... on enregistre une baisse sensible du nombre de professeurs à l'Université à la suite non seulement des mises à la retraite, mais en raison de nombreuses démissions découlant du climat d'incertitude prévalant pour les professeurs adjoints dans le présent contexte de restrictions budgétaires. Il souligne que le phénomène des cours contingentés restreint le nombre d'étudiants admissibles et entraîne de ce fait une perte de ressources pour l'Université »⁴⁶.

Le contingentement des admissions en informatique à l'Université de Montréal à la fin de l'année 1982 était toujours présent et rien ne laissait présager que la situation changerait étant donné la situation budgétaire de l'Université. Paradoxalement, le comité publicité continuait le même travail qu'il effectuait depuis sa création, soit recruter de nouveaux étudiants. Malgré cela, le DIRO restait méconnu. « Le département est le plus ancien au Québec, un des rares où tous les professeurs ont des subventions de recherches, le seul département francophone. Pourtant les gens de la rue s'étonnent d'apprendre qu'il y a de l'informatique à l'Université de Montréal; le grand public, c'est aussi les médias, l'appareil

⁴³ *Procès verbal de la 155^e séance de l'assemblée départementale du DIRO*, 1981, Archives de l'Université de Montréal, 02 304.

⁴⁴ *Ibid.*

⁴⁵ *Procès verbal de la 161^e séance de l'assemblée départementale du DIRO*, 1982, Archives de l'Université de Montréal, 02 304.

⁴⁶ *Procès verbal d'une séance de l'Assemblée Universitaire*, 1982, Archives de l'Université de Montréal, AU-226-6.5.

gouvernemental »⁴⁷. Le comité publicité décide donc de produire une brochure pour les visiteurs et les médias.

La situation économique difficile du Québec et des universités n'empêche pas le Ministère de l'Éducation, pendant cette période, de vouloir créer un centre informatique interuniversitaire. Le « Centre Québécois de Recherches en Informatique » devait réunir des acteurs du milieu universitaire provenant de McGill, l'Université de Montréal et Concordia, ainsi que des acteurs du milieu industriel et la Chambre de Commerce. Le Gouvernement voulait augmenter le nombre de doctorants dans le domaine. Il prévoyait des investissements de 500 000 \$ en 1982-1983⁴⁸. Le « Centre Québécois de Recherches en Informatique »⁴⁹ ouvrira ses portes officiellement seulement en 1985 (CRIM, 2011).

La situation ne s'améliore pas pour le DIRO en 1983. Étant donné le nombre de ressources encore limité du DIRO, la Faculté des Arts et des Sciences (FAS) adopte le statu quo concernant le contingentement de 1983-1984⁵⁰. Il n'y a pas que les nouveaux étudiants qui ont un intérêt élevé pour l'informatique. De plus en plus de firmes s'y intéressent et mettent beaucoup de pression sur les universités. L'Université de Montréal adopte une prime de marché pour les professeurs d'informatique afin d'éviter l'exode de ceux-ci vers le milieu industriel⁵¹.

Aux pressions des inscriptions de nouveaux étudiants et de l'industrie, s'ajoutent des pressions du milieu gouvernemental. Le Conseil de la politique scientifique préconise, à cette époque, que les mathématiques et l'informatique deviennent des matières obligatoires pour les étudiants. « Or les demandes d'admission dans ces disciplines dépassent 20 à 25 fois leur capacité d'accueil »⁵². Le groupe de travail mis en place par l'Université avait déjà produit un

⁴⁷ *Procès verbal de la 163^e séance de l'assemblée départementale du DIRO*, 1982, Archives de l'Université de Montréal, 02 304.

⁴⁸ *Ibid.*, p.427 et 428.

⁴⁹ Aujourd'hui, le Centre Québécois de Recherches en Informatique est connu sous l'acronyme CRIM ou Centre de recherche appliquée en technologies de l'information. www.crim.ca

⁵⁰ *Procès verbal de la 164^e séance de l'assemblée départementale du DIRO*, 1982, Archives de l'Université de Montréal, 02 304.

⁵¹ *Procès verbal d'une séance des Affaires Académiques*, 1983, Archives de l'Université de Montréal, A-1970.83.

⁵² *Procès verbal d'une séance de l'Assemblée Universitaire*, 1983, Archives de l'Université de Montréal, AU-232-6.8.

rapport faisant état de la situation de l'informatique à l'intérieur de ses murs et des solutions à apporter. « Le rapport préconise une augmentation tant du nombre d'étudiants dans le département que des ressources en espace, en équipements et la direction est à étudier les moyens pour donner suite sans délai à ces recommandations »⁵³.

À cela s'ajoutent des pressions à l'intérieur de l'Université. Le désir d'étudiants de plusieurs autres facultés de suivre des cours d'informatique augmente drastiquement. L'utilisation de l'informatique dans de plus en plus de domaines amène les différentes facultés à demander que des cours d'informatique soient donnés à leurs étudiants. Un problème de taille se pose car « ...la responsabilité de l'enseignement d'une discipline appartient à l'unité de cette discipline »⁵⁴. À cause du manque de personnel, le DIRO est incapable de pouvoir subvenir aux besoins des autres facultés. Le doyen de la faculté a formé un groupe de travail présidé par Pierre Robert. Le rapport du groupe de travail fait des recommandations quant à l'augmentation du personnel, des instruments et des locaux. « On sait que des solutions de ce type risquent de n'être pas, en ces temps difficiles, favorablement entendues »⁵⁵. Le DIRO ne peut répondre à la demande et le développement de la discipline universitaire se retrouve grandement freiné.

C'est en 1984 que la situation de l'informatique à l'Université de Montréal se redresse. Les différents groupes de travail et comités mis sur pied ont fait progresser l'informatique à l'université. En premier lieu, de l'équipement est prévu directement pour le DIRO. De plus, de l'équipement pour l'ensemble de la communauté universitaire est en voie d'être installé, sous la direction de Jacques St-Pierre. Différents équipements ont aussi été acquis pour certains départements en ayant fait la demande. « Ces dossiers qui sont à une étape de réalisation différente feront éventuellement l'objet d'une présentation globale au ministère de l'Éducation, pour fins d'obtention de fonds spéciaux... la responsabilité de l'ensemble du dossier a été confié à M. Pierre Robert »⁵⁶. Du côté de l'enseignement, puisque le DIRO ne pouvait supporter l'enseignement de l'informatique dans tous les autres départements de

⁵³ Ibid.

⁵⁴ *Procès verbal d'une séance de la Commission des Études*, 1983, Archives de l'Université de Montréal, CE-797-4.2.2.

⁵⁵ Ibid.

⁵⁶ *Procès verbal d'une séance de l'Assemblée Universitaire*, 1984, Archives de l'Université de Montréal, AU-242-6.1.

l'Université, le mandat a donc été remis à la Faculté des Arts et des Sciences. Aussi, la capacité d'accueil du DIRO a été augmentée par l'embauche de ressources humaines, en plus du matériel acquis. De plus, l'Université prévoyait mettre en place des enseignements dédiés aux professeurs⁵⁷. Elle crée aussi le « Fonds pour le développement de l'informatique » dans le but de faciliter l'acquisition de micro-ordinateurs pour ses professeurs et employés. « Les dons qu'elle sollicitera du grand public comme de ses employés (voir document A-16/641e/211) seront versés au fonds qu'elle vient de créer... »⁵⁸. L'année 1984 marque aussi la fin de l'époque du frein au développement du DIRO et de l'informatique à l'Université de Montréal.

En 1985, l'Université de Montréal se lance dans la négociation avec plusieurs compagnies informatiques. Une bonne partie du matériel informatique du Centre de calcul et du Centre d'informatique de gestion acquis avant 1985 avait été acheté à la compagnie Control Data. Au début de l'année 1985, Control Data propose à l'Université de Montréal d'acquérir plusieurs systèmes informatiques valant plus de dix millions de dollars au total pour moins de la moitié de sa valeur. Le système le plus important du lot est le CYBER 205. « Le CYBER 205 est un super-ordinateur capable de traiter de très grandes masses d'information se présentant sous la forme de matrice, et de traiter des chaînes de symboles. Avec un tel instrument, nos chercheurs pourraient aborder des problèmes hors de la portée des appareils scalaires en notre possession »⁵⁹. Le CYBER 205 permettrait à l'Université de Montréal d'entrer dans le domaine des superordinateurs. Les autres systèmes offerts dans le lot visaient aussi à améliorer le Centre de calcul et le Centre d'informatique de gestion. Par contre, vu le coût élevé d'acquisition et d'entretien des systèmes, l'Université de Montréal est obligée de trouver un marché intéressé par la location du temps des machines pour couvrir les frais⁶⁰. De plus, avec la montée du domaine de la micro-informatique, l'Université de Montréal entreprend des discussions avec les compagnies IBM et Apple, afin de permettre à

⁵⁷ Ibid., p.6 et 7.

⁵⁸ *Procès verbal d'une séance du Comité Exécutif*, 1984, Archives de l'Université de Montréal, E-641-4.

⁵⁹ *Procès verbal d'une séance du Comité Exécutif*, 1985, Archives de l'Université de Montréal, E-644-4.

⁶⁰ Ibid., p.4 à 7.

ses étudiants d'acquérir plus facilement et à moindre coût des appareils informatiques⁶¹. Le développement de la micro-informatique amène aussi l'Université de Montréal à créer un microprogramme conjoint entre la Faculté des Arts et des Sciences et la Faculté de l'Éducation Permanente en micro-informatique⁶². À la fin de l'année 1985, l'Université de Montréal produit un rapport portant sur le développement de l'informatique dans le domaine de l'enseignement et de la recherche. Le rapport comprend plusieurs recommandations devant servir à établir un plan de développement de l'informatique sur plusieurs niveaux de l'Université. « ...l'Université compte sur les montants que le ministère de l'Enseignement supérieur doit ajouter à ses subventions aux universités pour le financement du développement de l'informatique dans les institutions »⁶³.

Le développement du DIRO suit son cours comme prévu en 1986 et 1987. En 1988, l'Université de Montréal décide de moderniser le Centre de Calcul et le DIRO. Le Centre de calcul possède alors deux systèmes CYBER et deux systèmes VAX. Les systèmes sont très utilisés, dont un est même qualifié de « sursaturé ». De plus, le DIRO considère qu'il doit s'adapter à l'évolution de l'informatique et moderniser son enseignement. « Le Centre de calcul a examiné la question avec la collaboration du Département d'Informatique et de Recherche Opérationnelle. Il a constaté que la tendance était de développer des réseaux informatiques qui laissent une plus grande part du traitement aux postes de travail des usagers (« informatique répartie »)⁶⁴. Avec l'achat des appareils de la compagnie Appolo, le Centre de calcul permet au DIRO et à l'Université de Montréal de se lancer dans l'informatique répartie⁶⁵. Le DIRO cherche ainsi à rester à l'avant-garde dans le domaine de la recherche et l'enseignement de l'informatique. « Le directeur du Centre de calcul souligne que l'Université... fait un choix moderne que plusieurs universités, une dizaine au moins, ont déjà

⁶¹ *Procès verbal d'une séance de l'Assemblée Universitaire*, 1985, Archives de l'Université de Montréal, AU-252-6.5.

⁶² *Procès verbal d'une séance de la Commission des Études*, 1985, Archives de l'Université de Montréal, CE-816-6.

⁶³ *Procès verbal d'une séance du Conseil Universitaire*, 1985, Archives de l'Université de Montréal, CU-280-5.

⁶⁴ *Procès verbal d'une séance du Comité Exécutif*, 1988, Archives de l'Université de Montréal, E-707-8.

⁶⁵ L'informatique répartie fait partie d'un secteur de l'informatique, l'informatique de réseau, qui se développera à partir du début des années 1990.

fait... Il croit savoir que l'Université du Québec s'équipe présentement d'ordinateurs semblables à ceux que l'Université de Montréal s'apprête à acheter »⁶⁶.

Durant les années 1990 à 1999, le DIRO change peu. Le contenu des cours et la composition des programmes sont modifiés pour s'adapter au développement de l'informatique et l'arrivée de nouvelles technologies comme l'Internet. Seulement, les programmes d'enseignement restent les mêmes. Au premier cycle, le DIRO offre le BAC en information avec le choix de deux orientations : informatique et recherche opérationnelle. Il offre aussi la majeure, la mineure en informatique ainsi qu'un certificat en informatique appliquée. Il offre aussi le microprogramme en micro-informatique et le BAC bidisciplinaire en mathématiques et informatique. Le nombre de professeurs reste sensiblement le même, soit une trentaine⁶⁷.

II.2 La « School of Computer Science » de l'Université McGill

Le développement de la discipline informatique à l'Université McGill est assez différent de celui observé à l'Université de Montréal, surtout en ce qui a trait à sa création. La proposition de créer une école d'informatique⁶⁸ à l'Université McGill date de 1966. Dans le document de projet de création, les principaux arguments portent surtout sur le développement de l'industrie de l'informatique, le besoin du marché de main-d'oeuvre qualifiée ainsi que l'importance économique du développement de cette industrie⁶⁹. On y fait aussi mention que le département devrait être une entité distincte, mais que celui-ci serait en interrelation avec le « Computer Centre » de McGill. Il n'y a que très peu de remarques sur l'informatique en tant que discipline universitaire. La création du « School of Computer Science » de McGill est discutée pendant les réunions du Sénat⁷⁰ de McGill de janvier à mai 1966. Plusieurs propositions se dégageront de ces réunions. Premièrement, l'établissement

⁶⁶ *Procès verbal d'une séance du Comité Exécutif*, 1988, Archives de l'Université de Montréal, E-707-8.

⁶⁷ *Annuaire général de l'Université de Montréal pour l'année 1990-1991*, 1990, Archives de l'Université de Montréal, ; *Annuaire général de l'Université de Montréal pour l'année 1998-1999*, 1998, Archives de l'Université de Montréal,

⁶⁸ School of computer science.

⁶⁹ *Rapport sur la proposition de créer une école d'informatique à l'Université McGill*, 1966, Archives de l'Université McGill, Accès no 1066 Box 1/9.

⁷⁰ Le Sénat à McGill est à peu près équivalent à l'Assemblée Universitaire de l'Université de Montréal (<http://francais.mcgill.ca/administration/>)

d'un budget de départ de 80 000 \$ et un autre budget établi sur 5 ans. Étant donné l'interdisciplinarité que représente l'informatique à cette époque, il est mentionné que McGill devra engager des gens qualifiés dans le domaine. Il est aussi prévu que le futur département ouvrira tout d'abord un programme de maîtrise en informatique et que les qualifications d'entrée soient les programmes de mathématique, science et ingénierie. Le Sénat approuve la création de l'école informatique le 20 mai 1966⁷¹.

Le projet d'ouvrir une école d'informatique ne se concrétisera pas avant 1970 (McGill University, 2004). Avant l'ouverture de l'école, il existait tout de même un programme de premier cycle en informatique (Association of Universities of the British Commonwealth. et Association of Commonwealth Universities., 1969). Par contre, le programme de premier cycle en informatique était donné par la faculté d'ingénierie et ce n'est que plusieurs années après l'ouverture de l'école d'informatique que le programme fût transféré à celle-ci⁷². « The School of Computer Science » de McGill ouvrit au sein de la faculté d'ingénierie en 1970. Entre 1970 et 1978, plusieurs programmes d'enseignement de l'informatique font leur apparition à McGill⁷³. En 1973, l'école d'informatique offrait un programme de doctorat en informatique ainsi qu'une licence (Association of Universities of the British Commonwealth. et Association of Commonwealth Universities., 1973, p.750).

En 1976, Monty Newborn devient le nouveau directeur de l'école d'informatique de McGill (McGill University, 2011). Il a été engagé comme professeur d'informatique à McGill en 1975⁷⁴. Durant l'année 1976, l'Université McGill crée un programme de mineure en informatique pour les programmes de science et ingénierie. Elle lance aussi un programme facultaire en mathématique informatique⁷⁵. L'école continue de se développer autant dans l'enseignement que dans la recherche. En 1978, la « School of Computer Science » comptait

⁷¹ Procès verbal du "Senate" de l'Université McGill, 1966, Archives de l'Université McGill, box 47 FN13 046.

⁷² Document préparatoire à la proposition de créer un programme d'enseignement de l'informatique au premier cycle, 1978, Archives de l'Université McGill, C.421.

⁷³ Le service d'archives de l'Université McGill ne possédait aucun document portant sur la « School of Computer Science » entre 1968 et 1978. Les seules informations que j'ai pu obtenir proviennent du « Commonwealth universities yearbook ».

⁷⁴ Monty Newborn est un spécialiste de l'intelligence artificielle. Il a travaillé sur des programmes de jeu d'échec dans les années 70 et 80 (McGill University, 2011, *Monty Newborn*).

⁷⁵ Document préparatoire à la proposition de créer un programme d'enseignement de l'informatique au premier cycle, 1978, Archives de l'Université McGill, C.421.

14 professeurs, 8 à 10 Ph. D., 80 à 90 diplômés et 70 cours différents⁷⁶. Malgré les annonces de coupes éventuelles dans les budgets des universités, l'Université McGill entreprend d'engager du personnel pour plusieurs départements et écoles, dont la « School of Computer Science »⁷⁷. À la fin de l'année 1978, les règles d'entrer au pays pour des professeurs et chercheurs changent. « These people will no longer have to present themselves at a Canadian Consulate in the U.S. in order to obtain permission to enter Canada and a work permit (employment authorization) »⁷⁸. Cette mesure est importante pour McGill puisqu'elle permet à l'Université de faire des échanges et des collaborations plus facilement avec les universités américaines. Le gouvernement du Québec avait signé des ententes de coopération universitaire avec la France en 1968 et la Belgique en 1973. Ces arrangements avaient permis aux universités francophones d'avoir accès à un bassin important de personnel qualifié pour l'enseignement et la recherche. Des accords identiques en 1978 avec les États-Unis et la Grande-Bretagne devaient permettre aux universités anglophones du Québec d'avoir le même avantage surtout dans des domaines comme l'informatique⁷⁹. Toute mesure permettant un plus grand développement de la discipline informatique dans les universités est alors importante. Surtout que, dès la fin des années 1970, on annonçait que le secteur de l'informatique créerait des milliers d'emplois durant les années 1980. « The computer, notorious for stealing jobs from less efficient humans, will create approximately 46,000 new jobs in Canada in the next five years » (The Gazette, 1979). En 1979, Bell Northern research communique avec l'Université McGill dans le but de visiter la « School of Computer Science » et d'engager des étudiants de cycle supérieur⁸⁰.

L'optimisme dans le développement de la discipline informatique à l'Université McGill est toujours présent au début des années 1980. Un projet est alors déposé dans le but de créer un programme d'enseignement en intelligence artificielle⁸¹. Au printemps 1980, Gerald Ratzer, un des fondateurs de la « School of Computer Science » de l'Université

⁷⁶ Ibid.

⁷⁷ *Mémo interdépartemental de l'Université McGill*, 1978a, Archives de l'Université McGill, C.421.

