Les flux migratoires du personnel hautement qualifié au Québec

Mai 2000

Supervision
Yves Gingras, Benoît Godin

Traitement des données, analyse et rédaction
Mathieu Albert, Éric Archambault, Jean-Pierre Robitaille

Observatoire des sciences et des technologies
3465, rue Durocher Montréal (Québec) H2X 2C6
Téléphone : (514) 499-4074 Télécopieur : (514) 499-4065
www.ost.qc.ca

Consultez ce document ainsi que les publications récentes de l'OST à l'adresse suivante : http://www.ost.qc.ca/HTML/publication

Table des matières

Sommaire i

(Summary) v

1. Éléments de contexte 1

2. Lacunes des statistiques actuelles 5
   2.1. La situation canadienne 5
   2.2. La situation québécoise 7
   2.3. Avantages et inconvénients des enquêtes *ad hoc* 7

3. Ampleur et impacts des flux de PHQ entre le Canada et les États-Unis 8
   3.1. L'ampleur de la fuite des cerveaux selon l'Institut *C.D. How*e 9
   3.2. Critique de l'étude de l'Institut *C.D. Howe* 12
   3.3. Les migrants temporaires selon le *Conference Board* 17

4. Données sur le PHQ au Québec 20
   4.1. Effectifs de PHQ au Canada et au Québec 22
   4.2. Mouvements migratoires 25

5. La mobilité des universitaires canadiens 32
   5.1. Les professeurs 32
   5.2. Les diplômés 33

6. L'enquête de l'Observatoire des sciences et des technologies (OST) 35
   6.1. Les chercheurs universitaires 35
   6.2. Les chercheurs industriels 42

7. Un problème mal posé 48
   7.1. Identification des « cerveaux » et mesure de leur mobilité 49
   7.2. Les États-Unis : des importateurs net de RHST 50
   7.3. Signification des soldes migratoires négatifs de RHST 51
   7.4. Les effectifs de chercheurs au Canada et au Québec 53

8. Conclusion: exode ou manipulation des cerveaux? 55

Annexe : Données complémentaires concernant l'enquête de l'OST auprès des universités et des entreprises 57

Sommaire

Depuis déjà plusieurs mois, de nombreux commentateurs soutiennent que le Canada et le Québec se trouveraient aux prises avec un important problème « d'exode ou de fuite des cerveaux » vers les États-Unis. C'est dans ce contexte que le ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie a commandé à l'Observatoire des sciences et des technologies (OST) une étude à ce sujet.

L'enquête de l'OST cherchait à mesurer précisément l'ampleur des flux migratoires affectant les chercheurs québécois. Elle a été réalisée par téléphone aux mois de novembre et décembre 1999 auprès des directeurs de chacun des 499 départements des universités québécoises et auprès des directeurs de la recherche de 99 entreprises québécoises parmi les plus actives en R-D. Les directeurs contactés ont été invités à recenser tous les chercheurs ayant quitté leur département ou leur entreprise entre 1994 et 1999. Au meilleur de leurs connaissances, les directeurs ont également précisé la destination (pays et secteur institutionnel) de chacun des chercheurs émigrants, la ou les raisons de son départ et divers autres renseignements (âge, sexe, ancienneté, etc). Les résultats obtenus ont ensuite été extrapolés de façon à produire des estimations pour l'ensemble des universités et des entreprises québécoises actives en R-D.

Le tableau ci-dessous présente, pour le secteur universitaire, le nombre estimé de professeurs-chercheurs qui, chaque année, ont quitté leur département afin d'émigrer en-dehors du Québec au cours de la période visée par l'enquête (1994-1999). Les universités québécoises auraient perdu en moyenne 87 professeurs par année. Rapportés sur le nombre total de professeurs présents dans les universités québécoises (8 428), nous obtenons un taux annuel d'émigration qui ne dépasse pas 1,0% des effectifs présents ce qui, il faut le reconnaître, ne saurait être présenté comme un « exode massif ». Il faut ajouter en outre que les universités québécoises ont accueilli annuellement au cours de la même période 79 nouveaux professeurs provenant de l'extérieur du Québec. Pour l'ensemble du Québec, les flux migratoires se soldent donc par une perte nette annuelle de 8 professeurs d'université, soit moins de 0,1% des effectifs.

L'importance relative des départs varie selon les champs disciplinaires, mais elle demeure modeste dans tous les cas. Ce sont les professions et occupations de la santé qui ont connu l'émigration la plus importante avec un taux annuel de 1,8%, alors que les beaux-arts ont enregistré des pertes qui ne dépassent pas 0,3%.

Estimation de l'émigration des professeurs d'universités québécoises pour la période 1994 à 1999

Champs disciplinaires	N. professeurs au Québec	N. départs sur 1 an	Taux de départs annuel
Professions et occupations de la santé	1 639	29	1,8%
Sciences sociales et disciplines connexes	2 248	25	1,1%
Mathématiques et sciences physiques	891	9	1,0%
Génie et sciences appliquées	932	9	1,0%
Humanités et disciplines connexes	1 187	8	0,7%
Sciences agricoles et biologiques	482	3	0,6%
Éducation, éducation physique, récréation et loisirs	707	3	0,4%
Beaux-arts et arts appliqués	342	1	0,3%
TOTAL	8 428	87	1,0%

Source : Observatoire des sciences et des technologies

Les professeurs qui quittent le Québec sont généralement jeunes. Au moment de leur départ, 41% d'entre eux occupent encore le rang de professeur adjoint, 46% n'ont pas atteint cinq ans d'ancienneté au sein de leur unité et 56% sont âgés de moins de 40 ans. Les professeurs titulaires ne représentent que 20% des départs.

Au chapitre des destinations, 38% des professeurs émigrants résident aujourd'hui dans une autre province canadienne, 38% habitent aux États-Unis et 23%, dans un autre pays.