⁷⁸ *Mémo interdépartemental de l'Université McGill*, 1978b, Archives de l'Université McGill, C.421.

⁷⁹ *Mémo interdépartemental de l'Université McGill*, 1978, Archives de l'Université McGill, C.421

⁸⁰ *Lettre de "Bell Northern Research" au directeur de la "School of Computer Science"*, 1979, Archives de l'Université McGill, C.421.

⁸¹ *Mémo interdépartemental de l'Université McGill*, 1980, Archives de l'Université McGill, C.422 FN.1353E.

McGill, écrit une note sur la situation de l'école ainsi que son développement pour les cinq prochaines années. Le département oriente son développement en grande partie sur le développement du secteur de l'emploi et sur l'évolution industrielle de l'informatique. « The demand for able Computer Science graduates at all levels is expected to continue to increase as evidenced by numerous articles, job advertisements, and phone enquires »⁸². Gerald Ratzer est responsable du placement de plusieurs étudiants dans les entreprises. À cette époque, l'école d'informatique de McGill compte 15 professeurs. Leur spécialité et les cours qu'ils donnent sont variés : Base de donnée, langage de programmation, intelligence artificielle, technique numérique, micro-informatique, théorie des automates et recherche opérationnelle⁸³.

Malgré l'avenir prometteur de l'informatique, la « School of Computer Science » qui s'était fixé plusieurs objectifs à atteindre durant les prochaines années, fait état de plusieurs problèmes. Les deux objectifs que l'école s'était fixés étaient d'offrir une variété de programmes de premier cycle et de cycles supérieurs, ainsi que de les offrir à un haut niveau d'excellence. Les principaux problèmes reliés à ses objectifs étaient multiples. Premièrement, la coordination avec les autres départements pour éviter les dédoublements de cours est difficile. Deuxièmement, les fonds disponibles pour l'achat d'équipement informatique sont insuffisants pour permettre l'achat de matériel performant pour l'enseignement et la recherche. Troisièmement, l'évolution rapide de la discipline oblige la modification constante des programmes d'enseignement. Quatrièmement, la « School of Computer Science » éprouve quelques difficultés à mettre de l'avant son souhait de coordonner ses activités avec l'entreprise locale⁸⁴.

Plusieurs des problèmes rencontrés à l'Université McGill pour le développement de la discipline informatique ne sont pas uniques à celle-ci. Une lettre de l'Université de Regina et un rapport d'une réunion des directeurs des départements d'informatiques des universités canadiennes datés tous les deux de 1980 montrent que les problèmes rencontrés à McGill

⁸² *Correspondance interne concernant le matériel informatique*, 1980, Archives de l'Université McGill, C.422 FN.1353E.

⁸³ *Correspondance interne sur l'histoire de la "School of Computer Science"*, 1980, Archives de l'Université McGill, C.422 FN.1353E.

⁸⁴ *Correspondance interne concernant la situation de la "School of Computer Science"*, 1980, Archives de l'Université McGill, C.422 FN.1353E.

sont aussi présents dans plusieurs autres universités canadiennes. La plupart des problèmes se regroupent sous trois catégories, soit la compréhension de la discipline, le personnel qualifié disponible et l'acquisition de matériel pour l'enseignement et la recherche. Le manque de compréhension de la nature de la discipline informatique fait en sorte que les départements sont pénalisés. « Several chairmen felt that their departments are being penalized by being in a Faculty of Science. Science enrollments are shrinking and Computer Science enrollments are growing, but money and space is still being apportioned in the same manner »⁸⁵. Le manque de personnel qualifié disponible pour occuper des postes à l'intérieur des facultés d'informatique empêche celle-ci de se développer et de subvenir au nombre grandissant d'étudiants. « At the current time there are approximately 40 to 50 positions available in Canada and only about 20 - 30 expected graduates, most of whom already have employment. The situation is equally critical in the U.S.A and Europe »⁸⁶. Le manque de fonds pour l'achat de matériel handicape sérieusement la recherche et l'enseignement, en plus du manque de compréhension de la recherche en informatique⁸⁷.

Les problèmes recensés par les départements d'informatique des universités canadiennes ainsi que ceux identifiés par l'Université McGill finissent par entraver sérieusement la « School of Computer Science » à partir de 1981. Dès le début de l'année, toutes les facultés de l'Université McGill sont informées que dû aux coupures dans les budgets annoncés par le Ministère de l'Éducation du Québec, il y aurait moratoire concernant le recrutement⁸⁸. La « School of Computer Science » de McGill n'ayant pas été capable de combler tous les postes nécessaires dans les années précédentes, se retrouve dans une situation très précaire puisque le moratoire vient accentuer le manque de personnel. Pour éviter de devoir contingenter les inscriptions, certains professeurs vont jusqu'à prendre des charges de cours supplémentaires ce qui leur laisse encore moins de temps pour faire de la recherche. De plus, l'école se retrouve à devoir faire des coupures de budget importantes les

⁸⁵ *Procès verbal de la réunion annuelle des directeurs de département d'informatique*, 1980, Archives de l'Université McGill, C.422 FN.1353E.

⁸⁶ *Ibid.*, p.1.

⁸⁷ *Lettre du directeur du département d'informatique de l'Université de Regina au directeur du département d'informatique de l'Université d'Ottawa*, 1980, Archives de l'Université McGill, C.422 FN.1353E.

⁸⁸ *Lettre interne de la direction de l'Université McGill*, 1981, Archives de l'Université McGill, C.422 FN.1353E.

obligeant à fermer des cours et à réduire l'assistance aux étudiants dans les laboratoires d'informatique⁸⁹. Ce problème se traduit aussi par le manque de matériel informatique pour les étudiants. « At peak times there have been lines of 2 to 3 students behind each terminal, and room 1B36 is unable to cope with thus »⁹⁰. Certains fonds seront débloqués durant l'année 1981-1982 pour permettre à la « School of Computer Science » de se procurer de l'équipement et de recruter du personnel⁹¹. Malheureusement, les problèmes de recrutement continuent puisque l'Université McGill n'offre pas des salaires assez élevés. « The School's salaries are falling behind those offered by our competition. Academic salaries in the United States are effectively at least 50% greater than those being offered by the School and Canadian academic salaries seem higher also »⁹². La précarité budgétaire oblige l'école à retarder l'ouverture de la majeure en informatique, même si celle-ci a été approuvée des années auparavant par la Faculté des Sciences de l'Université McGill. Malgré cela, les subventions pour la recherche sont en hausse. Les gouvernements provinciaux et fédéraux veulent augmenter leur participation au développement de la discipline informatique. « On the positive side, the School experienced a 62% increase in grant support »⁹³. Comme nous l'avons vu plus haut dans le cas de l'Université de Montréal, le Ministère de l'Éducation du Québec est même prêt à avancer 500,000 pour l'ouverture d'un centre de recherche montréalais en informatique⁹⁴.

La crise dans laquelle était prise la « School of Computer Science » commence à s'estomper en 1982-1983. Le financement revient peu à peu et permet à l'école de reprendre son développement. Le recrutement de nouveaux professeurs devient très important. D'autant plus que l'école qui comptait 15 professeurs avant la crise n'en compte plus que 12 en 1983. La tâche du recrutement reste difficile à cause de la compétition très élevée. Il est donc impératif pour l'école de recruter du personnel et d'acheter de l'équipement. « Our

⁸⁹ *Correspondance interne de 1981 de la "School of Computer Science"*, 1981, Archives de l'Université McGill, C.422 FN.1353E.

⁹⁰ *Correspondance interne à l'automne 1981 de la "School of Computer Science"*, 1981, Archives de l'Université McGill, C.422.

⁹¹ L'équipement a été financé en partie par l'augmentation de subventions de recherche et de subventions de compagnies.

⁹² *Rapport annuel de 1981/82 de la "School of Computer Science"*, 1982, Archives de l'Université McGill, C.423.

⁹³ *Ibid.*, p.2.

⁹⁴ *Ibid.*, p.4.

weaknesses, however are acute and center around a severe shortage of expertise in applied areas and a lack of computing facilities for teaching and research »⁹⁵. L'école d'informatique de McGill décide d'engager Carl Tropper, un spécialiste des réseaux informatiques. Elle veut ainsi ajouter cette spécialité aux forces qu'elle possède déjà, soit l'intelligence artificielle et l'informatique théorique⁹⁶. Les réseaux informatiques et l'intelligence artificielle font partie des spécialités que la « School of Computer Science » veut développer dans les années à venir. « Over the next five to ten years the School will attempt to expand in the areas of artificial intelligence, networking of computers, VLSI design, database design and computer graphics »⁹⁷.

En 1983, un intérêt marqué se développe pour l'inclusion de l'informatique dans le domaine de l'éducation, ainsi que dans plusieurs autres domaines. L'Université McGill implante des cours de micro-informatique en éducation⁹⁸. Les cours d'informatique ont plusieurs objectifs, dont celui de permettre aux enseignants d'utiliser du matériel informatique pédagogique, mais aussi de permettre l'enseignement de l'informatique à différents niveaux. Le seul problème pour l'Université McGill est toujours d'avoir le personnel nécessaire. « We wonder where you plan to find appropriate instructor »⁹⁹.

De plus, à l'automne 1983, des étudiants déposent une pétition pour demander à l'Université d'ouvrir une Majeure en informatique dont le projet est resté stagnant depuis quelques années¹⁰⁰. Un problème majeur se pose, la proposition de 1980 prévoyait deux options : en mathématique et en gestion. La faculté de gestion n'a pas approuvé le projet puisqu'elle ne dispose pas des ressources nécessaires et il semble impossible d'ouvrir une Majeure seulement pour l'option mathématique¹⁰¹. Le projet sera donc relancé en 1984 avec

⁹⁵ *Rapport annuel de 1982/83 de la "School of Computer Science"*, 1983, Archives de l'Université McGill, C.423.

⁹⁶ Ibid.

⁹⁷ *Mémo interdépartemental de l'Université McGill*, 1983a, Archives de l'Université McGill, C.423.

⁹⁸ *Document des descriptions de programmes d'enseignement de l'informatique pour la faculté d'éducation de l'Université McGill*, 1983, Archives de l'Université McGill, C.423.

⁹⁹ *Mémo interdépartemental de l'Université McGill*, 1983b, Archives de l'Université McGill, C.423.

¹⁰⁰ *Mémo interdépartemental de l'Université McGill*, 1983c, Archives de l'Université McGill, C.423.

¹⁰¹ *Lettre du vice-recteur de la planification et des services académiques à Svern Orvig*, 1983, Archives de l'Université McGill, C.423.

celui d'inclure des options et des cours d'informatique dans plusieurs autres facultés et département de l'Université McGill¹⁰².

Au début de l'année 1984, la « School of Computer Science » de l'Université McGill décide de se séparer de la faculté de génie et de devenir indépendante. Les nombreux problèmes administratifs de l'école au sein de la faculté de génie pendant plus de 10 ans, lui font constater que ce modèle de fonctionnement n'est pas le meilleur. Plusieurs conflits sont apparus au fil des ans entre l'école et la faculté de génie, surtout avec la contraction des budgets. C'est d'ailleurs ce que le doyen de la faculté de génie avait fait remarquer en 1983 : « We have tried over the years to divert scarce Faculty resources towards the School but members of the staff of the School still seem oblivious to the situation across the University and in particular to the problems of other units in the Faculty »¹⁰³. L'école en arrive à ce constat après avoir comparé sa situation à d'autres grandes universités. Dans la plupart des cas, les départements d'informatique sont à l'intérieur des facultés des sciences et comptent tous environ une vingtaine de professeurs. L'Université McGill est la seule de la liste à être avec la faculté d'ingénierie et compte à peine 12 professeurs, ce qui en fait le plus petit département. Même s'il pouvait être souhaitable que l'école fasse partie de la faculté des sciences, l'école estime que la faculté n'est pas en mesure de la supporter¹⁰⁴. L'école souhaite aussi ouvrir une Majeure en informatique et avoir les moyens d'augmenter les salaires pour lui permettre d'être compétitif avec l'Université de Toronto et l'Université de Waterloo et ainsi de régler leur problème de recrutement¹⁰⁵. Malgré la demande de la « School of Computer Science », celle-ci restera rattachée à la faculté d'ingénierie pendant encore quelques années.

En 1985, l'école demande la création de la Majeure en informatique, mais aussi celle d'un programme d'ingénierie informatique avec la collaboration du département de génie

¹⁰² *Rapport de la "School of Computer Science" sur sa position à l'intérieur de l'Université McGill*, 1984, Archives de l'Université McGill, C.423.

¹⁰³ *Ibid.*, Appendix I.

¹⁰⁴ Il est à noter que la « School of Computer Science » de l'Université McGill fait aujourd'hui partie de la « Faculty of Science ».

¹⁰⁵ *Rapport de la "School of Computer Science" sur sa position à l'intérieur de l'Université McGill*, 1984, Archives de l'Université McGill, C.423.

électrique de McGill¹⁰⁶. Le comité académique recommande avant la fin de l'année 1985 l'adoption des deux programmes d'enseignement¹⁰⁷. En plus de l'ajout de ces deux nouveaux programmes, beaucoup de nouveaux cours d'informatique sont proposés entre 1985 et 1987. L'expansion de l'école par l'embauche de personnel, l'achat de nouveaux équipements et la création de nouveaux laboratoires nécessitera son déménagement en 1988. L'école déménage du Burnside Hall pour s'en aller au McConnell Engineering Building.

À la fin des années 1980, le « NetNorth Cooperative Project » se met en place. Ce projet lancé en septembre 1984 entre l'Université de Guelph et IBM devait être la mise en place d'un réseau informatique privé à haut débit. Rapidement, plusieurs autres universités canadiennes, dont l'Université McGill, ont voulu se joindre au projet. Le gouvernement canadien s'est aussi joint au projet. Au final, le « NetNorth Cooperative Project » devenait un réseau informatique reliant les universités, les collèges et les centres de recherches canadiens¹⁰⁸.

II.3 Le département d'informatique de l'Université du Québec à Montréal

Si l'on doit commencer l'histoire de la discipline informatique dans une université par le moment où un projet de programme en enseignement de l'informatique a été lancé, l'histoire de l'informatique de l'Université du Québec à Montréal, l'UQAM, doit commencer pratiquement avec l'ouverture de celle-ci en 1969. Le désir de lancer un programme d'enseignement de l'informatique à l'UQAM est en effet né à l'intérieur du département de mathématique.

Le département de mathématique a été créé en même temps que l'UQAM en 1969. Les premiers professeurs d'informatique ont été engagés en 1970 et 1971. Philippe Gabrini fait partie des trois premiers professeurs d'informatique de l'UQAM. La visite de Pierre Robert concernant la demande faite par le département de mathématique à la CRÉPUQ dans le but d'ouvrir un programme d'enseignement en informatique a eu lieu avant l'engagement des

¹⁰⁶ *Mémo interdépartemental de l'Université McGill*, 1985, Archives de l'Université McGill, C.423.

¹⁰⁷ *Rapport du comité académique de la faculté d'ingénierie*, 1985, Archives de l'Université McGill, C.423.

¹⁰⁸ « NetNorth » sera amélioré avec les années et deviendra éventuellement CaNet 3 et Ca Net4 (nommé seulement « Canarie Network ». Les subventions canadiennes dans le domaine des télécommunications ont largement contribué au développement du réseau.

trois professeurs d'informatique puisque ceux-ci ne figurent pas dans le rapport. Malgré les critiques sévères de Pierre Robert à l'endroit du projet du département de mathématique, l'arrivée des trois professeurs d'informatiques, surtout celle de Philippe Gabrini, marque le réel début du projet d'enseignement de l'informatique de l'UQAM. L'élaboration de la discipline informatique à l'UQAM n'est pas l'histoire d'un seul homme, il serait possible d'en nommer beaucoup d'autres. Mais il reste que la présence de Philippe Gabrini est particulièrement importante puisqu'il a contribué au développement de la discipline informatique, autant sur le plan de la recherche que de l'enseignement, pendant toute sa carrière¹⁰⁹. Il a occupé plusieurs fonctions à l'intérieur du département d'informatique et de mathématiques¹¹⁰ et a participé activement à différents comités chargés de l'élaboration des programmes d'enseignement et de la construction des cours. De ce fait, il représente un acteur interne important pour le développement du département d'informatique.

Au début des années 70, il n'existe que quelques cours d'informatique principalement destinés au programme de mathématiques appliquées. Ce sont les premiers débuts de l'informatique à l'UQAM. En 1974, un comité départemental des publications est créé pour stimuler la recherche en mathématique et en informatique¹¹¹. Dans la même période, un programme d'échange avec la France, pour les étudiants et les professeurs en informatique, est lancé¹¹².

Un événement important au niveau provincial survient en 1975 et 1976 : le rapport de l'OSF¹¹³. L'OSF est un comité de six personnes qui devaient se pencher sur l'avenir de la formation en science fondamentale dans les universités (Constantin, 1975, p.5 à 14). Ce comité avait été institué par le MEQ dans le but de mettre sur pied un plan quinquennal d'orientation des universités. Le rapport est très mal accueilli par les départements de

¹⁰⁹ Même s'il a passé quelques années à l'extérieur de l'UQAM, il semble qu'il ait su garder des liens forts avec l'institution.

¹¹⁰ Pendant sa carrière à l'UQAM, Il a occupé les postes de directeur de la section informatique, directeur de département, directeur de programme.

¹¹¹ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 16 Mai 1974*, 1974, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹¹² Ibid.

¹¹³ Opération Science fondamentale. *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 8 Octobre 1975*, 1975, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

mathématique de l'UQAM¹¹⁴ et de l'UdeM. Il est reproché au comité d'être composé de deux ingénieurs, mais d'aucun mathématicien et de dénigrer la discipline mathématique (Constantin, 1975, p.5 à 14). Le rapport de l'OSF alimentera les discussions sur l'orientation du département de mathématique en 1976¹¹⁵.

Le premier programme d'informatique ouvre à l'UQAM à l'automne 1976. C'est un programme de baccalauréat en informatique de gestion¹¹⁶. Philippe Gabrini est nommé directeur du module d'informatique de gestion. Le programme connaît une telle popularité que dès 1978, le département doit se doter de plus de professeurs pour répondre à l'augmentation du nombre d'étudiants en informatique¹¹⁷.

En 1979, le département obtient une subvention pour un projet de recherche en informatique du FCAC¹¹⁸. La subvention au montant de 2820 \$ est une des premières subventions qu'obtient l'UQAM dans ce domaine. Par contre, la pénurie de professeurs n'est pas réglée. Malgré le fort achalandage du programme d'informatique en 1978, les difficultés financières de l'UQAM ne permettent pas à celle-ci d'ouvrir plus d'un nouveau poste d'enseignant en informatique pour la période 1979-1980¹¹⁹. Le manque de postes en informatique n'est pas la seule conséquence du manque de financement de l'UQAM. Le matériel informatique aussi est inadéquat. De l'équipement pour des laboratoires informatiques est nécessaire pour la recherche et l'enseignement. C'est dans ce contexte que le département décide de former un comité « Bilan et orientation »¹²⁰. Le but du comité est de faire le point sur la situation du département et des avenues à prendre dans les prochaines années.