Soulignons que les résultats de cette enquête québécoise correspondent dans l'ensemble aux résultats d'une enquête pan-canadienne réalisée en 1999 pour le compte de l'Association des universités et collèges du Canada (AUCC). Celle-ci révèle en effet qu'à chacune des deux années 1995 et 1996, les professeurs d'université ayant émigré à l'extérieur du Canada ne représentent pas plus de 1% du corps professoral canadien.

La partie de l'enquête réalisée auprès des entreprises québécoises actives en R-D, révèle pour sa part des taux d'émigration encore plus faibles que dans le cas des universités. Nous obtenons en effet pour l'ensemble des entreprises visées par l'étude un taux d'émigration de 0,7%. Les secteurs industriels les plus affectés sont ceux des produits pharmaceutiques (1,3%) et des services informatiques (1,0%).

Ici encore, les jeunes chercheurs représentent le plus grand nombre d'émigrants. Au moment de leur départ, 82% d'entre eux ont moins de 40 ans et 71% ont moins de cinq ans d'ancienneté au sein de leur entreprise.

Les États-Unis attirent 71% des chercheurs industriels émigrants. Les autres chercheurs se sont dirigés vers d'autres pays dans 17% des cas et vers les autres provinces canadiennes dans 12% des cas.

Il faut mentionner par ailleurs que les entreprises québécoises ont embauché autant de chercheurs en provenance de l'extérieur du Québec qu'elles en ont perdu en raison de l'émigration. De telles embauches de chercheurs étrangers représentent en effet 0,7% de leurs effectifs, soit un taux tout à fait semblable à celui des pertes. Dans l'ensemble, les entreprises québécoises sont donc loin d'apparaître comme victimes d'un quelconque « exode des cerveaux ».

D'aucuns trouveront trop restrictive la définition ici donnée à la notion de « cerveaux ». En effet, en raison du terrain sur lequel porte l'enquête, elle demeure limitée aux seuls professeurs d'université et aux seuls chercheurs de l'industrie. Or, dans le cadre des débats sur « l'exode », plusieurs commentateurs et analystes font référence en fait à diverses catégories des gestionnaires et de travailleurs professionnels scolarisés qui ne sont pas nécessairement des chercheurs. Serait-il alors possible que ces catégories de « cerveaux » soient sujettes à d'importants mouvements migratoires tandis que la population des chercheurs demeure quant à elle relativement stable?

Afin de répondre à cette question, nous avons analysé les mouvements migratoires de ces catégories de personnes grâce aux données du recensement de 1996 et aux données de l'émigration. Nous avons établi qu'à chaque année l'émigration totale québécoise n'excède jamais 0,6% de l'ensemble des personnes qui exercent au Québec l'une ou l'autre des professions habituellement incluses dans une définition élargie des « cerveaux ». Encore une fois ici, on ne saurait parler « d'exode ». En outre, les données du recensement indiquent clairement que, de façon générale, l'immigration couvre entièrement et même plus ces pertes causées par l'émigration.

On ne devrait pas s'étonner que les chercheurs, les professionnels et administrateurs de haut vol soient, malgré leur faible nombre, plus susceptibles de migrer que l'ensemble des populations dont ils sont issus. Toutes les études démontrent que les personnes les plus scolarisées sont beaucoup plus mobiles que la moyenne des populations et qu'elles sont, par conséquent, sur-représentées parmi les migrants. On oublie souvent, dans le débat actuel, qu'en plus d'être favorisée par des facteurs socioéconomiques, la mobilité des personnes les mieux formées est encouragée par les politiques publiques (tel le libre-échange) et qu'elle constitue également un phénomène historique intrinsèque à la dynamique du champ scientifique (croissance des collaborations internationales, attraction des États-Unis). Il est donc plus approprié, dans ce contexte, d'utiliser la notion de «flux migratoires» que celle «d'exode des cerveaux » qui a un caractère essentiellement alarmiste et à portée idéologique. En effet, les chiffres ne démontrent pas un flux **massif** de départs, comme le laisse entendre le vocable « exode », ni même un flux **unidirectionnel** puisque des entrées compensent souvent les sorties. Soulignons enfin qu'on ne saurait saluer comme des facteurs de progrès la mondialisation de l'économie et l'internationalisation de la science et, en même temps, déplorer la mobilité transfrontalière des personnes.

The Migratory Flows of Quebec's Highly-Qualified Personnel
(Summary)

Over the past several months, many commentators have spoken of an alarming brain drain of researchers leaving Canada and Quebec for the United States. The controversy surrounding these claims prompted Quebec's *ministre de la Recherche, de la Science et de la Technologie* to commission a study on the subject from the *Observatoire des sciences et des technologies* (OST).

The OST study sought to measure the full extent of researcher's migration to and from Quebec. During November and December 1999, SOM conducted for the OST telephone interviews with the heads of each of Quebec's 499 university departments and with research directors among 99 of Quebec's most active companies in R&D. Respondents were invited to prepare a list of all researchers who had left their department or company between 1994 and 1999. For each of these researchers they were also asked to give, to the best of their knowledge, the destination (country and institutional sector), the reason(s) for departure and various other types of information (age, sex, rank, etc.). We next extrapolated the results to obtain estimates for all of Quebec's universities and companies active in R&D.

The table below presents estimates of the number of professor-researchers who left their departments for destinations outside Quebec between 1994 and 1999. Over the five year period, Quebec lost an average of 87 university professors per year. When set against the total number of university professors in Quebec (8426), we obtain an annual emigration rate no higher than 1,0%, which, we must admit, does not point to a "brain drain". We should add, furthermore, that during the same period Quebec's universities hired 393 new professors from outside the province, an average of 79 per year. The overall balance of inflows and outflows amounts to a loss of 8 university professors annually, thus less than 0,1% of the total supply.

Outflow Estimates of Quebec's University Professors from 1994 to 1999

Disciplinary field	N. Professors in Quebec	N. departures over 1 year	Annual departures rate
Health professions and occupations	1 639	29	1,8%
Social sciences and allied disciplines	2 248	25	1,1%
Mathematics and physical sciences	891	9	1,0%
Engineering and applied sciences	932	9	1,0%
Humanities and allied disciplines	1 187	8	0,7%
Agricultural and biological sciences	482	3	0,6%
Education, physical education, recreation & leisure	707	3	0,4%
Fine arts	342	1	0,3%
TOTAL	8 428	87	1,0%

Source : Observatoire des sciences et des technologies

The relative impact of departures varies according to disciplinary fields, but remains rather modest in all cases. The health field experienced the highest departure rate with an annual total of 1,8%, while the fine arts recorded a rate of 0,3%.

Professors who left Quebec were generally young. At the moment of departure, 41% of emigrating professors had the rank of assistant professor, 46% had spent less than five years within their unit and 56% were less than 40 years of age. Full professors made up only 20% of departures.

As for destinations, 38% of professors who left now work in another Canadian province, 38% live in the United States and 23% in other countries.

It should be noted that these results are consistent with those obtained from a pan-Canadian survey conducted in 1999 for the Association of Universities and Colleges of Canada (AUCC). The survey revealed that during 1995 and 1996, university professors who emigrated to destinations outside Canada represented no more than 1% of all Canadian professors.

Our survey of companies active in R&D revealed departure rates still lower than those in the university sector. We found an overall departure rate of 0,7%. Amongst the most highly affected industrial sectors were pharmaceuticals (1,3%) and computer-related services (1,0%).

Here again, young researchers made up the largest proportion of emigrants. At the moment of departure, 82% of them were less than 40 years of age and 71% had spent less than five years with their company.

The United States attracted 71% of emigrating industrial researchers, while other countries accounted for 17% and other Canadian provinces for 12%.

We should mention, moreover, that these companies hired as much researchers from outside Quebec than the number of researchers they lost to emigration. Foreign researchers hired during the period of study accounted for 0,7% of the staff while the losses accounted, as we have seen, for 0,7%. On the whole, companies are far from suffering any major brain drain.

Some may feel that our definition of “brain” is too restrictive, as it is limited solely to university professors and industrial researchers. Thus, in debates surrounding the so-called “exodus” of highly-qualified personnel, many commentators and analysts have also singled out various categories of managers and professionals who are not necessarily researchers. Could it be that these categories of “brain” are subject to extensive emigration while the overall population of researchers remains relatively stable?

To answer this question, we analysed the migratory flows of individuals belonging to these categories using emigration and census data. We found that, for each year, total

Quebec emigration never exceeded 0,6% of the total number of persons in Quebec who practice one of the professions normally included in broad definitions of the term “brain”. Again, we found no reason to speak of a “drain”.

It should come as no surprise that researchers, professionals and high-ranking administrators are, despite their low numbers, more likely to migrate than the overall population. Indeed, studies have consistently shown that highly educated workers are much more mobile than the average workers and are thus over-represented among migrants. It is frequently forgotten in recent debates that the mobility of highly-trained personnel is not only fostered by socioeconomic factors, but is in fact positively encouraged by current government policy (like free trade). Moreover, this type of migration has long characterised the international dynamics of twentieth-century science (increase of international collaborations, attraction for the United-States). Rather than speak of a “brain drain”, with its alarmist and ideological overtones, it would be more appropriate, in the present context, to refer to a “migratory flows” of highly-qualified personnel. Indeed, the numbers do not indicate a **massive** outflow, as implied by the term “drain”, nor even a **unidirectional** flow since departures are for the most part compensated by arrivals. We hasten to point out, finally, that it makes little sense to lament the transnational movement of personnel while cheering for economic globalization and the internationalization of science.

1. Éléments de contexte

> *La question de la « fuite des cerveaux » demeure essentiellement le fait des pays en voie de développement ou en proie à de sérieuses difficultés socio-politiques et économiques. Mais des inquiétudes suscitées par l'émigration des chercheurs vers les États-Unis s'expriment aussi parfois dans certains pays occidentaux. Au Canada et au Québec, la question a occupé au cours des deux dernières années une place de plus en plus considérable dans l'actualité. Des représentants du monde des affaires ont soutenu que « l'exode des cerveaux » avait atteint des proportions alarmantes et que les niveaux élevés de taxation constituaient l'une des causes principales sinon* la *cause principale du phénomène. Maintes fois répétées dans les médias, cette thèse a convaincu une majorité de citoyens au Canada et au Québec.*

L'expression « *brain drain* » est apparue dans les années 1960 afin de rendre compte des départs de nombreux Européens scolarisés (notamment des Britanniques) vers les États-Unis. Mais elle a surtout été utilisée depuis pour désigner l'émigration des chercheurs des pays en voie de développement vers les pays industrialisés. On l'a également employée au cours des années 1990 pour décrire les très nombreux départs des scientifiques de l'ex-URSS vers l'Ouest ou vers d'autres professions[1]. Mentionnons à titre d'exemple que la Russie aurait perdu entre 1990 et 1995 plus de 450 000 chercheurs, soit près de 50% des effectifs présents au moment de la chute du mur de Berlin[2].

Le problème d'exode des cerveaux semble donc réservé aux pays en voie de développement ou en proie à de graves difficultés socio-politiques et économiques. La grande majorité des études de cas sur le « *brain drain* » traitent en fait de pays comme la Chine, la Corée, les Philippines, l'Inde, l'Argentine ou la Yougoslavie, alors que des pays comme les États-Unis bien sûr, mais aussi la Grande-Bretagne, la France, le Canada et le Québec sont généralement présentés comme des bénéficiaires des mouvements migratoires de personnel hautement qualifié (PHQ)[3]. Une étude réalisée sous le parrainage du FMI indiquait encore récemment que les taux les plus élevés de « *brain*

---

[1] John Salt, *International Movements of the Highly Skilled*, Paris, OCDE, Directorate for Education, Employment, Labour and Social Affairs - International Migration Unit, 1997, p.5.

[2] « Russian Research on the Ropes », *Science*, vol 274, 13 December 1996, p. 1827.