¹¹⁴ Ibid.

¹¹⁵ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 23 Juin 1976*, 1976, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹¹⁶ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 25 Février 1976*, 1976, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹¹⁷ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 13 Septembre 1978*, 1978, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹¹⁸ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 21 Février 1979*, 1979, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹¹⁹ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 3 Octobre 1979*, 1979, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹²⁰ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 2 Novembre 1979*, 1979, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

Au début de 1980, la section informatique du département de mathématique entreprend d'évaluer la possibilité de créer un programme de maîtrise en informatique de gestion¹²¹. En même temps, la section informatique met sur pied un comité pour l'embauche de nouveaux personnels enseignants. La forte concurrence des autres universités et de l'industrie rend l'engagement de personnels compétents dans le domaine très difficile¹²². L'Université de Montréal attire beaucoup de professeurs et fait une énorme concurrence à l'UQAM. L'industrie qui demandait un grand nombre d'informaticiens offre bien souvent un salaire plus élevé qu'à l'UQAM. Le département a dû remplacer à quelques reprises des professeurs et chargés de cours qui ont quitté l'UQAM pour une compagnie privée ou une autre université.

Au printemps 1980, le département engage deux nouveaux enseignants en informatique¹²³. Malheureusement, les nouveaux membres ne règlent pas le problème d'expansion de la discipline informatique à l'UQAM. À l'automne 1980, le secrétariat du département de mathématique connaît un débordement dû à l'augmentation du nombre de cours. De plus, le département manque sévèrement de chargés de cours. Certaines classes comptent de 60 à 70 étudiants. Le département de mathématique demande à l'administration de l'UQAM huit nouveaux postes de professeur en informatique¹²⁴. Le comité bilan dépose un premier rapport, explicitant la croissance du département et le besoin en professeur.

Au printemps 1981, le département de mathématique engage cinq nouveaux professeurs d'informatique¹²⁵. Aussi, le comité bilan dépose son rapport complet¹²⁶. Il fait mention de plusieurs mesures importantes qui devraient être prises pour améliorer la recherche et développer la discipline informatique à l'UQAM. Malgré le dépôt du rapport

¹²¹ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 23 Janvier 1980*, 1980, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹²² Ibid.

¹²³ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 8 Mai 1980*, 1980, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹²⁴ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 10 Septembre 1980*, 1980, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹²⁵ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 29 Avril 1981*, 1981, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹²⁶ Le rapport ne figurait pas aux archives, mais plusieurs mentions des procès verbaux ont permis dans retirer l'essentiel. *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 28 Mai 1981*, 1981, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

complet du comité bilan, celui-ci continuera l'année suivante à travailler sur l'orientation du département avec l'aide de Jean-Pierre Lemasson¹²⁷.

Le département retombe dans un ralentissement en 1982. En 1980 et 1981, la situation de l'UQAM avait permis d'ouvrir de nouveaux postes en informatique. Le département avait aussi commencé à se procurer du matériel informatique. Au début de l'année 1982, certains projets tournent au ralenti pour cause de la pénurie de fonds¹²⁸. Durant cette même période, la section informatique décide d'aller de l'avant avec les recommandations du comité orientation au sujet de la recherche. Le département décide d'offrir des postes de professeurs invités¹²⁹ pour stimuler la recherche¹³⁰. Le comité de sélection de subventions en informatique du CRSNG rencontre le département de mathématique pour l'informer de la possibilité d'obtenir des bourses en informatique via des projets en télécommunication¹³¹. Cette rencontre avec le CRSNG encouragera les professeurs d'informatique à faire des recherches dans le domaine des télécommunications dans les années suivantes. Il est aussi proposé que chaque section du département organise des journées départementales de recherche¹³². Au début de l'été, l'UQAM annonce son nouveau plan triennal dans lequel il est question d'un nouvel axe de développement : les sciences appliquées¹³³. Cet axe de développement vise particulièrement les domaines du génie ainsi que la discipline informatique. Toutes ces mesures permettent à l'UQAM de développer la recherche en informatique.

À la session d'automne 1982, une demande de changement de nom pour le département est déposée à l'assemblée départementale de mathématique. Le nouveau nom

¹²⁷ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 27 Janvier 1982*, 1982, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹²⁸ Ibid.

¹²⁹ Professeur venant de l'étranger.

¹³⁰ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 24 Février 1982*, 1982, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹³¹ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 31 Mars 1982*, 1982, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹³² *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 27 Mai 1982*, 1982, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹³³ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 23 Juin 1982*, 1982, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

du département serait « Mathématique et informatique »¹³⁴. La proposition est amenée à la Commission des Études, puis au Conseil d'Administration de l'UQAM. La proposition est adoptée au mois de février 1983¹³⁵. Une des raisons importantes qui a motivé ce changement de nom est, comme l'écrivait le vice-recteur à l'enseignement et à la recherche de l'époque, Claude Corbo, qu'elle « ...permet de mieux identifier les activités d'enseignement en regard des divers secteurs disciplinaires retenus par le MEQ pour fins de financement »¹³⁶.

Pendant la période de 1983 à 1989, les programmes d'informatique de l'UQAM continuent de se développer. En début d'année 1984, Jean-Pierre Lemasson¹³⁷ écrit à l'adjointe au vice-recteur à l'enseignement et à la recherche : « Offert à l'hiver 1981, le certificat en microprocesseurs est désormais contingenté, car les ressources de l'université ne parviennent plus à satisfaire les coûts associés à la croissance impérieuse de la demande »¹³⁸. Dans cette même lettre, Jean-Pierre Lemasson indique l'importance du développement de la microélectronique et des télécommunications. Le certificat en télécommunication et le baccalauréat en microélectronique seront créés quelques années plus tard avant d'être intégrés à la section informatique du département de mathématique et d'informatique de l'UQAM. Pour aider le département dans ses besoins en matériel informatique et électronique, Menthor Graphics fait un don de système de conception de circuit d'une valeur de plus de 900 000 \$¹³⁹. Les dons de la compagnie McDonald-Stewart permettent de subventionner à elle seule le programme de microélectronique au complet¹⁴⁰. Au mois d'avril 1989, la section informatique trace son plan pour développer les axes de recherches en informatique, soit : génie logiciel, informatique de gestion, informatique théorique et microélectronique. À la fin de l'année 1989, la section informatique compte environ une trentaine de professeurs.

¹³⁴ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 6 Octobre 1982*, 1982, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹³⁵ *Changement d'appellation du département de mathématique*, 1983, Archives de l'Université du Québec à Montréal, A-199-9.

¹³⁶ *Ibid.*, Annexe A-119-IX, p.8.

¹³⁷ Agent de recherche du Bureau de Recherche Institutionnelle.

¹³⁸ *Article paru dans le journal de la fondation de l'UQAM*, 1984, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 610:09/34.

¹³⁹ *Procès verbal de la réunion de la section informatique du Département de Mathématique et d'Informatique du 22 Septembre 1988*, 1988, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-05.

¹⁴⁰ *Ibid.*

Le développement incessant de l'informatique commence à devenir un problème au début des années 90. Le nombre de cours, d'étudiants, de chargés de cours et de professeurs augmente tant, qu'il commence à être difficile de gérer l'informatique et les mathématiques à la fois. Au début de l'année 1990, le département compte plus d'une vingtaine de comités contrairement au début des années 80 qui n'en comptait qu'une dizaine¹⁴¹. Les problèmes prennent de l'ampleur dans les années suivantes et au début de l'année 1992, un comité sur la structure du département est formé¹⁴². Le rapport du comité est déposé au mois d'avril 1992. La conclusion du rapport est simple, il faut créer un département d'informatique indépendant de celui de mathématique. Les principaux arguments pour la séparation du département sont la taille de la section informatique, l'orientation de la recherche en informatique et la lourdeur administrative qu'entraîne la taille du département. La résolution ne fera pas l'unanimité puisque les professeurs en informatique théorique trouvent leur situation ambiguë due à la proximité de leur champ et des mathématiques. Bien que les professeurs opposés à la séparation du département soient en minorité, l'indépendance du département informatique soulève certains problèmes administratifs. Au mois de novembre 1993, Philippe Gabrini¹⁴³ est entendu devant la commission des études pour mettre en avant le projet¹⁴⁴. Le conseil d'administration de l'UQAM prend la résolution, en date du 22 février 1994, de procéder à la séparation des deux départements et que cela soit effectif au premier septembre 1994¹⁴⁵. Ainsi, il aura fallu un peu plus de 20 ans depuis l'arrivée du premier professeur d'informatique pour que l'UQAM ait un « département d'informatique ».

¹⁴¹ *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique du 6 Octobre 1982*, 1982, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹⁴² Le comité était composé de plusieurs professeurs du département, soit Anne Bergeron, Pierre Bouchard, Philippe Gabrini, Gilles Gauthier, Alain Latour et Jacques Lefebvres. *Procès verbal de la réunion du Département de Mathématique et d'Informatique du 8 Janvier 1992*, 1992, Archives de l'Université du Québec à Montréal, 955-01.

¹⁴³ Il occupait le poste de directeur de département à cette époque.

¹⁴⁴ *Procès verbal d'une séance de la Commission des Études*, 1993, Archives de l'Université du Québec à Montréal, CE-280-7.

¹⁴⁵ *Procès verbal d'une séance du Conseil d'Administration*, 1994, Archives de l'Université du Québec à Montréal, A-239-9.

II.4 Les organisations privées et professionnelles dans le domaine de l'informatique

Comme le montre les archives, l'intérêt du secteur industriel pour l'informatique est très présent tout au long de son développement au Québec. Il est donc normal de voir des structures et des associations se créer pour encadrer les professionnels de la discipline et valider leur enseignement.

La première organisation est l'Association Canadienne de l'informatique, CIPS¹⁴⁶, dont l'existence remonte à 1958 et qui regroupe des intervenants du milieu industriel et universitaire. L'organisation a travaillé sur plusieurs dossiers concernant l'informatique au Canada, dont celui d'établir un standard dans la formation des spécialistes de l'informatique. Depuis le début des années 80, à l'aide de données collectées dans les universités, l'Association travaille sur une accréditation professionnelle. L'accréditation professionnelle sera finalement créée en 1989 (CIPS, 2011).

Au Québec, la Fédération de l'informatique du Québec, l'équivalent du CIPS, voit le jour en 1977. La Fédération de l'informatique du Québec créera une revue ainsi que des événements afin de publiciser l'informatique et d'améliorer les échanges entre les différents acteurs du milieu. En 2008, la Fédération change son nom pour devenir « le Réseau ACTION TI »(Action TI, 2012).

Une autre organisation importante dans le domaine de l'informatique au Canada est la division canadienne de l'Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens, plus connu sous l'abréviation IEEE. Les débuts de l'IEEE Canada datent de 1955 avec les membres de la section torontoise de l'IRE. C'est seulement dans les années 1970 que l'organisation prend vraiment forme(IEEE Canada, 2012a). Même si à l'origine cette organisation s'adressait aux ingénieurs électriques et aux chercheurs dans le domaine de l'électronique, le développement de la microélectronique, des télécommunications et des ingénieurs informatiques ont fait en sorte que l'IEEE Canada s'est retrouvé à travailler sur beaucoup de dossiers sur des sujets qui

¹⁴⁶ Avec l'arrivée des technologies de l'information, l'organisation a changé son nom pour « Canadian Information Processing Society »

touchaient l'informatique. Plusieurs de leurs revues sont d'ailleurs des références dans le domaine de la publication en informatique au Canada.

II.5 Analyse de l'enseignement universitaire de l'informatique.

L'enseignement de l'informatique au Québec ne s'est pas développé seulement grâce à des acteurs internes aux universités et il ne s'est pas fait de façon uniforme dans toutes les institutions. En observant les archives, il est difficile de séparer les différents événements en phases, périodes ou étapes de développement. Même si pour des raisons théoriques l'informatique est près de la discipline mathématique, il n'est pas nécessairement possible d'utiliser cette dernière comme point de comparaison. Il est tout de même possible de regrouper certains éléments et de voir l'apport de chaque acteur et institution, les influences des uns sur les autres, ainsi que l'influence du développement du champ et de la discipline informatique.

L'enseignement de l'informatique au Québec a débuté à l'Université de Montréal. L'élaboration du programme d'enseignement de l'Université de Montréal fait suite à la mise en place du Centre de Calcul. Avec celui-ci, l'Université de Montréal remplaçait ses vieux calculateurs par des ordinateurs, plus puissants et plus polyvalents, devant permettre d'aider plusieurs chercheurs dont ceux de mathématique, de physique et de génie dans leurs recherches. L'avancement de la recherche dans ces disciplines devenait de plus en plus complexe et la sophistication du matériel de recherche était inévitable. Il ne faut pas oublier que l'Université McGill avait déjà fait l'acquisition de matériel informatique. L'Université de Montréal devait faire l'acquisition de matériel informatique pour que sa recherche en mathématique et en physique ne soit pas dépassée. La demande de Jacques St-Pierre de créer un programme d'enseignement en informatique allait de pair avec ces développements. La formation de gens aptes de faire fonctionner et d'entretenir le matériel était ainsi un moyen de s'assurer de trouver la main-d'œuvre nécessaire au bon fonctionnement du centre. En Amérique du Nord, l'expertise se trouvait surtout du côté anglophone. Du point de vue de l'entretien du centre de calcul, être capable de développer une main-d'œuvre compétente francophone était importante. Aussi, Jacques St-Pierre argumentait à cette époque que l'informatique était un domaine montant, une nouvelle discipline à la frontière de plusieurs autres. Même s'il mentionne le domaine de l'emploi, son discours met l'accent sur la

recherche, autant pour l'entretien du matériel informatique de l'Université que pour développer de nouveaux champs de recherche. C'est d'ailleurs dans cette optique que le programme d'enseignement de l'informatique a été créé à l'Université de Montréal, le cursus étant surtout composé de cours théoriques orientés principalement vers les mathématiques et la recherche.

Du côté des universités anglophones, le contexte était assez différent. Avant même de faire l'acquisition de son propre matériel informatique, l'Université McGill louait du temps d'utilisation de l'équipement informatique de l'Université de Toronto, comme le faisaient plusieurs autres universités et compagnie privées, dont certaines étaient basées au Québec. Aussi, la volonté de l'Université McGill, de créer un programme d'enseignement en informatique, avec pour principal argument de répondre au marché de l'emploi n'est pas étonnante. Il existait des liens entre l'Université de Toronto et l'Université McGill du simple fait que celle-ci louait du matériel à l'autre. De plus, plusieurs conférences et congrès se donnaient à l'Université de Toronto et au Canada anglais, réunissant plusieurs autres universités et des entreprises. C'est une de ces conférences qui donnera d'ailleurs naissance à l'Association Canadienne de l'informatique. De plus, contrairement à l'Université de Montréal, dont le département d'informatique a été créé par des mathématiciens, celui de l'Université McGill a été créé à l'intérieur de la faculté d'ingénierie. La vision de l'informatique était donc très différente. L'Université McGill avait donc une vision beaucoup plus pragmatique que l'Université de Montréal, elle visait le marché du travail et le secteur industriel.

Lorsque Pierre Robert devient directeur du département informatique de l'Université de Montréal en 1969, la vision de l'informatique au sein du département change. Contrairement à Jacques St-Pierre dont la formation académique était en mathématique statistique, donc plus fondamentale, Pierre Robert vient de l'actuariat et des mathématiques plus appliquées. C'est ainsi qu'à partir de 1969, les programmes d'enseignement de l'informatique à l'Université de Montréal sont modifiés pour prendre une orientation plus appliquée et moins théorique. Cette tendance se traduira surtout par la diminution des cours de mathématiques théoriques des cursus d'enseignement, remplacés par des cours de

mathématique appliquée et des cours d'informatique spécialisés durant toute la période des années 1970.

Cette tendance qui privilégie une approche plus appliquée de l'informatique, se remarque aussi dans le rapport de Pierre Robert concernant la demande de créer un programme d'informatique à l'UQAM, au début des années 1970. Parmi les reproches qu'il fait à la proposition de l'UQAM, il y a celui qui spécifie que le profil du programme est dépassé et que ses concepteurs sont des mathématiciens purs. Il précise que la présence du terme « pure » en mathématique est néfaste, comme ils en ont fait l'expérience à l'Université de Montréal. On y voit donc, encore ici, la volonté que l'informatique s'éloigne des mathématiques théoriques. De plus, Pierre Robert note dans son rapport l'importance pour le programme d'enseignement de répondre à la réalité du marché du travail. La place qu'occupe le marché du travail dans le discours de Pierre Robert est plus importante que dans celui de Jacques St-Pierre, à l'époque de la création du département d'informatique de l'Université de Montréal. Dans ce même rapport, on peut aussi observer que les craintes formulées par Pierre Robert, au sujet de la saturation du marché du travail en informatique, est une tentative de l'Université de Montréal de garder le monopole de l'enseignement francophone en informatique dans la région.

L'importance du marché du travail dans l'enseignement de l'informatique universitaire prend plus d'importance dans les années 1970. On le voit par l'ouverture du programme d'enseignement de l'informatique de l'Université McGill, mais aussi par les modifications apportées aux programmes d'enseignement de l'Université de Montréal. L'Université Laval ouvrira aussi ses programmes d'enseignement informatique dans les années 1970, sur le modèle de l'Université de Montréal. Ce phénomène n'est pas simplement le résultat d'un changement au niveau de la composition des départements d'informatique ou de leur direction. L'élément important de ce changement est la définition de ce qu'est un « informaticien », définition qui se précise, tout comme le champ de connaissances et de compétences. Cette délimitation de la profession d'informaticien, est la conséquence de deux phénomènes importants. Le premier est d'ordre technique. Le développement des ordinateurs ainsi que la transformation de l'architecture IBM en architecture publique, a permis de séparer le domaine du matériel du domaine du logiciel. Cette séparation a engendré une

séparation de plus en plus grande entre la conception des ordinateurs et celle des logiciels. Ainsi, la conception du matériel était reléguée aux ingénieurs, alors que la conception des logiciels devient le domaine des informaticiens. Le deuxième est d'ordre industriel et découle du premier et mène à la création d'entreprises se spécialisant dans la création de logiciels. Les professionnels de l'informatique prennent de plus en plus de place et les associations professionnelles d'informatique se développent. Même si certaines d'entre elles existaient depuis les années 1950, ce n'est que dans les années 1970 que leur mandat et leur secteur se concrétisent. Au Canada, le CIPS se lance dans le projet de créer une accréditation professionnelle. En réunissant des acteurs des milieux universitaire et industriel, le CIPS permettait aux acteurs industriels de promouvoir les besoins de l'industrie auprès des acteurs universitaires. L'accréditation professionnelle est une façon d'établir des standards qui assurent aux entreprises que les institutions d'enseignement offriront une formation adéquate aux besoins des entreprises. L'orientation des programmes d'enseignement informatique vers le milieu du travail, à cette époque, est en grande partie le résultat du développement du champ de l'informatique et des associations professionnelles.

Malgré les changements dans les programmes d'enseignement de l'informatique à l'Université de Montréal, les universités francophones ont, tout de même, une tendance à garder une partie de leur programme d'enseignement plus proche des mathématiques, de l'informatique théorique et de la recherche que leurs homologues anglophones. À l'UQAM, dont les premiers programmes viennent d'être créés, ceux-ci contiennent beaucoup de cours de mathématique, dû au département dans lequel ils ont été créés. À l'Université de Montréal, le changement de nom du département d'informatique par le « Département d'informatique et de recherche opérationnelle » voulait montrer un état de fait du département, à savoir qu'il existait une partie encore assez théorique et orientée vers la recherche, alors que l'autre s'alignait avec les autres départements d'informatique. Cette volonté de garder un volet théorique et recherche avait d'ailleurs été critiquée dans le rapport de l'OSF, à l'effet que cette orientation ne devrait pas être répandue dans les autres universités.

L'orientation des programmes d'enseignement informatique universitaire vers le marché du travail n'est pas sans conséquence. Il est clair que les salaires plus élevés dans le milieu industriel que dans le milieu académique incitaient moins les étudiants à continuer leur

parcours académique et à faire de l'enseignement. Les accords d'échange avec des pays francophones beaucoup plus tôt qu'avec des pays anglophones ont avantage les universités francophones dans leur recrutement. L'Université de Montréal réussissait tout de même à recruter plus de personnel en informatique, parmi ses anciens étudiants, que l'Université McGill. Avoir un profil d'enseignement plus orienté vers la recherche aide à renouveler son personnel d'enseignement dans des disciplines appliquées comme l'informatique. Surtout dans un contexte où l'industrie demande toujours plus de main-d'œuvre pour son développement et que le personnel enseignant ne suffit pas à former la main-d'œuvre nécessaire.

L'importance que le marché du travail a prise dans le développement de l'informatique a augmenté avec les années 1980 et 1990. Les politiques mises de l'avant, par le Gouvernement du Québec, pour développer les sciences appliquées et l'industrie informatique dans la province, vers la fin des années 1970 et le début des années 1980, ont accentué cette tendance. C'est d'ailleurs au début des années 1980 que le département de mathématique de l'UQAM a fait ajouter « informatique » à son nom pour suivre certaines directives du Ministère de l'Éducation. Avec l'encouragement autant provincial que fédéral, les politiques ont permis de créer encore plus de rapprochement entre l'industrie et les universités. Ce rapprochement a permis aux universités d'obtenir du matériel informatique à moindre prix pour la recherche et l'enseignement. Il faut garder en tête que les coupures dans les budgets des universités québécoises au début des années 1980 ont touché durement celles-ci, les privant de personnel et de matériel. Lorsque le financement est revenu au milieu des années 1980, les universités accusaient un retard au niveau du matériel qui ne pouvait être rattrapé par les seuls fonds gouvernementaux. D'autant plus que l'informatique se développait de plus en plus et de nouvelles spécialités informatiques apparaissaient. Les besoins en matériel étaient donc grands et coûteux. L'industrie a donc permis de combler certains besoins au niveau du matériel nécessaire à l'enseignement.

Le développement de nouvelles spécialités de la discipline informatique s'est surtout fait, de la fin des années 1980 jusqu'à la fin des années 1990. Il faut dire que l'Internet et toutes les technologies de télécommunications ont fortement contribué à cela. Dans les universités, des cours spécialisés viennent s'ajouter au cursus d'enseignement informatique.

Bien sûr, les universités offrent toujours des profils informatiques, comme l'informatique de gestion qui est apparue principalement dans les années 1970, dans le contexte des programmes devant répondre au marché du travail. Au fur et à mesure que le nombre de spécialités augmente, le nombre de cours augmente et les départements d'informatique prennent de l'expansion. L'augmentation du nombre de spécialités permet aussi d'accentuer l'identité de l'informatique comme discipline distincte. Dans les départements indépendants comme le DIRO, cette expansion se traduit simplement par une augmentation de professeurs, de matériel, de locaux. Pour un département conjoint comme celui de l'UQAM, cette augmentation représente un problème au niveau de la gestion d'un département qui devient trop important et qui est composé de deux disciplines. L'importance de l'informatique dans les universités est telle que ce domaine ne peut plus être à la remorque d'un autre département et se doit d'être un département comme toute autre discipline.

CHAPITRE III :

CRÉATION ET DÉVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE EN INFORMATIQUE AU QUÉBEC

Le développement de l'enseignement et de la recherche dans une discipline ne s'est pas développé successivement, en deux étapes séparées. Le chapitre précédent abordait l'enseignement de l'informatique tout en mentionnant au passage quelques éléments de la recherche. Bien sûr, l'émergence de la recherche précédant celle de l'enseignement, nous devons remonter un peu avant l'apparition des départements d'informatique, soit en 1960, avec la création des premiers centres de recherches et des premiers achats d'équipements. L'utilisation de différentes bases de données sur le financement et les publications permettent de voir certains éléments du développement de la recherche en informatique. Chaque base de données étant limitée sur la période de temps qu'elle couvre respectivement, des articles et des publications gouvernementales complètent, avec les éléments mentionnés dans les chapitres précédents, la description et l'explication du développement de la recherche en informatique dans les universités québécoises.

III.1 1960 à 1969 : Création des premiers centres de recherche en informatique

Même si l'Université de Montréal a été la première à avoir son département d'informatique, elle n'est pas la première à avoir eu un centre de recherche. Durant les années 1950, plusieurs chercheurs de l'Université McGill louaient du temps d'utilisation du centre de recherche en informatique de l'Université de Toronto. À la fin des années 1950, l'Université McGill était en discussion dans le but d'acquérir son propre ordinateur. En 1960

et 1961, l'Université McGill fait deux demandes de subventions pour son centre de recherche en informatique¹⁴⁷ (voir tableau 3.1).

Tableau 3.1
Subventions accordées aux départements d'informatique d'université québécoise par des organismes subventionnaires fédéraux entre 1960 et 1969

Institution	Année	Pourvoyeur	type	Discipline	Octroi
McGill	1960	CNR	subv.courante	Phys math	10000
McGill	1961	CNR	subv.courante	Phys math	20000
Université Laval	1966	CNR	subv.courante	Math appl	3000
Université de Montréal	1967	CNR	subv.courante	Math appl	6000
Université de Montréal	1967	CNR	subv.courante	Math appl	20400
Université de Montréal	1968	CNR	subv.courante	Math appl	1500
Université de Montréal	1968	CNR	subv.courante	Math appl	7650
Université de Montréal	1968	CNR	subv.courante	Math appl	23520
Université de Montréal	1968	CNR	subv. Pour ordinateur	Math appl	180640
McGill	1968	CNR	subv.courante	Math autres	1430
Université de Montréal	1969	CNR	subv.courante	Math appl	1780
Université de Montréal	1969	CNR	subv.courante	Math appl	9000
Université de Montréal	1969	CNR	subv.courante	Prob stat	2950
Université de Montréal	1969	CNR	subv.courante	Math appl	20000
Université de Montréal	1969	CNR	subv. Pour ordinateur	Math appl	189780

¹⁴⁷ Selon la base de données, la demande a été faite pour le département d'informatique. Nous savons pertinemment grâce aux archives qu'il n'y avait pas de département d'informatique à McGill en 1960. La recherche en informatique durant ces années se faisait par le centre de recherche en informatique et le département d'ingénierie.

Puisque l'Université McGill ne possédait pas de département d'informatique à cette époque, la recherche en informatique était faite principalement par le département d'ingénierie. C'est pour cela que contrairement aux autres demandes de subventions pendant les années 1960, celle-ci est en physique mathématique.

Comme le montre le tableau 3.1, l'Université Laval a, elle aussi, débuté des recherches en informatique avant la création d'un département. L'Université de Montréal a donc été la troisième université québécoise à se lancer dans la recherche en informatique. Malgré tout, l'Université de Montréal détient plus de 90% des montants d'octrois de subventions faites par le CNR dans les universités québécoises pour la période de 1960 à 1969 (tableau 3.2). Même si l'on ne garde que les subventions qui ne sont pas dédiées à l'achat d'ordinateurs, l'Université de Montréal cumule tout de même plus de 70% des montants d'octrois de subventions de recherche. Il faut remarquer que de 1967 à 1969, le département d'informatique de l'Université de Montréal a fait plusieurs demandes de subvention pour chacune des années (tableau 3.1). Les structures mises en place par le département d'informatique de l'Université de Montréal, tel que vu dans le chapitre précédent, ont été très importantes dans le développement de la recherche en informatique durant cette période.

Tableau 3.2

Montant total des subventions accordées aux départements d'informatique par des organismes subventionnaires fédéraux, regroupées par université, pour la période de 1960 à 1969

Institution	Avec les subventions pour ordinateur		Sans les subventions pour ordinateur	
	Octroi total	%	Octroi total	%
McGill	31430	6,32%	31430	24,70%
Université de Montréal	463220	93,08%	92800	72,94%
Université Laval	3000	0,60%	3000	2,36%
Total	497650	100,00%	127230	100,00%

Aussi, comme le montre le tableau 3.1, le CNR est le seul organisme fédéral à financer la recherche informatique au Canada de 1960 à 1969. Avant les années 1970, l'informatique est surtout réservée à des fins scientifiques et militaires. Tel que mentionné au chapitre 1, le

CNR cherche à développer l'informatique pour son projet de centrale nucléaire à Chalk River après la Deuxième Guerre mondiale. Suite au projet de Chalk River, le CNR a continué de financer beaucoup de projets en informatique dans le but de développer plusieurs secteurs d'activités scientifiques et de créer une expertise pour le futur. La plupart des centres de recherches et département d'informatique qui sont apparus avant 1970 dans les universités canadiennes ont fait maintes fois appel aux autres projets du CNR survenus par la suite, pour développer la recherche.

III.2 1970 à 1983 : Disciplinarisation de l'informatique au sein des universités

Dès 1970, plusieurs départements d'informatique et de centres de recherche sont créés dans les universités au Québec et au Canada. De plus, l'émergence d'applications industrielles de l'informatique donne naissance à des compagnies qui oeuvrent spécifiquement dans le domaine au Québec. Il y a donc une augmentation marquée du nombre d'acteurs dans le domaine de la recherche informatique, mais aussi des applications de celle-ci.

Bien sûr, le développement d'applications industrielles de l'informatique amène deux conséquences principales. La première est une demande pour du personnel qualifié dans le domaine. Cette demande se traduit par la création de programmes d'enseignement en informatique à plusieurs niveaux académiques. De cela, une profession se développe et la définition du domaine se précise. Ainsi, la définition d'informaticien, qui était encore très floue dans les années 1960, se précise au début des années 1970.

La deuxième conséquence est le développement d'un nouveau domaine économique et donc de nouveaux marchés. Les compagnies en compétition cherchent à se démarquer en développant de nouveaux produits et en améliorant ceux déjà existants. Plusieurs compagnies dans le domaine de l'informatique cherchent des collaborations avec différentes institutions comme des universités pour vendre leur produit, leur fournir de la main d'oeuvre ou pour de la recherche. Il existe de nombreux exemples de cela dans les archives de l'Université de Montréal et de l'Université McGill que ce soit par des ventes d'ordinateurs à faible prix aux

départements d'informatique ou par des projets de recherche en collaboration avec l'industrie.

Rapidement, le développement du domaine informatique dans le secteur industriel amène les gouvernements à augmenter le financement à la recherche dans le domaine. La figure 3.1 montre les subventions octroyées au département d'informatique des universités québécoises par différents organismes subventionnaires de la recherche au Canada. Les nombreuses demandes de subventions à la recherche faites par les professeurs du DIRO ont permis à l'Université de Montréal de dominer la recherche en informatique au Québec durant toutes les années 1970. Il ne faut pas oublier que le nombre élevé de professeurs d'informatique à l'Université de Montréal comparativement au nombre beaucoup plus faible de professeurs de la « School of Computer Science » de McGill permet d'expliquer en grande partie la différence du nombre de subventions entre les deux universités.

Cette différence est due, comme on l'a vu dans le chapitre précédent, à la possibilité pour les différentes universités de recruter des professeurs et des chercheurs compétents. L'informatique devenant de plus en plus une discipline en tant que telle, il est de moins en moins possible de recruter des professeurs et des chercheurs dans d'autres disciplines connexes pour faire la recherche et l'enseignement en informatique. Il devient indispensable d'aller recruter les chercheurs à l'extérieur de la province puisque la recherche et l'enseignement en informatique ne sont pas encore assez développés pour produire les chercheurs nécessaires à son développement. Le recrutement dans différents pays étrangers comme la France, la Belgique au début des années 1970, de la Grande-Bretagne et des États-Unis en 1978 a beaucoup d'importance sur l'augmentation du nombre de chercheurs dans les départements d'informatique et donc de demandes d'octrois de subvention à la recherche. Le DIRO a fait plusieurs voyages à l'étranger pour faire du recrutement, établir des partenariats et assister à des colloques grâce à des subventions fédérales (voir tableau 3.3). Les accords avec des pays francophones permettaient à des universités francophones d'établir des échanges. Par contre, les universités anglophones ont du attendre jusqu'en 1978 avant que des accords identiques, avec des pays anglophones, soient conclus. Il ne faut pas oublier que selon les archives de l'Université de Montréal, Pierre Robert avait fait, lui aussi, plusieurs voyages avant 1973 pour établir des accords d'échanges académiques. C'est ce qui permet

d'expliquer en partie que l'Université de Montréal ait profité beaucoup plus tôt de subventions dédiées aux voyages que l'Université McGill.

Tableau 3.3
Subventions de voyage accordées aux départements d'informatique par le CNR et le CRSNG pour la période de 1970 à 1983

Subventions par année	
Institution	année
Université de Montréal	1973
Université de Montréal	1978
McGill	1978
Université de Montréal	1981
Concordia	1981
Université de Montréal	1982
Concordia	1983
McGill	1983
McGill	1983

Nombre de subventions par institution		
Institution	Nombre de projet	% du nombre de projet total
Université de Montréal	4	44,44
McGill	3	33,33
Concordia	2	22,22
Total	9	100,00

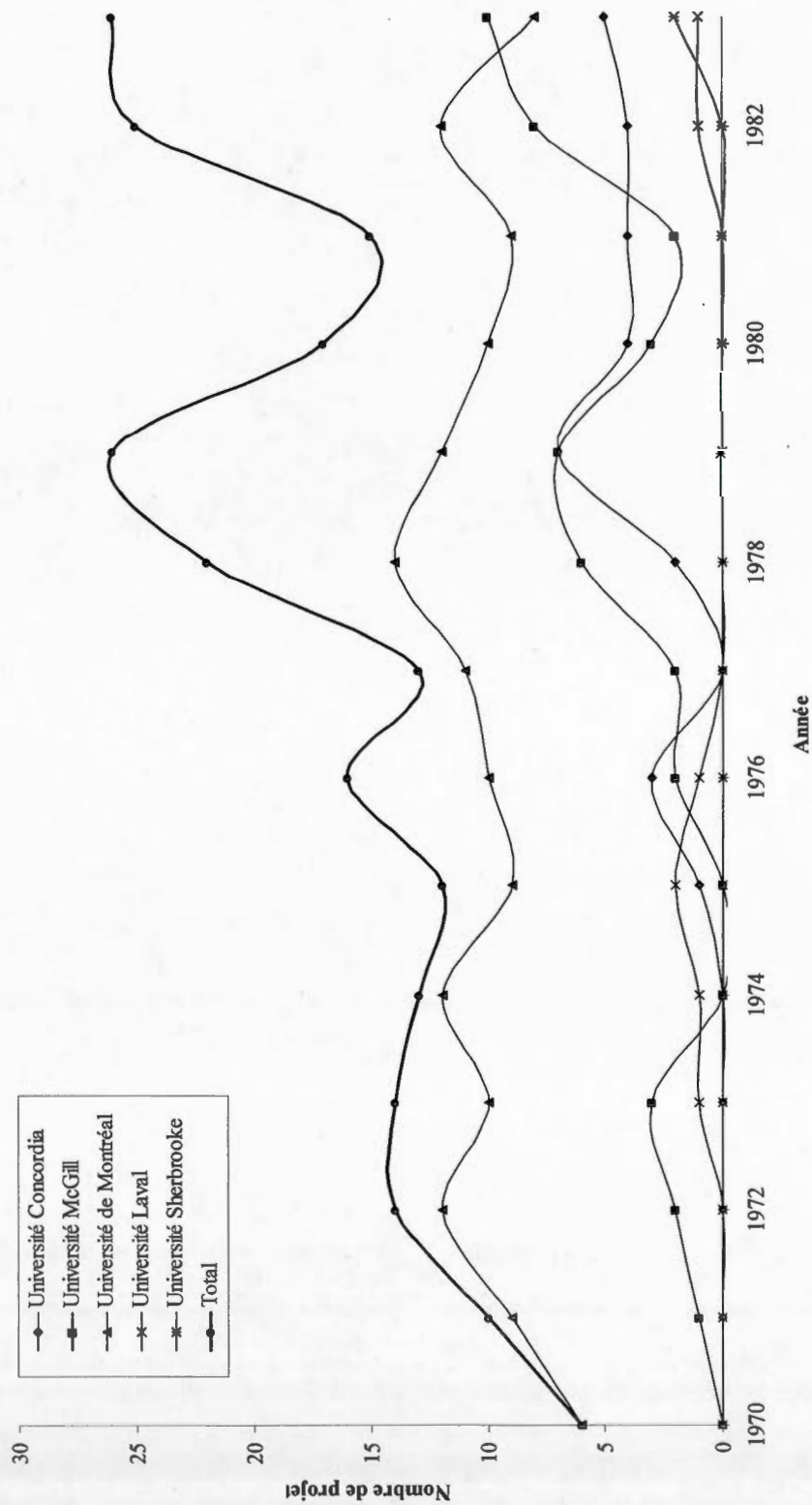


Figure 3.1 - Nombre de subventions par institutions universitaires québécoises en Informatique

Du côté disciplinaire de la recherche en informatique, celle-ci était considérée à l'origine comme une construction multidisciplinaire avec de fortes bases en mathématique théorique et logique, elle devint, par la suite, de plus en plus indépendante et définie. Selon la figure 3.2, le nombre de projets en mathématique appliquée¹⁴⁸ comptait quatre projets contre deux dans les autres spécialités. En 1983, ce nombre passe à 25 projets en mathématique appliquée pour un seul dans les autres spécialités mathématiques. Les projets de recherche en mathématique statistique et logique, dans les départements d'informatique mathématique, comptaient pour un tiers des projets au début des années 1970, ils comptent pour un peu moins d'un dixième au début des années 1980. En fait, le nombre de projets en statistique et logique est resté toujours à peu près le même, c'est le nombre de projets en mathématique appliquée qui a augmenté considérablement.