[3] Au Canada et au Québec **:** Marc Termote, « Skilled Migration to Canada and Quebec. Methodological Problems and Empirical Results », *Studi-Emigrazione / Etudes-Migrations*, vol 32, no 117, March 1995, pp. 31-41; Sajjad Akbar & Don J. Devoretz, « Canada's Demand for Third World Highly Trained Immigrants: 1976-86 », *World Development*, vol 21, no 1, 1993, pp. 177-187; Abdellatif Attafi, « L'exode des cerveaux: Cadre théorique et hypothèses », *Canadian Journal of Development Studies*, vol 15, no 1, 1994, pp. 89-99; Freda Hawkins, « Canadian Immigration Policy and Management », *International Migration Review*, vol 8, no 2, Summer 1974, pp. 141-153. En Europe: John Salt, *International Movements of the Higly Skilled*, Paris, OCDE, Directorate for Education, Employment, Labour and Social Affairs - International Migration Unit, 1997, 43 pages; Russell King & Ian Shuttleworth, « Education, Identity and Migration: The Case of Young Highly-Educated Irish Emigrants », *Studi Emigrazione / Etude Migrations*, vol 32, March 1995, pp. 159-176; Catherine Wihtol de Wenden, « East-West and North-South Brain Drain: A Comparison of the flows in Western Europe », *Studi Emigrazione / Etudes-Migrations*, vol 32, no 117, March 1995, pp. 90-97.

drain » se retrouveraient dans les Caraïbes, en Amérique centrale, en Afrique, en Iran, en Corée, à Taiwan, en Chine et dans les Philippines[4].

L'attraction exercée par les États-Unis sur les chercheurs des pays occidentaux suscite aussi à l'occasion certaines inquiétudes. Alors que l'on parle de plus en plus de l'émergence d'une « nouvelle économie du savoir », l'Europe serait, dit-on, en déficit vis-à-vis de l'Amérique du Nord en ce qui a trait à la migration des étudiants universitaires[5]. Des mises en garde ont par ailleurs été entendues ces dernières années à l'effet que, dans certains domaines du moins, la France et la Grande-Bretagne risquaient de voir leur capacité de recherche compromise par l'exile vers les États-Unis de leurs étudiants et chercheurs les plus brillants[6].

Au Canada et au Québec, des problèmes présumés « d'exode des cerveaux » sont soulevés également, de façon plus ou moins sporadique, depuis déjà plusieurs années. En janvier 1987 par exemple, *Le Devoir* rapportait les résultats d'une étude du Conseil des sciences du Canada selon laquelle l'émigration canadienne vers les États-Unis était composée à 17% de personnes qualifiées en recherche alors que seulement 8% des immigrants canadiens présentaient des qualifications semblables. Mais l'immigration canadienne était alors comme aujourd'hui beaucoup plus considérable que l'émigration de Canadiens vers les États-Unis. Aussi, l'auteur de l'étude pouvait ajouter que le Canada demeurait, au bilan général, un importateur net de cerveaux. En 1985 par exemple, 1 433 diplômés des cycles supérieurs quittaient le Canada pour les États-Unis, alors que le Canada accueillait au même moment de partout à travers le monde 3 125 personnes dotées de compétences comparables[7].

À l'époque, la nouvelle avait néanmoins activé la controverse. Des représentants du monde de la recherche avaient alors soutenu que les statistiques sur les flux migratoires ne permettent pas de mesurer correctement la *qualité* des chercheurs qui entrent et qui sortent du pays et qu'au-delà des grands nombres et des soldes migratoires rassurants, «ce sont toujours les meilleurs qui partent». Au mois de mai de la même année, le Conseil de recherche en sciences naturelles et génie (CRSNG) publiait les résultats d'un sondage indiquant que 40% des chercheurs quitteraient le Canada si les sommes qui leur étaient

---

[4] William J. Carrington and Enrica Detragiache, *How Big Is the Brain Drain?*, International Monetary Fund, WP98102, July 1998, 27 pages.

[5] Il est à noter que le Canada est présenté, avec les États-Unis, comme l'un des bénéficiaires de ces mouvements migratoires. Voir Sami Mahroum, « Competing for Highly Skilled: Europe in Perspective », *Science and Public Policy*, vol 26, no 1, February 1999, pp. 17-25.

[6] Anne-Marie Gaillard & Jacques Gaillard, « The International Circulation of Scientists and Technologists. A Win-Lose or Win-Win Situation? », *Science Communication*, vol 20, no 1, September 1998, pp. 106-115; Damien Terouanne, *Présence française en science et en ingénierie aux États-Unis. Cerveaux en fuite ou en voyage?*, Washington, Centre national de la recherche scientifique, Direction des relations internationales, November 1997, 56 pages; David Dickson, « French Mathematicians Push the Panic Button », *Science*, vol 239, no 4837, 15 January 1988, pp. 251-52; « Brain-Drain Warning Over UK Lab Facilities », *Nature*, vol 391, January 1998, p. 422; Andy Coghlan, « High-Fliers Still Leaving Britain », *New Scientist*, 20 November 1993, p. 7;. Jack H. Schuster, « Emigration, Internationalization, and "Brain Drain": Propensities Among British Academics », *Higher Education*, vol 28, no 4, December 1994, pp. 437-52..

[7] Michel Vastel, « Les "cerveaux" du Canada fuient plus que jamais vers les États-Unis. Et le taux des "cerveaux" immigrants est le plus faible depuis 1956 », Le Devoir, 26 January 1987.

allouées n'étaient pas augmentées. Il faut se rappeler qu'au milieu des années 1980, le Gouvernement fédéral faisait entamer une cure d'amaigrissement aux organismes d'aide à la recherche, ce qui n'allait pas sans susciter la grogne des milieux concernés.

Dans le but de mieux comprendre la question de l'exode des cerveaux, le Conseil des sciences du Canada avait proposé à l'époque de mener une étude à long terme auprès de la communauté scientifique canadienne. Mais, ironie du sort, cette dernière n'a pu être réalisée faute de fonds et l'organisme fut même aboli en 1992, effaçant ainsi toute possibilité d'étudier le phénomène de façon sérieuse et indépendante[8].