¹⁴⁸ La catégorie appliquée dans la figure 2.2 correspond aux spécialités de mathématique appliquée, informatique, analyse numérique, optimisation, modèles, automates, simulation, approximation.

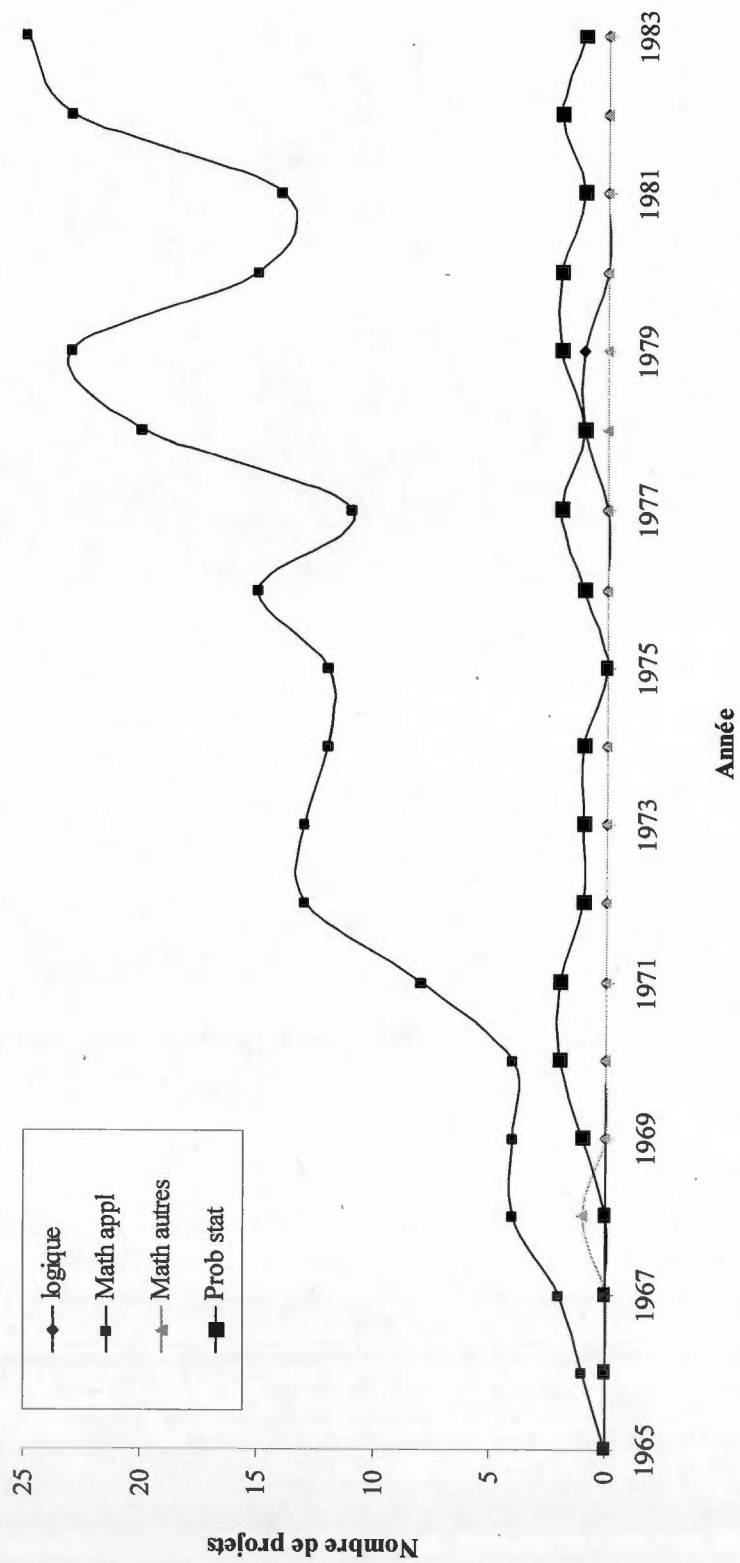


Figure 3.2 - Nombre de subventions par spécialité mathématique de 1965 à 1983

L'augmentation du nombre de projets en mathématique appliquée relève de deux facteurs. Premièrement, au niveau disciplinaire, l'informatique devient de plus en plus une discipline et les mathématiques théoriques prennent de moins en moins de place, comme l'on a vu dans la composition des programmes d'enseignement dans le chapitre précédent. Deuxièmement, au niveau politique, l'effet des rapports provinciaux de l'Opération Science Appliquée (OSA) et de l'Opération Science Fondamentale (OSF) se font sentir. Ces deux rapports mettaient l'accent sur la recherche et l'enseignement dans des domaines appliqués. Le rapport OSF, en particulier, affirmait que les sciences fondamentales devaient être plus proches de la société, plus appliquées (Constantin, 1975). Le rapport insistait sur le fait que les mathématiques appliquées devaient être privilégiées par rapport aux mathématiques fondamentales. Les politiques mises en place par la suite, par le gouvernement provincial, inciteront les départements d'universités en mathématique et en informatique à revoir leur orientation et leur projet de recherche. Cette tendance à privilégier les spécialités appliquées était présente même dans l'octroi des subventions fédérales en mathématique (Foisy, 1994, p.82 à 85). Aussi, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie Canada (CRSNG) décide de financer la recherche dans des secteurs d'intérêt national, mais qui sont à l'extérieur du programme de financement stratégique. « The new initiative will be treated as a sixth « open » area of national concern »¹⁴⁹. Dans les six secteurs de recherche du programme de financement stratégique, le secteur des télécommunications devient très important pour le financement de la recherche en informatique au Canada¹⁵⁰.

La recherche en informatique a donc beaucoup progressé pendant les années 1970. Le début des années 1980, par contre, montre le début du ralentissement de la recherche dans les départements d'informatique, comme on peut le voir dans la figure 3.1. Ce ralentissement n'est pas spécifique à l'informatique exclusivement, mais aux universités en général. Il était la conséquence de la crise économique dans laquelle était plongée le Québec au début des années 1980 (Landry, 1984, p.6-7) qui empêche l'engagement de nouveaux chercheurs dans

¹⁴⁹ *Correspondance interne concernant sur les subventions de recherche*, 1980, Archives de l'Université McGill, C.422 FN.1353E.

¹⁵⁰ Dans le document sur la présentation des secteurs de financement du CRSNG de 1980, télécommunication figure en dernier. En 1981, télécommunication est placée en premier dans le document.

les départements d'informatique malgré le départ de plusieurs chercheurs pour le secteur privé.

III.3 1984 à 2000 : Les télécommunications comme axe de développement informatique.

Le début des années 1980 marque l'arrivée de l'informatique domestique. L'ordinateur doit devenir un objet d'utilisation courante, même à la maison. Le marché domestique donne une croissance importante au domaine de l'informatique. Comme le montre la figure 3.3, les publications scientifiques entre 1980 et 2000 ont connu une croissance importante au niveau mondial¹⁵¹. Le Canada, quant à lui, a une production qui est souvent très proche de la France et de l'Angleterre (figure 3.4). Même si le Canada est voisin des États-Unis et qu'ils entretiennent des accords et échanges académiques entre eux, le Canada est quand même loin de la production scientifique de son voisin.

Le marché domestique n'entraîne pas qu'une augmentation de la production industrielle ou scientifique. Pour permettre à l'informatique d'atteindre les foyers, il faut pouvoir la rendre accessible à tous. De cela, plusieurs nouveaux secteurs de recherche de l'informatique naissent, dont les études sur les interfaces et le graphisme. Ces nouveaux secteurs de recherche se traduisent par la montée de nouvelles spécialités en informatique et donc de nouvelles revues. La figure 3.5 nous montre l'évolution du nombre de revues en informatique. On peut remarquer que le nombre de revues a doublé pendant la première moitié des années 1980. Les chercheurs canadiens développent des expertises dans certaines spécialités informatiques. Comme le montre le tableau 3.4, les chercheurs canadiens publient principalement dans certaines revues d'informatique spécialisées. La première revue, *Lecture notes in computer science*, est une des plus anciennes revues d'informatique depuis que la discipline est reconnue. La revue, dont la création remonte à 1973, décrit ses champs d'intérêt comme étant « all areas of computer science and information technology research, development, and education » (SpringerLink, 2012). La revue *Information processing letter*, quant à elle, se décrit comme « ...allow rapid dissemination of interesting results in the field

¹⁵¹ Les diminutions entre 1992 et 1996 sont le résultat de changement dans l'édition de revues importantes et non pas un ralentissement de la publication ou de la recherche en informatique. L'apparition de la distinction entre microélectronique et informatique est en partie responsable de ces changements.

of information processing ...» (Elsevier, 2012). Les revues de l'IEEE, *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, sont des revues canadiennes et américaines publiées depuis 1976 portant sur l'électronique et l'informatique (IEEE Canada, 2012b). À l'origine, l'IEEE Canada, la division canadienne de IEEE, publiait une revue sur l'ingénierie électrique. Deux ans plus tard, la revue se modifia pour couvrir l'ingénierie électrique et l'informatique. Au tournant des années 1980, l'IEEE a créé différentes revues plus spécialisées sur des sujets touchant l'électronique et l'informatique. Plusieurs des revues de l'IEEE portent sur des sujets précis comme les transactions entre ordinateurs, les communications électroniques, les échanges d'informations, etc. En somme, plusieurs de ces revues portent plus spécifiquement sur le domaine des télécommunications.

L'IEEE consacre plusieurs revues à des sujets entourant les télécommunications et les technologies de l'information. Cette tendance de l'organisme, surtout la section canadienne, n'est pas un hasard puisqu'une bonne partie des publications canadiennes en informatique se retrouve dans ce domaine comme le montre le tableau 3.5. De 1980 à 2000, les télécommunications et les technologies de l'information constituent le domaine le plus important en informatique au Canada. Comme les archives l'ont déjà démontré, plusieurs subventions, politiques et autres incitatifs ont été mis de l'avant pour développer ce domaine de recherche. Néanmoins, les archives sont peu avares sur les détails exacts des différents mécanismes mis en place et des motifs derrière leur implantation.

Tableau 3.4
Top 10 des revues avec le plus de publications canadiennes de 1980 à 2000

Revue	Nombre de publications	% des publications
LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE	1140	11,76%
INFORMATION PROCESSING LETTERS	276	2,85%
IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY	253	2,61%
IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTERS	249	2,57%
COMPUTERS & MATHEMATICS WITH APPLICATIONS	215	2,22%
IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE	204	2,10%
THEORETICAL COMPUTER SCIENCE	201	2,07%
IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS MAN AND CYBERNETICS	181	1,87%
COMMUNICATIONS OF THE ACM	178	1,84%
LECTURE NOTES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE	176	1,82%
total		31,69%

Tableau 3.5
Publications canadiennes dans des revues de 1980 à 2000 par spécialité

Spécialité	Nombre de publications	% des publications totales
Télécommunication et technologie de l'information	3291	33,94%
Autres spécialités	1789	18,45%
Informatique théorique	1409	14,53%
Industriel (automatisation, robotique...)	922	9,51%
Intelligence artificielle	889	9,17%
Général	738	7,61%
Programmation et génie logiciel	658	5,79%
Total	9696	100,00%

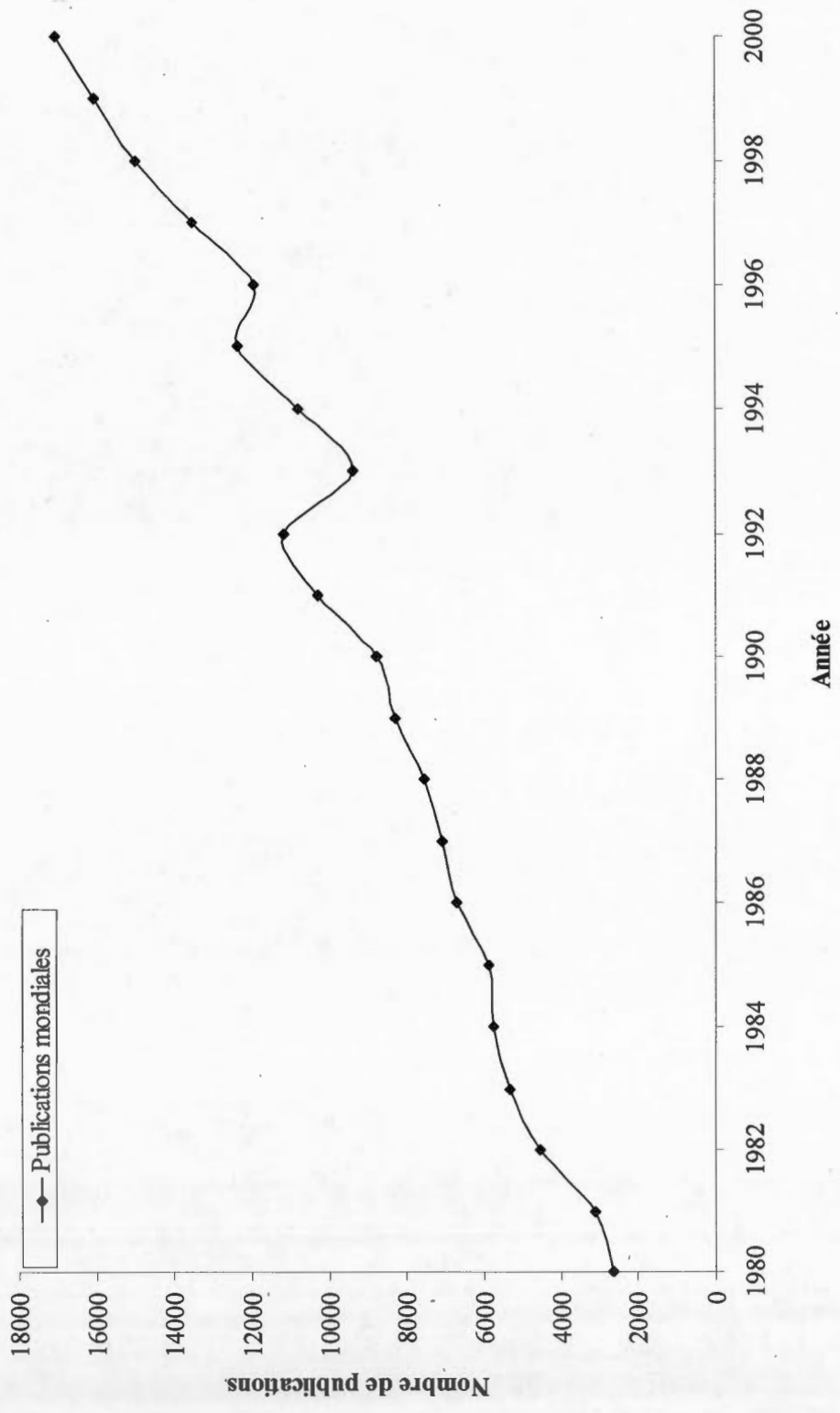


Figure 3.3 - Publications mondiales en informatique de 1980 à 2000

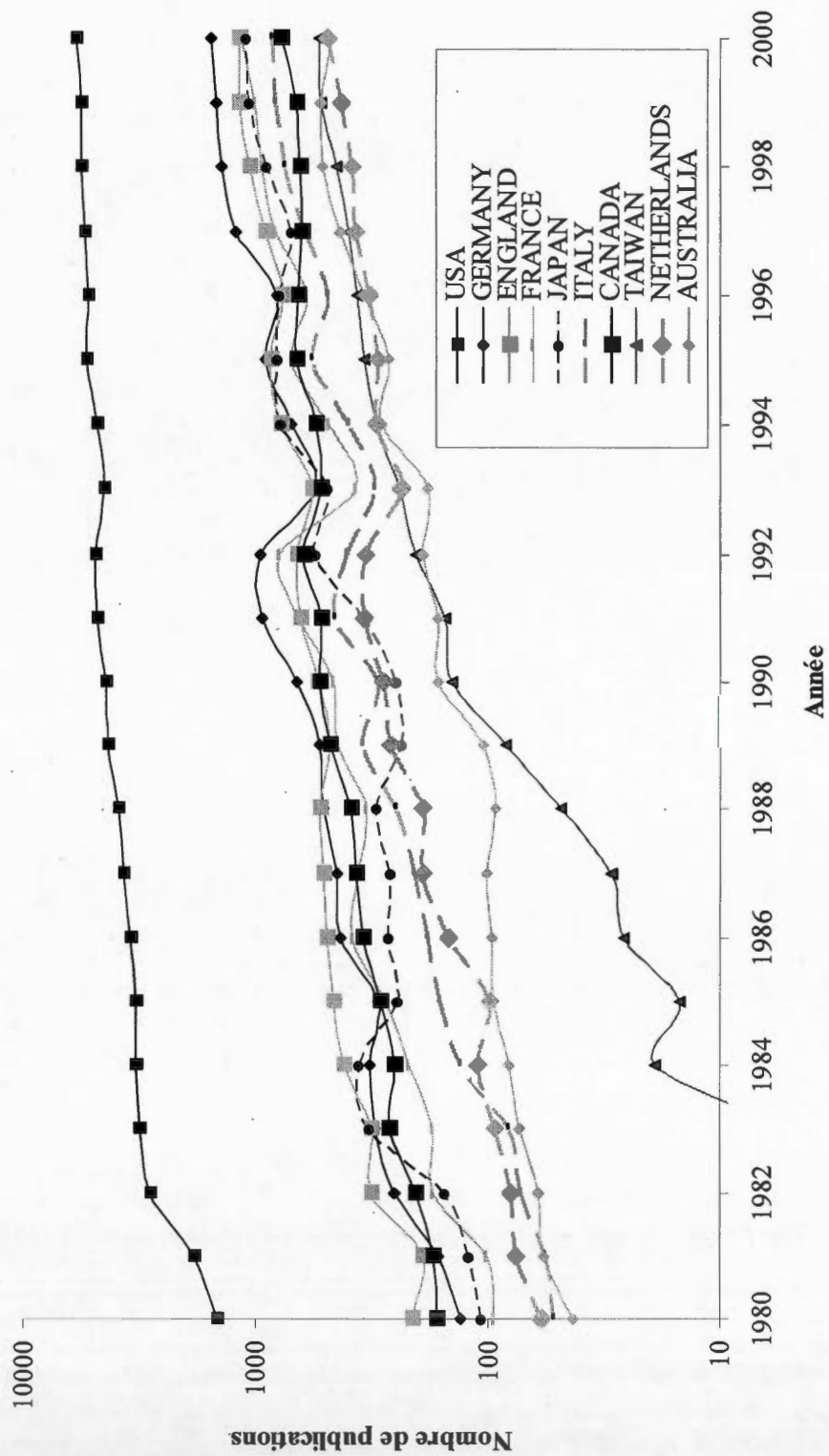


Figure 3.4 - Publications en informatique du top 10 des pays dans le domaine pour la période