Entre 1988 et 1996 la question de l'exode des cerveaux canadiens a refait surface périodiquement dans les médias et ce, faut-il le souligner, en l'absence de données précises sur le sujet. À côté de textes traitant de l'exode des cerveaux en Iran, en ex-URSS et Afrique du Sud, nous retrouvons ainsi dans les journaux de cette période des commentaires où la fuite des cerveaux apparaît comme une conséquence de la détérioration des conditions de travail des chercheurs canadiens ou encore comme l'un des nombreux effets des débats sur la question nationale au Québec. On a également discuté à l'occasion de la perte des jeunes cerveaux que les régions éloignées du Québec subissent au profit des grands centres urbains, des effets potentiels de la législation canadienne sur les brevets pharmaceutiques sur le niveau de développement de la recherche au pays, etc.

La fin de 1997 et le début de 1998 marquent toutefois une certaine rupture dans le discours public sur l'exode des cerveaux au Canada et au Québec. D'une part, comme on le voit à la figure 1 (ci-dessous), la question est revenue de plus en plus fréquemment dans les journaux à partir de ce moment. D'autre part, le contenu du discours s'est modifié sensiblement. Aux plaintes bien connues des milieux de la recherches, se sont alors ajoutées celles de plus en plus insistantes et nombreuses des gens d'affaires et de leurs représentants réclamant une baisse des impôts comme élément de solution au problème[9]. D'aucuns ont tout de même reconnu au monde des affaires une certaine responsabilité vis-à-vis du problème. Un rapport du *Conference Board* paru au début de 1998 recommandait par exemple aux entreprises de créer (par des politiques salariales ou autrement) des conditions favorables à la rétention de leurs travailleurs les plus qualifiés[10]. Mais les porte-parole du milieu des affaires se sont surtout rassemblés autour de l'idée que l'exode des cerveaux avait atteint au cours des dernières années une cadence inquiétante, voire alarmante et que le niveau élevé des taxes au Canada était l'une des causes principales de ce phénomène. Maintes fois reprises dans les journaux en 1998 et 1999, cette thèse a aussi été accréditée par deux études publiées respectivement sous les auspices du *C.D. Howe Institute* et du *Conference Board*, études dont les

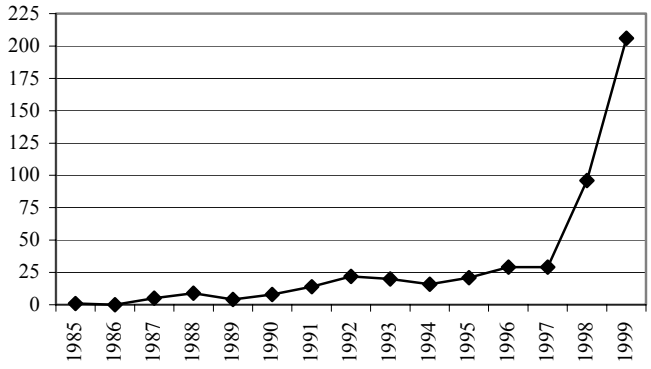
[8] « Une conséquence des restrictions budgétaires: Le Conseil des sciences abandonne un projet d'étude sur l'exode des chercheurs », Le Devoir, 19 May 1987.

[9] Par exemple le P.-D.G. d'Alcan qui s'est exprimé sur le sujet devant la Chambre de commerce du Montréal métropolitain l'automne dernier. Claude Turcotte, « La fuite des cerveaux est bien réelle. Le p.-d.g. d'Alcan invite les gouvernements à baisser les impôts et à réformer le système d'éducation », *La Presse*, 6 novembre 1999, p.C2.

[10] « Alerte à l'exode des cerveaux », *Le Soleil,* 14 janvier 1998.

conclusions ont été assez largement diffusées dans les journaux et reprises par plusieurs commentateurs.

Figure 1
Nombre d'articles traitant
de la fuite ou de l'exode des cerveaux
dans la banque Actualité Québec 1985-1999[11]



Mais en fait, les conclusions des diverses études sur la mobilité internationale du personnel hautement qualifié (PHQ) demeurent très divergentes, qu'il s'agisse de mesurer l'ampleur réelle du phénomène ou d'apprécier ses causes et ses conséquences. Pour les uns, la situation a déjà atteint, comme nous venons de l'évoquer, un stade critique. Selon eux, le Canada perdrait effectivement d'immenses ressources humaines en raison principalement d'une fiscalité américaine plus avantageuse envers les hauts salariés. Ils invitent en conséquence les gouvernements à adopter au plus tôt des mesures énergiques afin de contrer ce mouvement. Pour les autres au contraire, l'émigration du PHQ canadien vers les États-Unis apparaît relativement anodine, voire banale. Ils admettent bien sûr qu'en regard des mouvements de PHQ, le Canada affiche un solde migratoire négatif à l'égard des États-Unis. Mais ils soulignent également que, toujours en regard du PHQ, le solde migratoire canadien demeure encore et toujours positif sur le plan international; qu'à chaque année autrement dit, le Canada importe au moins autant de « cerveaux » du reste du monde qu'il n'en perd aux mains des Américains.

Malgré la controverse et malgré la qualité souvent douteuse des donnés utilisées pour soutenir la thèse d'un «exode des cerveaux», cette idée a fait son chemin dans la population et l'opinion publique s'est convaincue de la justesse du discours dominant. En novembre 1998, les résultats un sondage publiés par le magazine *Maclean's* indiquaient

[11] À l'aide la banque de données Actualité Québec nous avons effectué un repérage de tous les articles traitant nommément « d'exode ou de fuite de cerveaux » publiés depuis environ 15 ans dans quatre quotidiens et deux hebdomadaires à grand tirage. Ces quatre quotidiens sont La Presse, Le Devoir, le Soleil et le Droit. Les deux hebdomadaires sont l'Actualité et le Voir. Nous avons récupéré en tout 480 articles publiés entre janvier 1985 et novembre 1999 qui, à un endroit ou l'autre, contiennent au moins une référence explicite au phénomène d'exode ou de fuite des cerveaux. Nous avons ensuite effectué la répartition de ces articles selon leur date de publication.

en effet que 75% des Canadiens croyaient à l'existence d'un problème d'exode des cerveaux vers les États-Unis. Les réponses à la « question du jour » adressées aux lecteurs de *La Presse* le 25 juillet dernier révélaient que 90% d'entre eux étaient en désaccord avec le Premier Ministre Chrétien lorsque celui-ci affirmait que le Canada n'avait pas à craindre l'exode des cerveaux. Suite à une semblable question adressée trois semaines plus tard, 90% des répondants déclaraient que le niveau élevé des impôts était responsable d'un tel exode[12]. Un sondage Gallup réalisé à la même époque auprès de 1 014 adultes canadiens révélait pour sa part que 73% d'entre eux croyaient à l'existence du problème de l'exode des cerveaux. Les deux raisons principales de cet exode, identifiées par 43% des répondants, étaient les possibilités d'emploi plus grandes et les impôts moins élevés aux États-Unis[13]. Ces sondages ne prouvent pas, bien sûr, l'existence d'un problème de « fuite des cerveaux ». Mais ils montrent que le message des « think tanks » est bien passé dans la population et ce, indépendamment de la qualité scientifique de leurs études qui, comme on le verra, est très faible.

2. Lacunes des statistiques actuelles

> *Les statistiques officielles des gouvernements ne contiennent pas les informations nécessaires permettant de répondre de façon concluante à la question de l'existence ou non d'un « exode des cerveaux ». En effet, l'émigration fait l'objet d'estimations globales, mais les qualités et les compétences des personnes qui quittent le Canada et le Québec en direction d'autres pays demeurent inconnues. Les seules études qui permettent de mesurer correctement l'émigration des personnes dotées de compétences particulières sont celles que l'on réalise de façon* ad hoc *auprès des organisations qui les emploient ou les représentent ou, encore, auprès des individus eux-mêmes.*

Qu'elles soutiennent la thèse de la fuite des cerveaux ou qu'elles la critiquent, la plupart des études produites jusqu'à présent demeurent limitées dans leurs conclusions en raison des lacunes inhérentes aux statistiques officielles des gouvernements relatives aux flux de personnel hautement qualifié (PHQ).

2.1. LA SITUATION CANADIENNE

Le Gouvernement du Canada collecte, à propos des immigrants, des données assez systématiques qui permettent de connaître leurs qualifications et d'évaluer de façon globale les « gains de cerveaux » réalisés par le Canada grâce à l'immigration. Par contre, comme la plupart des pays de l'OCDE, le Canada ne tient aucun registre systématique sur l'émigration. Celle-ci fait bien sûr l'objet d'estimations globales, mais la scolarité et les compétences de ceux qui quittent le pays demeurent pour ainsi dire inconnues au sein de la statistique nationale. Cette dernière n'offre, autrement dit, aucune réponse en ce qui a trait à la *question précise de l'émigration du PHQ.*

[12] « Question du jour », *La Presse*, 26 juillet 1999, p.A2; « Question du jour », *La Presse*, 18 août 1999, p.A2.
[13] « Les Canadiens croient à l'exode des cerveaux », *La Presse,* 25 septembre 1999, p.A15.

Le nombre et les caractéristiques des émigrants canadiens qui s'établissent chez nos voisins du sud nous sont toutefois révélés en partie par les statistiques du *Immigration and Naturalization Service* (INS) des États-Unis. La plupart des études sur l'exode des cerveaux canadiens recourent d'ailleurs à ces dernières, mais il faut signaler qu'à plusieurs égards leur utilisation pose problème. Les statistiques de l'INS apparaissent certes relativement fiables lorsqu'il s'agit de mesurer la migration *permanente* de Canadiens vers les États-Unis. Mais certains auteurs ont également voulu les utiliser afin de mesurer les flux de travailleurs temporaires entre le Canada et les États-Unis. Or, comme nous le verrons (section 3.3), les statistiques de l'INS sur les visas ne constituent pas des indicateurs fiables à cet égard.

Par ailleurs, si les statistiques de l'INS offrent de bonnes mesures de la migration du personnel hautement qualifié (PHQ) canadien vers les États-Unis, le niveau de détail qu'elles offrent ne permet guère de suivre avec précision les mouvements du sous-ensemble que représentent les ressources humaines en science et technologie (RHST). Ce large degré d'agrégation des données a d'ailleurs fait en sorte que la signification de la notion de « cerveaux » s'est considérablement élargie à la faveur des débats actuels. Alors qu'antérieurement elle faisait surtout référence aux personnes affectées à la recherche et à la production scientifique, elle englobe désormais diverses catégories de professionnels et d'administrateurs qui représentent sans doute des ressources humaines fort estimables, mais qui ne jouent aucun rôle dans ce qu'on appelle généralement les sciences et les technologies.

Enfin, il est évident que les statistiques de l'INS ne nous apprennent rien sur l'émigration du PHQ canadien en direction d'autres pays que les États-Unis. Bien sûr, on suspecte le géant américain de siphonner le talent canadien et, à ce titre, il est raisonnable de s'attarder à ce cas précis. Mais nous verrons plus loin que cette destination n'est pas la seule. Rappelons que l'émigration canadienne total vers les États-Unis représente un peu moins de 50% de l'émigration totale du Canada[14]. Les caractéristiques de l'autre 50% demeurent donc inconnues. En théorie, il devrait être possible de collecter des données pertinentes auprès des services d'immigration de chacun de ces autres pays où aboutissent des Canadiens. En pratique toutefois, les données sur l'immigration des divers pays présentent entre elles d'importantes différences de définition au niveau des qualifications des personnes, ce qui rend très incertaine l'analyse des flux de personnel hautement qualifié (PHQ) et *a fortiori* ceux des ressources humaines en science et en technologie (RHST). Plusieurs pays ne collectent même pas, du reste, les données sur le degré de scolarité des immigrants qu'ils reçoivent[15].