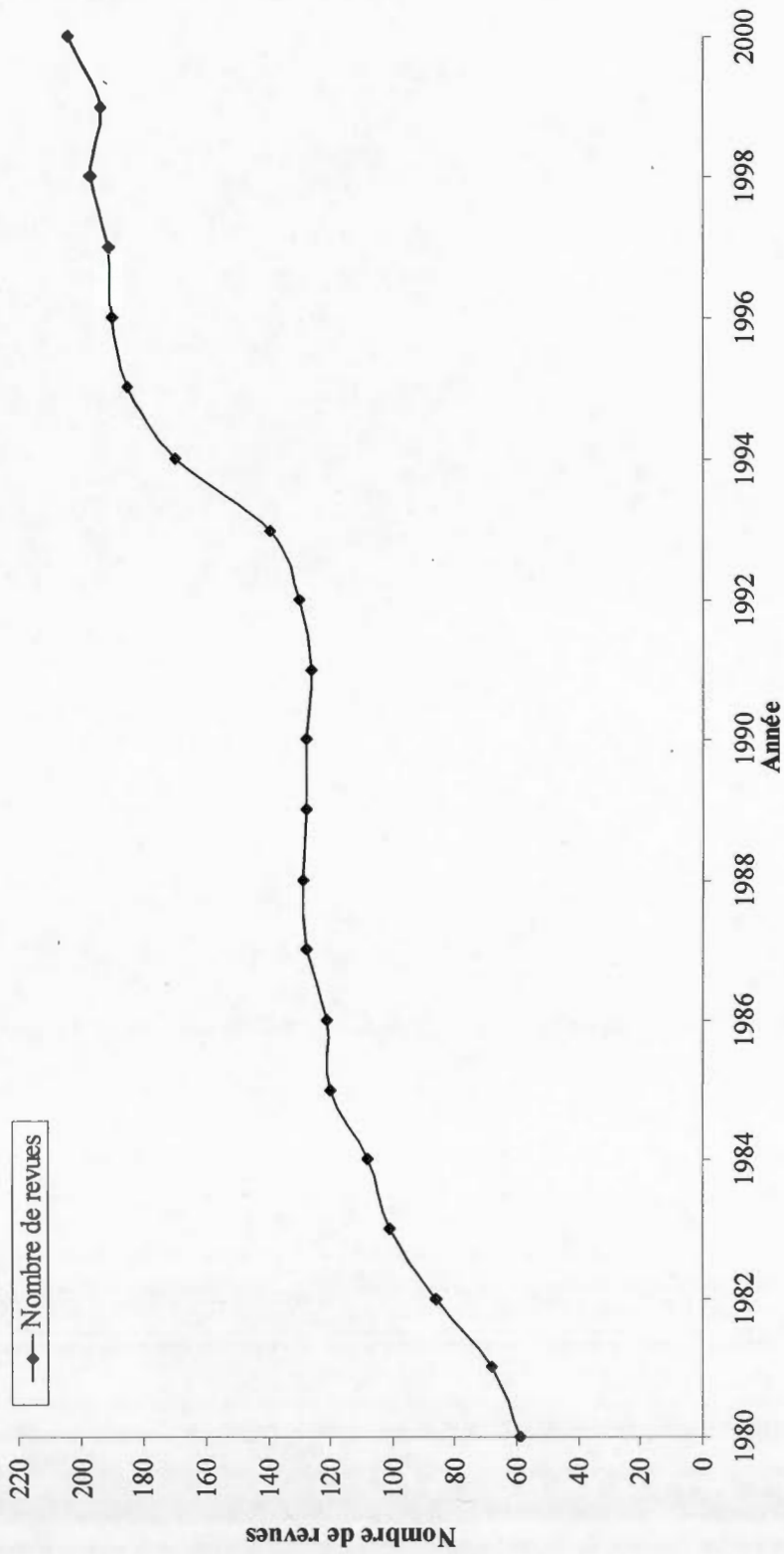


Figure 3.5 - Nombre de revues en informatique de 1980 à 2000

Pour comprendre la position du Canada dans la recherche en informatique, du début des années 1980 à l'année 2000, il faut revenir quelques années en arrière. Comme il a été mentionné précédemment, le CRSNG a inclus dans ses secteurs de développement d'intérêts nationaux, différents domaines de recherche, dont les télécommunications. Plusieurs raisons motivent le Canada à se lancer dans le développement des télécommunications. Tout d'abord, il faut prendre en considération la grandeur de son territoire et ses régions éloignées. Ainsi, le Canada pendant le vingtième siècle a beaucoup développé ses systèmes de transport et communication. Il n'est donc pas étonnant que le Canada veuille, a priori, investir dans les technologies des télécommunications.

Cependant, la mobilisation d'environ un tiers des publications canadiennes en informatique dans le domaine des télécommunications ne s'explique pas seulement par la grandeur de son territoire. Les choix d'investissement technologique du Canada sont faits en fonction d'objectif précis, comme ce fût le cas pour le projet nucléaire de « Chalk River » après la Deuxième Guerre mondiale. Aussi, il est très fréquent que le Canada développe des technologies en partenariat avec les États-Unis ou d'autres pays étrangers, comme ce fut le cas pour le guidage des bombes intelligentes pour la guerre du Vietnam (Debresson, 1986). L'investissement de la recherche en télécommunication s'explique par ces éléments, soit des partenariats étrangers, surtout avec les États-Unis, et le développement d'objectif spécifique au Canada. Le contexte entourant chacun des éléments étant complexe, il est préférable de s'y arrêter pour bien l'expliquer.

Ainsi, après la crise économique du début des années 1980, soit à partir de 1984-1985, la montée du Japon vient influencer la politique de plusieurs pays, dont le Canada et les États-Unis. « En 1985, les U.S.A redeviennent un pays emprunteur pour la première fois depuis 1914. Mais surtout, les industriels commencent à douter de la suprématie technologique de leur propre pays : la menace japonaise apparaît comme le nouvel élément dynamique de la technologie mondiale » (Debresson, 1986, p.57). Les Japonais ont eu un développement technologique important depuis les années 1970. Si la suprématie technologique des États-Unis est remise en cause, le Canada accuse un retard dans le domaine des technologies de l'informatique, de l'électronique et des télécommunications.

Malgré son retard, ses ressources restreintes et son grand territoire, le Canada a tout de même été capable de générer des « premières mondiales ». « ...on ne se surprendra pas de voir le Canada ne développer des « premières mondiales » que dans quelques domaines de spécialisation : la transmission haute tension d'électricité... la fibre de verre pour les communications, la mécanique spatiale, les communications par satellite... Cette liste partielle de « premières mondiales » démontre que le Canada sait générer des innovations radicales, et ceci, malgré le peu d'incitations économiques qu'il y a pour une petite nation à promouvoir et encourager les activités pionnières des entreprises locales » (Debresson, 1986, p.65). Il faut remarquer que certaines de ces innovations ont été développées grâce à des projets en partenariat avec les États-Unis. Le développement de beaucoup d'appareils de télécommunication, comme les satellites, a été conçu dans le cadre de la course à la conquête de l'espace des États-Unis. Afin de stimuler l'innovation dans le domaine des télécommunications, le Canada a mis sur pied plusieurs stratégies. Les partenariats avec les États-Unis et avec l'entreprise privée font certes partie des stratégies utilisées.

Ainsi, le développement des télécommunications et des technologies de l'information au Canada dans les années 1980 représente l'effort du gouvernement canadien, mais aussi celui de l'entreprise privée. « In the 1980s, Canadian corporations in the communication and information technology industry entered a new era of increased technological collaboration in research and development (R&D), both among themselves and with foreign partners » (Niosi et Bergeron, 1991, p.1). La stratégie consistait donc à établir des liens entre des entreprises ou entre des entreprises et des institutions publiques. Ces partenariats devaient servir à développer de nouvelles technologies dans le domaine des TIC et faciliter leur mise en marché. Ces partenariats appelés « alliances techniques »¹⁵² ont continué à se développer même dans les années 1990 et 2000 dans le domaine des TIC.

Pour comprendre l'importance qu'ont eue ces alliances techniques, il faut savoir ce qu'elles sont : « Technical alliance are long term (more than six months) research and development (R&D) agreements, between two or more enterprises, universities or government laboratories, aimed at the creation of new technology (new or improved products and processes) » (Niosi et Bergeron, 1991, p.2). Dans le domaine des TIC canadiens des

¹⁵² Traduction de « Technical alliances »

années 1980, elles ont existé sous plusieurs formes, dont la taille et la composition étaient très variables. Dans le cas d'alliances entre des secteurs privés, celles-ci ne comprenaient généralement que deux partenaires. Dans le cas d'alliances avec le domaine public, le nombre de partenaires était habituellement beaucoup plus élevé (Niosi et Bergeron, 1991). C'est le cas entre autres du projet de développement du réseau de recherche entre les universités. Le projet initié avec Canarie au début des années 1990, CA*NET, a mobilisé plusieurs partenaires privés et publics, dont plusieurs universités et centres de recherche fédéraux. Nortel a participé, au début des années 2000, à la dernière version du réseau, CA*NET4, qui relie toutes les universités et centres de recherche publics canadiens avec le débit le deuxième plus rapide au monde (CANARIE, 2010). Au Canada, les alliances techniques ont été particulièrement utiles pour la recherche en électronique. L'industrie de l'électronique est très peu innovatrice d'elle-même (Debresson, 1986). Joindre des partenaires publics comme les universités pour promouvoir la recherche devient donc un bon moyen pour les entreprises d'innover. Du côté des universités, cela représente bien souvent des fonds et du matériel important pour la recherche.

Il faut aussi mentionner que la collaboration avec des pays étrangers et les alliances techniques ne sont pas des stratégies parallèles complètement séparées. Le Canada, les États-Unis et l'Europe étaient en compétition avec le Japon. Des alliances techniques entre le Canada et des industries américaines et européennes ont été formées (Niosi et Bergeron, 1991). Il existait donc des alliances techniques au niveau national et international. Ceci a permis à tous les partenaires d'augmenter leur concurrence internationale.

Puisque l'industrie en général investit peu en recherche et que les universités ne sont pas nécessairement enclines à travailler avec l'industrie, les alliances techniques sont très importantes et apportent des avantages aux deux parties. Du côté des industries, la principale raison du faible investissement dans la recherche et l'innovation, est le risque d'échec ou de réussite par rapport au coût d'investissement nécessaire. Ainsi, dans une alliance technique, une grosse partie du risque associé à la recherche est assumé par le secteur public, dont très souvent les universités. Du côté des universités, le gouvernement attribuait des fonds de recherche au nouveau partenariat afin de stimuler leur création. Les universités ont donc été

fortement incitées à travailler avec le secteur privé par le biais de diverses subventions à la recherche de plusieurs organismes, dont le CRSNG.

III.4 Analyse de la recherche en informatique au Québec

En somme, si l'on regarde purement le financement fédéral dans le domaine de la recherche en informatique, nous pouvons dire que c'est le développement rapide du Japon, dans les hautes technologies, qui a poussé le Canada à investir massivement dans la recherche et le développement des télécommunications. Le Canada, via plusieurs mesures dont les organismes subventionnaires de la recherche, a financé plusieurs projets en informatique et a incité les partenariats avec des entreprises et des institutions étrangères. D'ailleurs, si l'on regarde le tableau 3.6 sur le financement du CRSNG dans les établissements de recherche publique en informatique au Québec, on peut voir qu'environ un dixième des sommes ont été investies dans le domaine des télécommunications et des technologies de l'information¹⁵³. Les politiques fédérales en matière de recherche ont donc eu beaucoup d'influence sur la recherche au Québec.

Malgré le fait que le Québec est une province majoritairement francophone, cela ne l'empêche pas de très bien se classer par rapport aux autres provinces sur le plan des publications scientifiques. Comme le montre la figure 3.6, le Québec se positionne en deuxième place derrière l'Ontario. Les publications du Québec en informatique représentent environ 20% des publications canadiennes, alors que celles de l'Ontario représentent environ 50%. Il faut mentionner que près de la moitié des publications en Ontario, dans le domaine informatique, est produite par l'Université de Toronto et l'Université de Waterloo (voir tableau 3.7). Ces deux universités ont été les premières au Canada à se lancer dans la recherche en informatique et elles ont entretenu des relations avec les universités américaines depuis les années 1940. En considérant tous ces éléments, il faut admettre que la production du Québec est assez élevée. Ceci n'est pas dû seulement aux politiques fédérales, mais aussi à des politiques de la province de Québec.

¹⁵³ Le premier domaine est le génie logiciel. Le génie logiciel est le domaine le plus important de l'informatique puisqu'il constitue les sujets portant sur la totalité du processus entourant la création des logiciels.

Tableau 3.6
Financement du CRSNG dans les établissements de recherche informatique au Québec de 1991 à 2000, dans les spécialité ayant reçu plus d'un million de dollars d'investissement.

Spécialité	subventions et bourses	%
Génie logiciel/Logiciels et développement	6 302 795 \$	9,75%
Télécommunication et Technologies de l'information ¹⁵⁴	5 950 000 \$	9,20%
Non disponible	4 325 000 \$	6,69%
Algorithmes	3 530 000 \$	5,46%
Autres méthodes informatiques	2 955 000 \$	4,57%
Mathématiques de l'informatique	2 800 000 \$	4,33%
Circuits intégrés	2 565 000 \$	3,97%
Réseaux électriques	2 480 000 \$	3,84%
Intelligence artificielle (vision artificielle, utiliser 2603)	2 270 000 \$	3,51%
Recherche opérationnelle et science de la gestion	2 070 000 \$	3,20%
Théorie de calcul	1 875 000 \$	2,90%
Matériel informatique	1 770 000 \$	2,74%
Traitement réparti et simultané	1 720 000 \$	2,66%
Théorie des circuits	1 465 000 \$	2,27%
Mathématiques pures	1 320 000 \$	2,04%
Asservissements	1 275 000 \$	1,97%
Organisation des systèmes informatiques	1 090 000 \$	1,69%

¹⁵⁴ Cette catégorie comprend : « Systèmes de télécommunications », « Réseaux de télécommunications », « Dispositifs photoniques » et « Technologie de l'information »

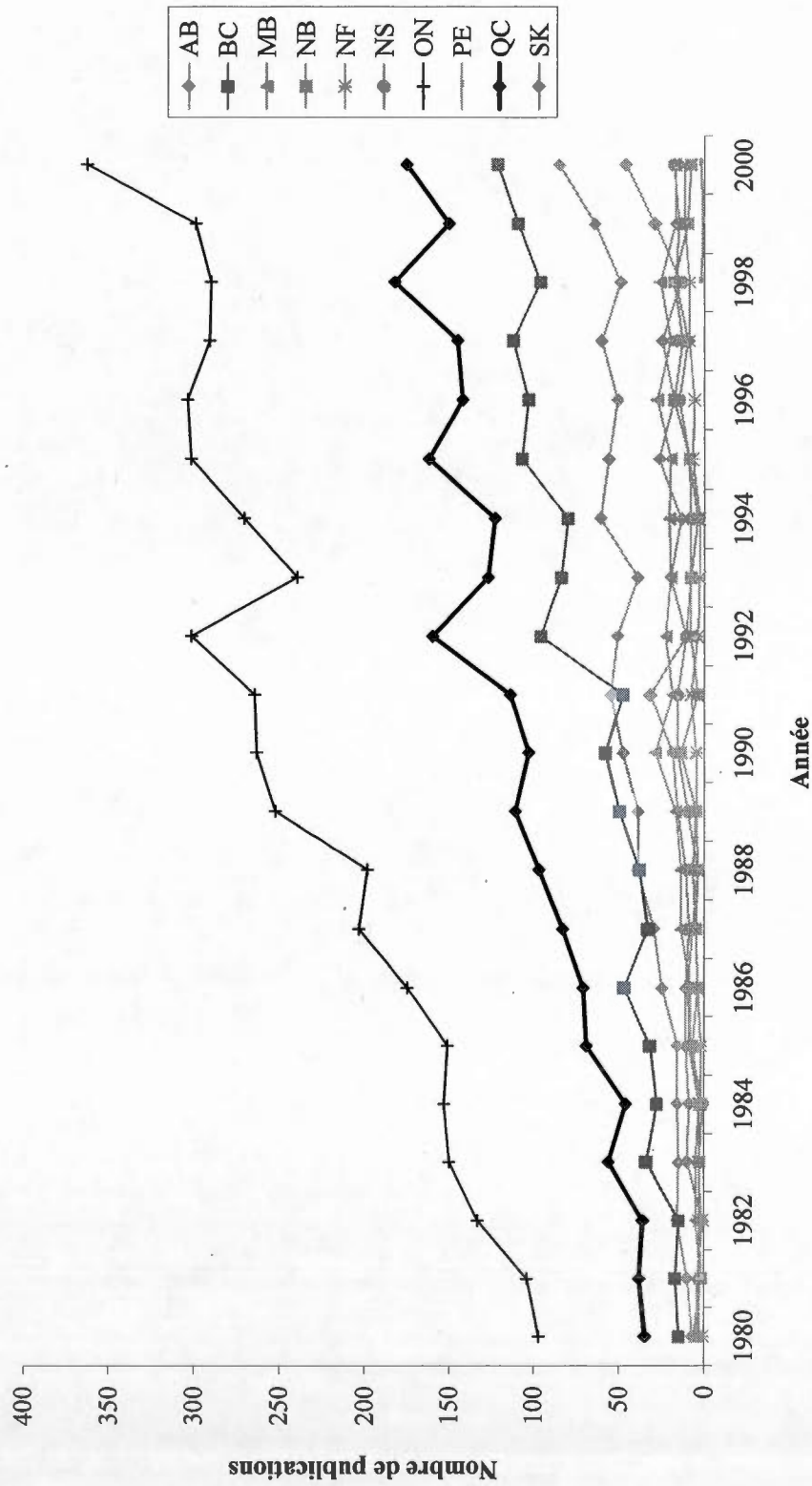


Figure 3.6 - Publications en informatique par province canadienne de 1980 à 2000

Tableau 3.7
Publications dans le domaine de l'informatique par les universités ontariennes de
1980 à 2000

Institution	1981- 1985	1986- 1990	1991- 1995	1996- 2000	Total
ALGOMA-UNIV	0	0	0	4	4
BROCK-UNIV	0	1	5	5	11
CARLETON-UNIV	35	142	144	140	461
LAKEHEAD-UNIV	4	4	9	8	25
LAURENTIAN-UNIV	0	5	9	13	27
MCMASTER-UNIV	44	53	94	82	273
QUEENS-UNIV	44	95	102	111	352
RYERSON-POLYTECH-UNIV	1	2	2	7	12
TRENT-UNIV	1	0	1	1	3
UNIV-GUELPH	10	25	19	20	74
UNIV-OTTAWA	29	70	113	107	319
UNIV-ST-JEROMES-COLL	0	0	0	1	1
UNIV-TORONTO	149	210	293	384	1036
UNIV-WATERLOO	206	261	281	330	1078
UNIV-WESTERN-ONTARIO	51	61	97	82	291
UNIV-WINDSOR	21	37	41	43	142
WILFRID-LAURIER-UNIV	1	1	6	2	10
YORK-UNIV	11	34	63	70	178
Total	607	1001	1279	1410	4297

Dans les années 1980 et 1990 au Québec, le gouvernement provincial a aussi décidé de prendre des mesures pour stimuler la recherche en informatique. Déjà dans les années 1970, le gouvernement du Québec avait fait produire les rapports OSA et OSF qui ont eu une influence sur les politiques du gouvernement provincial, de la fin des années 1970 et du début des années 1980. Incidemment, ces politiques ont eu une influence sur des départements d'universités québécoises, comme l'ajout d'« informatique » au nom du département de mathématique de l'UQAM, sans oublier la transformation des orientations de certains départements afin de rencontrer les visées du MEQ. Le Livre blanc sur la politique scientifique de 1980 inspirera plusieurs des politiques qui seront mises en place jusque dans les années 1990 (Godin, 1993, p.306). Par contre, la plupart des politiques n'auront

réellement d'impact qu'après 1983 à cause du ralentissement économique du début des années 1980 (Landry, 1984, p.6-7).