En somme, les statistiques officielles canadiennes ne permettent tout simplement pas de mesurer le problème de l'exode des cerveaux et les statistiques américaines n'offrent

[14] Ivan P. Fellegi (Statisticien en chef du Canada), « Perte ou gain de cerveaux? », communication présentée à la réunion de l'AUCC, Québec, octobre 1997.
[15] William J. Carrington and Enrica Detragiache, *How Big Is the Brain Drain?*, International Monetary Fund, WP98102, July 1998, 27 pages , coll. « IMF Working Papers »

quant à elles qu'une réponse partielle. En conséquence, toute conclusion tirée de ces données doit être sujette à caution.

2.2. LA SITUATION QUÉBÉCOISE

Les statistiques disponibles pour le Québec sont encore plus lacunaires que les statistiques utiles à l'analyse du cas canadien. Il est possible, bien sûr, de connaître dans l'ensemble les qualifications des immigrants qui entrent au Québec et de procéder ainsi à une mesure satisfaisante des « gains de cerveaux ». Il est également possible d'établir, pour certaines catégories de PHQ, le solde québécois de la migration interprovinciale. Nous présentons d'ailleurs un plus loin (section 4) de telles statistiques.

Mais, comme pour l'ensemble du Canada, les données sur l'émigration internationale en provenance du Québec ne permettent pas de connaître les caractéristiques des émigrants. Et les statistiques de l'INS (comme celles des autres agences américaines) ne sont d'aucun secours à cet égard puisqu'elles ne mentionnent pas la province d'origine des émigrants canadiens accueillis aux États-Unis.

Bref, alors que la question de l'exode des cerveaux canadiens ne trouve qu'une demi-réponse à travers l'exploitation des données américaines, aucune statistique officielle produite sur une base régulière ne permet de mesurer l'ampleur de l'émigration québécoise de PHQ.

2.3. AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES ENQUÊTES *AD HOC*

À l'heure actuelle, les seules études qui permettent de répondre de façon concluante à la question de l'existence ou non d'un « exode des cerveaux » sont celles qui procèdent à une collecte de données sur les arrivées et les départs des « cerveaux » auprès des organisations qui les emploient ou les représentent ou, encore, auprès des individus eux-mêmes. C'est le cas de deux enquêtes pan-canadiennes, l'une sur les diplômés de la promotion de 1995 et l'autre sur les professeurs d'universités, enquêtes que nous avons repérées à la faveur de notre revue de littérature et dont nous présentons les résultats à la section 5. C'est également le cas de l'enquête québécoise que nous avons réalisée et dont les résultats sont présentés à la section 6.

Le principal désavantage de la méthode des enquêtes est le coût élevé de l'opération et la difficulté de constituer des séries temporelles à moins de les réaliser à intervalles réguliers.

Les avantages sont toutefois nombreux car de telles enquêtes offrent premièrement *une mesure complète de l'émigration* quelle que soit la destination des personnes, que ces dernières se rendent aux États-Unis ou ailleurs dans le monde. Puisqu'elles comptabilisent tous les départs, indépendamment du statut qui attend le migrant à son arrivée dans le pays hôte, elles permettent deuxièmement d'éviter le sous-dénombrement qui résulterait de l'utilisation des seules statistiques de l'immigration permanente. Enfin,

dernier avantage et non le moindre, les enquêtes définissent elles-mêmes et de façon généralement précise les catégories sur lesquelles elles portent. Elles évitent ainsi d'entretenir autour de la notion de « cerveau » le flou sémantique qui découle inévitablement de l'utilisation des grandes catégories occupationnelles mises en œuvre dans les statistiques nationales de l'immigration. **En fait, les études *ad hoc* sont les seules qui, à l'heure actuelle, permettent d'établir de façon crédible les flux migratoires de certaines catégories de professionnels comme les professeurs d'universités ou encore les chercheurs affectés à la R-D industrielle.**

Comme nous allons le voir, il est d'ailleurs significatif que **toutes les enquêtes empiriques de type *ad hoc* arrivent à des conclusions opposées à celles qui ont fait la manchette des journaux et qui étaient toutes fondées sur les sources de qualité douteuse mentionnées plus haut, sources qui ne peuvent être utilisées sans d'extrêmes précautions méthodologiques trop compliquées pour faire la manchette des journaux**.

3. Ampleur et impacts des flux de PHQ entre le Canada et les États-Unis

> *Les études qui soutiennent la thèse de l'exode des cerveaux ne sont guère crédibles. D'une part, elles reposent sur l'utilisation de données agrégées de l'immigration américaine qui font en sorte que la définition des « cerveaux » s'élargit considérablement pour englober diverses catégories de professionnels et de gestionnaires. D'autre part, elles surestiment de façon non contrôlée l'émigration canadienne en direction des États-Unis alors que, curieusement, elles tendent à sous-estimer la quantité et la qualité des immigrants reçus au Canada. Lorsque les flux migratoires sont correctement mesurés et interprétés, on constate en fait que l'émigration canadienne en direction des États-Unis demeure relativement modeste et que le Canada demeure vraisemblablement, au bilan général, un importateur net de personnel hautement qualifié (PHQ).*

Quoique la question de «l'exode des cerveaux» soit débattue depuis déjà un bon moment et qu'elle ait acquis depuis quelques mois une importance cruciale aux yeux de plusieurs acteurs, les études pertinentes à ce sujet ne sont pas légion. Nous en avons retrouvé une demi-douzaine traitant du Canada *dans son ensemble,* mais aucune portant *spécifiquement* sur le Québec.

Nous présentons d'abord ici une étude parrainée par le *C.D. Howe Institute* et qui s'attache à démontrer que «l'exode des cerveaux» se serait considérablement aggravé depuis le début des années 1990 et qu'il en résulterait pour le Canada des pertes économiques énormes. Nous rapportons ensuite des données produites par Statistique Canada qui démentent les conclusions de l'étude du *C.D. Howe*. Ces données montrent en fait que l'immigration en provenance de partout dans le monde compense amplement les pertes que le Canada pourrait subir au profit des États-Unis. Nous exposons et critiquons enfin les résultats d'une étude du *Conference Board* qui, à partir d'un modèle

économétrique, cherche à établir les *causes* de l'exode des cerveaux, comme s'il existait déjà un consensus sur l'existence même du phénomène.