Alors que le Québec est toujours en plein ralentissement économique, le gouvernement du Québec décide de placer le développement technologique comme priorité économique (Dalpé, 1989). Cette décision du gouvernement québécois faisait suite au rapport « Le virage technologique » paru en 1982. Dans ce rapport, l'accent était mis sur deux secteurs en particulier, soit les biotechnologies et la micro-informatique (Dalpé, 1989). La volonté du Québec d'investir dans un domaine de haute technologie comme la micro-informatique n'a rien d'étonnant si on se remet dans le contexte mondial où la concurrence avec le Japon par la plupart des pays occidentaux était de plus en plus présente. Ce n'est pas la seule raison. Il faut se rappeler que dans les années 1980, l'OCDE fait beaucoup la promotion du principe d'innovation et parle beaucoup des hautes technologies comme les biotechnologies (Milot, 2003). Dans le contexte international du début des années 1980, l'informatique et la microélectronique sont vues comme des domaines d'avenir pour le développement économique et une forte course aux hautes technologies se dessine à l'échelle mondiale; le choix du Québec n'est donc pas étonnant. Avec les biotechnologies, on considérait que la micro-informatique connaîtrait une forte croissance (Dalpé, 1989).

Ainsi, les orientations politiques du Québec visait à développer l'industrie biotechnologique et l'informatique. Ce développement devait se faire sous deux aspects : l'aspect commercial et l'aspect de la recherche et l'innovation. Le gouvernement voulait pouvoir donner une avance à son industrie par rapport à la concurrence étrangère, mais savait, tout comme le gouvernement fédéral, que l'industrie investissait très peu en recherche. « Sans aide gouvernementale, l'industrie investirait peu en recherche » (Dalpé, 1989, p.450). Le rôle du gouvernement étant donc double : investir dans la recherche scientifique pour lui permettre de développer une avance technologique et stimuler la croissance des entreprises.

Le développement commercial de l'industrie par le gouvernement du Québec s'est fait en grande partie par la consommation, dans les institutions publiques, de produits de l'industrie. « Son but : créer un marché national à partir de la demande gouvernementale comme tremplin à une industrie qui pourrait ensuite occuper d'autres créneaux... »(Dalpé,

1989, p.453). Beaucoup de ministères ont été touchés par cette mesure, dont le MEQ dans l'achat de matériel informatique pour des écoles.

Du côté de la recherche, les universités et les laboratoires ont évidemment été mis à contribution. De plus, le Ministère de la science et de la technologie, créé en 1983, publie plusieurs documents à la suite d'un colloque du CST¹⁵⁵ en 1984. « À cet égard, le rôle premier des gouvernements est de rapprocher les intervenants et de créer un climat où les universités et les industries pourront collaborer plus étroitement » (Landry, 1984). L'innovation devait se faire en partenariat entre les industries et les universités. Cette mesure n'est pas sans rappeler les alliances techniques instaurées dans le cadre des fédéraux. C'est donc dire que le développement de l'informatique serait en grande partie le résultat du travail entre les universités et les industries.

Dans les recommandations du colloque du CST de 1984, on retrouve : la productivité, la croissance économique, la concurrence sur les marchés internationaux, l'amélioration des conditions d'innovations, l'amélioration de la diffusion des nouvelles technologies en milieu industriel... (Landry, 1984). C'est aussi en 1984 que le gouvernement du Québec lance son programme d'« Actions structurantes » dans le but de créer de nouveaux liens entre les universités et les entreprises (Niosi et Bergeron, 1991, p.7). Ces dernières politiques s'inscrivaient ainsi dans la lignée des différents changements apportés par plusieurs rapports, comités et politiques de la fin des années 1970 jusqu'au début des années 1980. Le rapprochement des entreprises d'électronique et d'informatique avec les départements universitaires, que l'on peut aussi observer à partir du milieu des années 1980, est la suite logique des recommandations du CST de 1984.

Ainsi les années 1984 et 1985, au Québec, marquent une étape importante pour l'informatique. Elles voient le début d'investissements importants dans la recherche en informatique, de la part du gouvernement provincial et du gouvernement fédéral. On peut observer l'augmentation de la production scientifique au Québec à partir de ces années-là sur la figure 3.6. Ce phénomène d'augmentation importante de la recherche et de rapprochement avec l'industrie ne s'observe pas seulement grâce aux figures, mais aussi dans les archives

¹⁵⁵ Conseil de la Science et de la Technologie du Québec.

des universités. Dans les archives de la « School of Computer Science » de l'Université McGill et du DIRO de l'Université de Montréal surtout, le nombre de projets de recherche, de mémoires, de thèses en partenariat avec les entreprises ou encore le nombre de dons de matériel de l'industrie informatique et électronique pour la recherche universitaire est très important.

De plus, l'augmentation des investissements en recherche a permis aux départements d'informatique de se spécialiser dans certains domaines très précis de l'informatique. Le développement mondial de l'informatique a engendré la création de spécialisation à l'intérieur même de la discipline. L'arrivée de l'Internet au milieu des années 1990 a multiplié ses spécialités de façon importante. Dans le domaine du financement de la recherche, cela s'observe par l'augmentation des catégories de sujets de subvention à la recherche. En examinant le Tableau A1 (en annexe), nous pouvons observer dans quel domaine de l'informatique chacune des universités a décidé de se spécialiser. Les universités du réseau UQ en région, soit les Universités du Québec en Outaouais, à Rimouski, à Trois-Rivières et à Chicoutimi, ont chacune développé quelques sujets de recherche, mais elles n'ont que très peu de sujets communs. Les universités francophones de la métropole et de la capitale nationale, soit l'UQAM, l'Université de Montréal et l'université Laval, ont développé, elles aussi, un nombre restreint de sujets, mais y ont consacré beaucoup de ressources. Dans le cas de ces trois universités, les domaines des télécommunications et des technologies de l'information, ainsi que le génie logiciel ont été particulièrement subventionnés. Dans le cas de l'UQAM, mis à part les télécommunications, les technologies de l'information et le génie logiciel, plusieurs des sujets de financements sont dans le domaine des mathématiques et de l'informatique théorique. On peut aussi l'observer dans le financement des autres universités du réseau UQ. C'est donc dire que toutes les universités du réseau UQ ont chacune plusieurs sujets de financement en mathématique et informatique théorique, ainsi que dans un autre domaine spécifique à chacune des universités. L'Université de Montréal et l'Université Laval ont pratiquement reçu du financement dans les mêmes sujets. Étant donné les liens qui existent entre les deux universités et le département d'informatique, ce n'est pas étonnant. Il est à noter qu'outre les domaines liés aux télécommunications, aux sciences de l'information et du génie logiciel, les sujets liés à la

recherche opérationnelle et à l'informatique appliquée ont été financés. Les centres de recherche comme le CRIM¹⁵⁶ et l'INRS ainsi que les écoles spécialisées en ingénierie comme l'ÉTS et l'école Polytechnique, n'ont quant à elles que quelques sujets. L'INRS n'a pas de département spécifique pour l'informatique, mais un programme en télécommunication. Pour le CRIM, sa création remonte au milieu des années 1980. Il constitue donc encore un jeune centre de recherche ayant la majorité de sa recherche en collaboration avec d'autres universités. Il faut donc s'attendre à ce que plusieurs des projets auxquels le CRIM a participé aient été financés via une université. Dans le cas des universités anglophones de Montréal, McGill et Concordia, ainsi que l'Université Sherbrooke, le nombre de sujets est très large, mais le nombre de ressources par sujet est moins élevé. C'est donc dire que ces trois universités sont moins spécialisées dans des domaines précis de l'informatique, mais elles sont restées beaucoup plus générales dans le développement de leur département. Dans le cas des deux universités anglophones, le domaine du génie électrique et de l'électronique ont reçu beaucoup de financement. Par contre, l'Université Concordia s'est aussi développée dans les domaines de la robotique, les systèmes automatisés¹⁵⁷, alors que l'Université McGill a reçu des fonds considérables dans le domaine des sciences de l'information.

Puisque certaines universités travaillent sur des projets de recherche dans les mêmes domaines, plusieurs doivent donc travailler en collaboration. Dans le tableau 3.8, nous pouvons voir le nombre total des publications en collaboration de chaque institution ainsi que le taux de collaboration par rapport au total des publications en informatique de ces mêmes institutions. Ainsi, dans le cas des universités en région de l'UQ et de l'École de technologie supérieure, nous pouvons constater deux extrêmes pour la période de 1980 à 1990. L'UQAC a fait toutes ses publications d'informatique en collaboration, alors qu'il n'y a aucune collaboration dans les autres universités. Ces universités sont toutes très jeunes, tout comme l'UQAM, mais elles sont de taille plus modeste. Leurs départements d'informatique se sont développés très tardivement. Leurs publications étaient donc très faibles, voir inexistante dans le cas de l'UQAR. C'est ce qui explique que des institutions ayant un département peu développé, ont dû participer à des projets communs avec d'autres universités, alors que d'autres universités n'ont tout simplement pas collaboré. Par contre pour la période de 1991 à

¹⁵⁶ Centre de Recherche en Informatique de Montréal.

¹⁵⁷ Ce que l'on désigne souvent comme l'informatique industrielle.

2000 ou globalement de la période de 1980 à 2000 nous constatons qu'environ un tiers des publications de ces mêmes universités, se sont faites en collaboration. Ceci va dans le même sens que ce qui a été observé précédemment, soit que les universités en région développent quelques projets fondamentaux, qu'elles peuvent partager avec d'autres universités, mais qu'elles se sont surtout spécialisées dans des domaines spécifiques. Pour les autres universités, de façon générale, le taux de collaboration est plus élevé dans les universités francophones qu'anglophones. Dans le tableau 3.9, nous voyons la collaboration des sept principaux établissements universitaires du Québec. Nous y présentons le pourcentage de collaboration que celle-ci a par rapport à toutes les publications en collaborations de l'université. Le tableau permet d'observer plusieurs éléments intéressants. Premièrement, à l'exception de l'université Laval, toutes les autres universités ont une collaboration d'environ un tiers de leur publication avec l'Université de Montréal. Ce qui n'est pas difficile à expliquer puisque l'Université de Montréal détenait le département d'informatique le plus important au Québec, surtout dans le domaine de l'informatique théorique. Deuxièmement, nous constatons le haut taux de collaboration entre les deux universités anglophones, comparativement avec la plupart des universités francophones. Troisièmement, la collaboration élevée entre l'Université Laval et l'Université de Sherbrooke. Cette collaboration s'explique par la formation de leur département. À l'Université Laval, il existe deux départements pour l'informatique à l'intérieur de la *Faculté des sciences et de génie* : le *Département de génie électrique et de génie informatique* et le *Département d'informatique et de génie logiciel*. Étant donné la composante importante de génie des deux départements, la collaboration de l'Université Laval avec des universités comme McGill et Polytechnique s'avère plus évidente qu'avec l'Université de Montréal. À l'Université de Sherbrooke, il existe aussi deux départements d'informatique : le *Département de génie électrique et de génie informatique* à l'intérieur de la *Faculté de génie*, ainsi que le *Département d'informatique* au sein de la *Faculté des sciences*. Nous pouvons donc comprendre pourquoi l'Université Sherbrooke a collaboré fréquemment avec l'Université Laval, par son génie informatique, ainsi qu'avec l'Université de Montréal, par ses sciences informatiques. Quatrièmement, le tableau nous permet d'observer qu'environ les trois quarts des publications en collaboration, c'est concentré principalement dans les sept principales universités québécoises présentées dans le tableau. Ce qui vient confirmer ce que montraient

les tableaux sur le financement des projets de recherche en informatique au Québec, à savoir que les types de recherches dans le domaine de l'informatique sont conduites selon l'orientation du département et la faculté dans lequel il se trouve et que la collaboration se fait donc entre des départements ayant des similitudes.

Tableau 3.8
Proportion des publications en collaboration entre les universités québécoises de 1980 à 2000.

Université	1980-1990		1991-2000		1980-2000	
	N	%	N	%	N	%
BISHOPS-UNIV	0	0,0%	1	50,0%	1	50,0%
CONCORDIA-UNIV	10	6,2%	18	7,3%	28	6,9%
ECOLE-HAUTES-ETUD-COMMERCIALES	7	77,8%	7	87,5%	14	82,4%
ECOLE-POLYTECH	4	15,4%	34	32,4%	38	29,0%
ECOLE-TECHNOL-SUPER	0	0,0%	9	33,3%	9	30,0%
INRS-TELECOMMUN	3	11,1%	9	24,3%	12	18,8%
MCGILL-UNIV	18	8,7%	38	10,5%	56	9,8%
UNIV-LAVAL	2	8,3%	20	16,1%	22	14,9%
UNIV-MONTREAL	21	18,4%	46	20,4%	67	19,7%
UNIV-SHERBROOKE	3	25,0%	15	32,6%	18	31,0%
UQAC	3	100,0%	2	33,3%	5	55,6%
UQAM	5	10,9%	16	14,0%	21	13,1%
UQAR	0	0,0%	1	33,3%	1	33,3%
UQTR	0	0,0%	10	32,3%	10	27,8%
Total	34	5,3%	99	7,4%	133	6,7%

Tableau 3.9
Publications en collaboration entre les 7 principales universités québécoises de 1980 à 2000.

Institution	CONCORDIA-UNIV		ECOLE-POLYTECH		MCGILL-UNIV		UNIV-LAVAL		UNIV-MONTREAL		UNIV-SHERBROOKE		UQAM	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CONCORDIA-UNIV			1	3,6%	13	46,4%	1	3,6%	9	32,1%	0	0,0%	0	0,0%
ECOLE-POLYTECH	1	2,6%			7	18,4%	4	10,5%	11	28,9%	0	0,0%	4	10,5%
MCGILL-UNIV	13	23,2%	7	12,5%			3	5,4%	15	26,8%	5	8,9%	3	5,4%
UNIV-LAVAL	1	4,5%	4	18,2%	3	13,6%			1	4,5%	6	27,3%	2	9,1%
UNIV-MONTREAL	9	13,4%	11	16,4%	15	22,4%	1	1,5%			7	10,4%	8	11,9%
UNIV-SHERBROOKE	0	0,0%	0	0,0%	5	27,8%	6	33,3%	7	38,9%			0	0,0%
UQAM	0	0,0%	4	19,0%	3	14,3%	2	9,5%	8	38,1%	0	0,0%		

CONCLUSION

L'évolution de l'enseignement et de la recherche en informatique, au Québec, est étroitement reliée au développement industriel du domaine. La vitesse d'institutionnalisation et de spécialisation de l'informatique a été grandement influencée par l'investissement massif des gouvernements et l'implication des entreprises informatiques. Pour décrire le développement de la discipline, il est préférable de l'analyser de façon chronologique, comme il a été fait tout au long du mémoire, tout en faisant un parallèle avec les étapes de disciplinarisation (Gingras, 1991, p.12-13).

Dans la première période de l'informatique au Québec, soit de 1960 à 1969, on voit apparaître deux éléments importants : la création des premiers laboratoires d'informatique et la création du premier département. La création des premiers laboratoires se fait par l'achat des premiers ordinateurs. Cela résulte de la sophistication de la recherche dans plusieurs domaines, ainsi que du besoin de machines capables de traiter les données nécessaires à ces recherches. À cette époque, l'informatique est encore mal définie comme discipline et elle est considérée comme un domaine interdisciplinaire. Par conséquent, elle émerge dans différents départements. La recherche est tout d'abord initiée dans des centres de recherches en ingénierie, en mathématique ou encore dans un centre d'informatique devant servir une multitude de départements. Cette interdisciplinarité pose problème quant à la position de l'informatique dans le champ scientifique. On voit néanmoins émerger les débuts de la recherche en informatique.

La création du premier département d'informatique, de son côté, marque la création des premiers programmes d'enseignement, mais surtout l'établissement réel de la recherche. Cette période s'apparente donc beaucoup à l'émergence de la recherche, première phase de la disciplinarisation. Bien qu'elle soit interdisciplinaire, l'informatique reste plus proche des mathématiques. Les premiers programmes d'enseignement informatique comptent généralement beaucoup de cours de mathématiques. L'enseignement est surtout théorique, orienté vers la recherche et le monde académique. Son but est de former des chercheurs. De son côté, la recherche est plus appliquée. Elle est principalement financée par le CNR et par

le Ministère de la Défense pour des projets appliqués comme le développement de la recherche nucléaire. La définition de l'informatique étant encore floue, la recherche se développe en partie autour de certaines personnes, comme Jacques St-Pierre et Pierre Robert, mais aussi par l'importation de chercheurs formés à Toronto, aux États-Unis et en Europe.

Au début des années 1970, la discipline se précise et les programmes d'enseignement universitaires se modifient. On assiste alors à l'institutionnalisation de l'informatique, seconde phase de la disciplinarisation. L'informatique s'autonomise des mathématiques et se définit comme une discipline, surtout par clarification de la définition de l'informaticien comme professionnel. Les associations professionnelles d'informatique sont formées dans le but de promouvoir la profession d'informaticien et de créer des accréditations. Les programmes d'enseignement universitaire de l'informatique sont modifiés au niveau de leur structure et des cours obligatoires. Ainsi, les programmes comprennent moins de cours de mathématiques théoriques, et plus de cours appliqués en informatique. Des programmes orientés vers le monde du travail font leur apparition. On retrouve ainsi des programmes spécialisés avec des orientations en gestion ou en recherche.

Du côté de la recherche, l'identification de l'informatique comme une discipline et de l'informaticien comme un spécialiste est un changement important puisqu'il redéfinit la recherche en informatique, non plus comme un domaine interdisciplinaire étant l'affaire de quelques initiés de disciplines participantes, mais bien comme le domaine de spécialistes d'un champ bien précis. L'enseignement étant trop peu développé au Québec dans les années 1970, les universités québécoises doivent donc avoir recours au recrutement étranger afin de continuer l'évolution de la recherche en informatique. Ce faisant, la pratique de la recherche en informatique s'établit tranquillement au Québec. Les liens entre les différents départements et laboratoires d'informatique se multiplient. Au Canada, comme ailleurs dans le monde, des congrès d'informatique sont créés. Du milieu des années 1970 au début des années 1980, la communauté informatique s'identifie de plus en plus par la création d'associations professionnelles et disciplinaires, ainsi que de revues scientifiques canadiennes d'informatique. L'institutionnalisation et la création d'une identité de la communauté informatique ont été très rapides, en grande partie en raison du développement industriel du domaine qui a poussé plusieurs investissements de la part d'organismes subventionnaires.

Au tournant des années 1980, la crise économique au Québec affecte les universités et le manque de fonds ralentit l'embauche de professeurs, malgré l'augmentation constante du nombre d'étudiants inscrits dans les programmes. Les universités ne pourront donc pas répondre à la demande. Le manque de professeurs cause aussi un ralentissement de la recherche.

Malgré tout, la situation politique mondiale met beaucoup de pression sur la compétitivité des pays occidentaux, dans le domaine des hautes technologies contre la concurrence étrangère venant du Japon. L'informatique est vue comme un domaine d'avenir par des organismes internationaux qui vantent les prévisions d'un secteur économique florissant. Des investissements massifs sont faits dans le domaine de la recherche en informatique par les gouvernements provincial et fédéral. Plusieurs des investissements sont faits dans des projets nationaux. Au fédéral, une bonne partie de ses investissements se sont faits au Canada dans des projets très ciblés comme les télécommunications et les technologies de l'information. Les politiques et investissements sont orientés de façon à rapprocher, de manière significative, les départements d'informatique, les centres de recherches et l'industrie informatique.

À la sortie de la crise économique du début des années 1980, l'enseignement informatique se développe rapidement. Les politiques concernant la recherche et le rapprochement avec l'industrie, influencent aussi les programmes d'enseignement. Ceux-ci se spécialisent et de nouveaux programmes ainsi que des cours diversifiés font leur apparition. Des programmes proches de domaines de recherche important à l'échelle nationale font leur apparition. Nous assistons, principalement, à la création de programmes et de cours de télécommunication.

Cette tendance de l'informatique à se développer à proximité du domaine industriel se poursuivra dans les années 1990. Plusieurs secteurs industriels de l'informatique spécialisée se développent. Les départements d'informatique prennent beaucoup d'ampleur et de nombreux cours et programmes directement liés à ces domaines sont créés.

Malgré l'existence de programmes d'enseignement axés sur la recherche et de projets de recherche fondamentale en informatique, cette discipline reste fortement dominée par l'influence du monde industriel. Dans les faits, l'informatique, comme discipline universitaire, s'est développée principalement dans le but de répondre au besoin du marché

du travail et elle a aussi favorisé le développement de la recherche dans les domaines industriel et commercial.

Ce mémoire sur la discipline informatique a permis d'observer certains aspects de son développement dans l'histoire du champ universitaire québécois. Il complète les études sur le développement de disciplines fondamentales, comme les mathématiques et la physique, en abordant une discipline plus axée sur les applications. Dans la même perspective, il serait intéressant d'approfondir nos connaissances sur d'autres disciplines scientifiques, plus appliquées comme la mécanique ou l'électronique, qui touchent à la fois les sciences et le génie

APPENDICE

FINANCEMENTS OBTENUS PAR LES DÉPARTEMENTS
D'INFORMATIQUE DES UNIVERSITÉS AU QUÉBEC DE 1991 À 2000

Spécialité	Université du Québec à Rimouski	Université du Québec à Trois-Rivières
Algorithmes		35000
Analyse numérique		10000
Autres méthodes informatiques		60000
Études de modélisation et de simulation		60000
Génie électrique et électronique	25000	
Génie logiciel		20000
Génie mécanique	45000	
Inférence non paramétrique		220000
Instrumentation et systèmes mécaniques	40000	
Intelligence artificielle		10000
Langage naturel et reconnaissance de la parole		115000
Mathématiques appliquées		50000
Mathématiques de la biologie et de la physiologie	60000	
Mathématiques des télécommunications		20000
Mathématiques pures		5000
Modélisation et simulation	115000	
Non disponible	75000	30000
Océanographie physique	20000	
Physique et chimie théoriques		205000
Probabilité appliquée		40000
Processus stochastiques		130000
Science et technologie des matériaux		5000
Statistique et probabilité		40000
Systèmes et réseaux multimédias		15000
Théorie de la probabilité		125000
Traitement des images		30000
Total	380000	1225000

Source : SIRU

Spécialité	Université du Québec à Chicoutimi	Université du Québec en Outaouais
Algorithmes	60000	420000
Asservissements		95000
Asymptotique et analyse classique appliquée	60000	
Autres études en sciences naturelles et en génie	5000	10000
Biostatistiques	20000	
Complexité	75000	
Conception de systèmes d'information	5000	80000
Dispositifs photoniques		795000
Études de modélisation et de simulation		30000
Génie industriel	5000	
Génie logiciel		135000
Gestion de la production	25000	
Inférence non paramétrique	20000	
Infographie	20000	
Instrumentation et systèmes mécaniques		70000
Intelligence artificielle	10000	15000
Logiciel de systèmes informatiques		15000
Logiciels et développement	10000	30000
Logistique	140000	
Matériel informatique		5000
Mathématiques appliquées	65000	10000
Mathématiques pures	95000	
Mécanique des milieux continus	170000	
Modélisation et simulation	45000	
Non disponible	5000	180000
Optique		235000
Réseaux de télécommunications		60000
Systèmes de commande		45000
Systèmes de télécommunications		90000
Systèmes d'information de gestion		30000
Systèmes experts	45000	
Technologie de l'information	5000	
Télécommunications mobiles et personnelles		30000
Théorie de calcul		75000
Théorie des nombres	70000	
Traitement réparti et simultané		25000
Total	955000	2480000

Spécialité	ÉTS	Poly-technique	INRS	UQAM
algèbre				60000
Algorithmes				250000
Analyse des séries chronologiques				40000
Analyse multivariée				50000
Asservissements				20000
Autres études en sciences naturelles et en génie				5000
Circuits intégrés				150000
Combinatoire				610000
Conception de systèmes d'information				45000
Génie biomédical		15000		
Génie électrique et électronique				60000
Génie logiciel				719500
Géométrie différentielle				130000
Gestion de bases de données				135000
Inférence non paramétrique				25000
Intelligence artificielle				20000
Logiciels et développement				250000
Logique				60000
Mathématiques appliquées				60000
Mathématiques de l'informatique				490000
Mathématiques des télécommunications				105000
Mathématiques pures				505000
Modélisation mathématique				20000
Non disponible	20000			370000
Probabilité appliquée				90000
Recherche opérationnelle et science de la gestion				90000
Réseaux de télécommunications				20000
Statistique et probabilité				45000
Systèmes de télécommunications			5000	55000
Systèmes d'information de gestion				50000
Technologie de l'information				20000
Théorie de calcul				15000
Théorie de lie				95000
Théorie de statistique				90000
Théories de l'apprentissage et l'inférence				100000
Topologie algébrique				95000
Traitement réparti et simultané				170000
Total	20000	15000	5000	5114500

Spécialité	CRIM	Univ. Montréal	Univ. Laval
Algorithmes		290000	
Autres méthodes informatiques		320000	255000
Circuits intégrés		540000	
Complexité		100000	
Conception de systèmes d'information		120000	10000
Études de modélisation et de simulation		120000	25000
Fabrication		30000	
Génie civil		35000	
Génie du transport		45000	
Génie industriel		275000	5000
Génie logiciel	20000	688295	185000
Gestion de bases de données			20000
Gestion de la production		50000	
Inférence non paramétrique		30000	
Infographie		385000	20000
Intelligence artificielle		430000	530000
Langage naturel et reconnaissance de la parole		320000	65000
Logiciels et développement		600000	155000
Matériel informatique		955000	15000
Mathématiques appliquées		235000	
Mathématiques de l'informatique		500000	
Mathématiques des télécommunications		270000	
Non disponible		1540000	80000
Physique de la matière condensée		45000	
Recherche opérationnelle et science de la gestion		1800000	15000
Représentation des connaissances			105000
Réseaux de télécommunications	15000	185000	
Robotique		70000	20000
Statistique et probabilité		25000	
Systèmes d'apprentissage adaptatifs et évolutifs		25000	
Systèmes de télécommunications		40000	35000
Systèmes d'information de gestion		820000	
Systèmes experts		35000	100000
Technologie de l'information		315000	
Théorie de calcul		815000	75000
Théorie des circuits		105000	15000
Théories de l'apprentissage et l'inférence		405000	140000
Traitement des images		25000	
Traitement réparti et simultané		415000	220000
Vision artificielle		95000	
Total	35000	13098295	2090000

Spécialité	Concordia University	McGill University	Univ. Sherbrooke
Mathématiques des télécommunications	45000	65000	160000
Mathématiques pures	95000		620000
Non disponible	765000	1010000	250000
Optimisation			80000
Optimisation et théories de commande optimale			90000
Optique	60000	115000	
Organisation des systèmes informatiques	570000	495000	25000
Probabilité appliquée	5000		90000
Processus stochastiques			90000
Programmation logique		75000	
Réalité virtuelle et simulations connexes		490000	
Recherche opérationnelle et science de la gestion			165000
Représentation des connaissances	65000		135000
Réseaux de télécommunications	835000	30000	65000
Réseaux électriques	1795000	685000	
Robotique	105000	230000	50000
Robots articulés	60000		
Science cognitive -- autres		40000	
Statistique et probabilité		15000	95000
Structure, propriétés et essais des matériaux			10000
Systèmes de commande	290000		75000
Systèmes de télécommunications	1630000	555000	115000
Systèmes d'information de gestion			40000
Systèmes et réseaux multimédias		5000	
Systèmes experts	70000		
Technologie biomédicale	80000		30000
Technologie de l'information	75000	370000	40000
Théorie de calcul	180000	660000	55000
Théorie de la probabilité			70000
Théorie de lie	60000		
Théorie des circuits	1180000	80000	85000
Théorie des nombres	130000		
Théorie des télécommunications et de l'information		20000	
Théories de l'apprentissage et l'inférence	45000	30000	85000
Topologie algébrique			15000
Traitement des images	270000	20000	365000
Traitement des signaux numériques	20000	40000	100000
Traitement réparti et simultané	565000	305000	20000
Transformation des matériaux	5000	30000	
Vision artificielle		610000	150000
Total	18255000	14820000	6165000

BIBLIOGRAPHIE

Sources d'archives

Annuaire général, Archives de l'Université de Montréal.

Fonds Bureau de l'information (D0037), AH-5342, Archives de l'Université de Montréal.

Fonds Commission des études (A0033), CE-2282, CE-2276, CE-3565, CE-797-4.2.2, CE-816-6, CE-2309 et CE-2667, Archives de l'Université de Montréal.

Fonds de l'Assemblée universitaire (A0021), AU-226-6.5, AU-232-6.8, AU-242-6.1 et AU-252-6.5, Archives de l'Université de Montréal.

Fonds de la Commission des Études, sous-commission et comités (951), CE-280-7, Archives de l'Université du Québec à Montréal.

Fonds de la Faculté d'ingénierie (RG35), C.421, C.422, C.422 FN.1353E et C.423, Archives de l'Université McGill.

Fonds des documents administratifs (100), A-199-9 et A-239-9, Archives de l'Université du Québec à Montréal.

Fonds du "Senate" (RG8), box 47 FN13 046, Archives de l'Université McGill.

Fonds du Bureau de la recherche institutionnelle (9U), 610:09/34, Archives de l'Université du Québec à Montréal.

Fonds du Comité Exécutif (A0016), E-563-6.2, E-641-4, E-644-4 et E-707-8, Archives de l'Université de Montréal.

Fonds du Conseil universitaire (A0060), CU-280-5, Archives de l'Université de Montréal.

Fonds du Département d'informatique et de recherche opérationnelle (E0017), 02 304, d35c1486, d35c1487, RG-117 et RG-125, Archives de l'Université de Montréal.

Fonds du Département de mathématique et d'Informatique (18U), 955-01 et 955-05, Archives de l'Université du Québec à Montréal.

Fonds du vice-rectorat aux Affaires Académiques (D0003), A-1970.83, Archives de l'Université de Montréal.

Fonds Inconnu Acces no 1066 Box 1/9, Archives de l'Université McGill.

Autres sources

Action TI. 2012. «Action TI, historique». En ligne. <<http://www.actionti.com/accueil/a-propos-d-actionti/historique>>. Consulté le 7 février 2012.

Bratley, Paul. 2006. «Paul Bratley». Département d'informatique et de recherche opérationnel de l'Université de Montréal. En ligne. <http://www.iro.umontreal.ca/~echo/40e_Web/Bios/Bratley.html>. Consulté le 15 Août 2011.

CANARIE. 2010. En ligne. <<http://www.canarie.ca>>.

CIPS. 2011. «History». CIPS. En ligne. <<http://www.cips.ca/History>>. Consulté le 20 Octobre 2011.

Cleroux, Robert. 2006. «Robert Cleroux». Département d'informatique et de recherche opérationnel de l'Université de Montréal. En ligne. <http://www.iro.umontreal.ca/~echo/40e_Web/Bios/Cleroux.html>. Consulté le 23 Août 2011.

Constantin, Julien. 1975. «Rapport de l'OSF». Bulletin de l'AMQ. Montréal, Association Mathématique du Québec. XVI: 66 pages p En ligne. <<http://newton.mat.ulaval.ca/amq/archives/1975/>>.

CRIM. 2011. «À propos du CRIM». CRIM. En ligne. <<http://www.crim.ca/fr/crim/accueil.html>>. Consulté le 2 Septembre 2011.

Elsevier. 2012. «Information Processing Letters». En ligne. <www.journals.elsevier.com/information-processing-letters>. Consulté le 28 janvier 2012.

IEEE Canada. 2012a. «Historique de La Fondation et de l'IEEC Inc.». En ligne. <<http://ieeefondationcanadienne.org/FR/memoire/histoire.php>>. Consulté le 7 février 2012.

-----, 2012b. «Un bref historique». En ligne. <http://www.ieee.ca/journal/fr-1_about.html>. Consulté le 26 janvier 2012.

McGill University. 2004. «Gerald Ratzer». McGill University. En ligne. <<http://www.cs.mcgill.ca/~ratzer/>>. Consulté le 29 Septembre 2011.

-----, 2011. «Monty Newborn». McGill University. En ligne. <<http://www.cs.mcgill.ca/~newborn/>>. Consulté le 3 Octobre 2011.

SpringerLink. 2012. «Lecture Notes in Computer Science». Springer. En ligne.
<<http://www.springer.com/series/558>>. Consulté le 26 janvier 2012.

The Gazette. 1979. «Computers to create 46,000 new jobs». *The Gazette* (Montreal), 15
Octobre 1979, p. 17 à 30.

Université Laval. 2009. «Pierre Ardouin, professeur émérite
Faculté de sciences et de génie». Université Laval,. En ligne.
<<http://www.rec.ulaval.ca/rectorat/Honneuretdistinctions/Professeursemerites/notesbio2005/Bioardouinfsg2005.htm>>. Consulté le 1 Novembre 2011.

Publications officielles

Landry, Réjean. 1984. *Les priorités de la politique scientifique au Québec compte rendu d'un colloque du Conseil de la science et de la technologie tenu le 8 février 1984 à Montréal*. Québec: Conseil de la science et de la technologie, ii, 21 p.

Ouvrages de références

Association of Universities of the British Commonwealth., et Association of Commonwealth Universities. 1968. *Commonwealth universities yearbook*. London, Association of Commonwealth Universities

----- 1969. *Commonwealth universities yearbook*. London, Association of Commonwealth Universities

----- 1973. *Commonwealth universities yearbook*. London, Association of Commonwealth Universities

Monographies

Breton, Philippe. 1987. *Histoire de l'informatique*. Coll. «Histoire des sciences». Paris: La Découverte, 239 p.

Campbell-Kelly, Martin, et William Aspray. 2004. *Computer : a history of the information machine*, 2nd. Boulder, Col.: Westview Press, xviii, 325 , [16] de pl. p.

Gingras, Yves. 1986. « De l'enseignement à la recherche : l'émergence d'une nouvelle pratique de la physique dans les universités canadiennes». *Histoire Sociale - Social History*, vol. vol. XIX, no no 37, p. 73-91.

----- 1991. *Les origines de la recherche scientifique au Canada le cas des physiciens*. Montréal: Boréal, 299 p.

Lefebvre, Alain. 2001. *Le troisième tournant : comment l'informatique professionnelle a évolué depuis ses débuts jusqu'à Internet et quels sont les développements inattendus qui vont suivre*. Paris: Dunod, xxii, 224 p.

Articles

Dalpe, Robert. 1989. «Dimensions politiques des interventions publiques en technologie». *Recherches sociographiques*. vol. 30: p. 447-463 p En ligne. <<http://id.erudit.org/iderudit/056473ar>>.

Debresson, Christian. 1986. «À l'ombre de la dynamo technologique : dépendance technologique, innovation et pôle de développement». *Politique*: p. 55-90 p En ligne. <<http://www.erudit.org/revue/po/1986/v/n10/040534ar.pdf>>.

Foisy, Martine, et Yves Gingras. 1995. «Émergence et évolution de la recherche en mathématiques au Québec, 1945 - 1984». In *Les mathématiques au Canada*, P. Carruthers, p. 191-209. Ottawa: Canadian Mathematical Society - Société mathématique du Canada.

Godin, Benoît. 1993. «De l'enseignement à la recherche : l'émergence d'une nouvelle pratique de la physique dans les universités canadiennes». *Recherches sociographiques*. vol. 34: p. 305-327 p En ligne. <<http://id.erudit.org/iderudit/056772ar>>.

Milot, Pierre. 2003. «La reconfiguration des universités selon l'OCDE». *Actes de la recherche en sciences sociales*, p. 68-73. In *Persée* <http://www.persee.fr>. En ligne. <http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/arss_0335-5322_2003_num_148_1_3323>

Niosi, Jorge, et Maryse Bergeron. 1991. *Technical alliances in the Canadian electronics industry*. Montréal: Université du Québec à Montréal Centre de recherche en développement industriel et technologique, 51 feuillets p.

Vardalas, John N. 2001. *The computer revolution in Canada : building national technological competence*. Coll. «History of computing». Cambridge, Mass.: MIT Press, vi, 409 p.

Mémoires et thèses

Campbell, Scott M. 2006. «The premise of computer science: Establishing modern computing at the University of Toronto (1945--1964)». Thesis (Ph D), University of Toronto, 2006., 380 leaves. p. En ligne. <http://link.library.utoronto.ca/eir/EIRdetail.cfm?Resources_ID=449751&T=F>.

Foisy, Martine. 1994. *La formation et l'évolution de la discipline mathématique au Québec (1945-1984)*. Montréal: Université du Québec à Montréal, x, 103 feuillets p.

Larivière, Vincent. 2005. *L'astrophysique au Québec depuis 1945 : émergence, consolidation et internationalisation d'une communauté périphérique*. Montréal: Université du Québec à Montréal, vii, 92 f. p.