Il faut mentionner que toutes les études dont il est ici question se fondent sur l'utilisation de données agrégées de l'immigration américaine et canadienne. Or, ces données mettent en œuvre une définition des « cerveaux » qui comprend notamment diverses catégories de « gestionnaires » et de « professionnels » : des scientifiques, des ingénieurs, des comptables, des avocats, des médecins praticiens, des infirmières, des technologistes, des archivistes, des professeurs d'école, des artistes, des athlètes, etc. De par cette définition très large, l'expression «exode des cerveaux» tend ainsi à devenir synonyme de toute personne qui a émigré, quelque soit son domaine d'expertise.

Notons également que les estimations de l'ampleur du présumé problème de l'exode des cerveaux connaissent un phénomène d'inflation. L'étude du *C.D. Howe* parle d'environ 30 000 personnes, « professionnels » et « gestionnaires », qui, entre 1990 et 1996, auraient quitté le Canada pour les États-Unis alors que, pour la seule année 1996, l'étude du *Conference Board* en arrive plutôt au nombre de 60 000 départs. La différence essentielle tient ici au fait que, contrairement à l'étude de *C.D. Howe*, l'étude du *Conference Board* ne s'en tient pas aux statistiques de l'immigration *permanente* de Canadiens aux États-Unis, mais ajoute les données sur les visas de travailleurs temporaires accordés aux Canadiens. Or, comme nous le verrons ces dernières ne constituent pas un indicateur fiable de l'émigration (même temporaire) des travailleurs canadiens.

3.1. L'AMPLEUR DE LA FUITE DES CERVEAUX SELON L'INSTITUT *C.D. HOWE*

Publiée à l'automne 1998 sous les auspices du *C. D. Howe Institute*, l'étude de Don DeVoretz et Samuel Laryea soutient que l'exode des cerveaux est bien réel et qu'il entraîne des pertes énormes pour l'économie et le trésor public canadien[16].

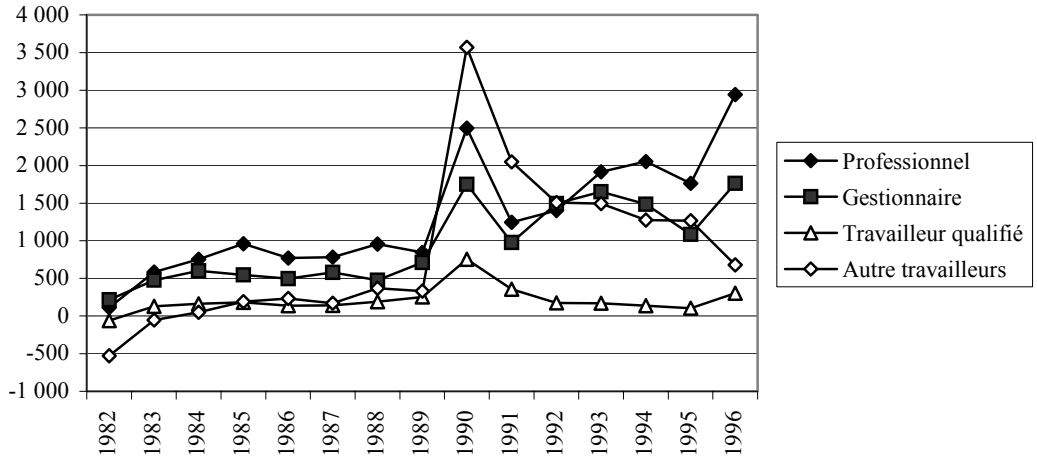
Chaque année, plus de 5 000 professionnels, gestionnaires et autres travailleurs qualifiés quittent le Canada. Chacun de ces travailleurs qualifiés emporte pour ainsi dire avec lui les investissements publics consacrés à sa formation. Il en résulte ce que les auteurs appellent un « transfert de capital humain » en faveur du pays hôte. La valeur estimée de ces transferts de capital humain entre le Canada et les États-Unis donnerait, selon DeVoretz et Laryea, la mesure du problème canadien de fuite des cerveaux.

En se fondant sur les données de l'immigration canadienne et américaine, les auteurs établissent d'abord le solde migratoire Canada / États-Unis pour chacun des grands groupes occupationnels définis dans les statistiques du *Immigration and Naturalization Service* (INS) des États-Unis (figure 2). Cela leur permet de constater qu'à partir du début des années 1990, le nombre de travailleurs canadiens partis s'établir aux États-Unis s'est

[16] Don J. DeVoretz and Samuel A. Laryea, *Canadian Human Capital Transfert: the USA and Beyond*, Toronto, C.D. Howe Institute, October 1998, 38 pages. Voir également : Don DeVoretz, « The Brain Drain is Real and It Cost Us », *Policy Options*, September 1999, pp. 18-24.

accru considérablement et que cette tendance n'a pas été compensée par un afflux correspondant de travailleurs américains au Canada. Il y a là, selon les auteurs, une rupture fondamentale par rapport aux tendances antérieures des flux migratoires entre le Canada et les États-Unis.

Figure 2
Solde migratoire Canada / États-Unis
des personnes déclarant une occupation
selon la catégorie d'occupation
1982-1996



source : D'après DeVoretz et Laryea, 1998, tableau 2.

Les auteurs mentionnent quelques facteurs susceptibles d'expliquer cette accélération des départs. Elle tiendrait pour une part aux différences dans les conditions économiques de part et d'autre de la frontière. Comme on le sait, les États-Unis ont connu depuis le début des années 1990 une plus forte croissance économique que le Canada. Certaines modifications à la loi américaine de l'immigration, tenant compte des accords de libre-échange, auraient aussi fait en sorte qu'il serait plus simple et plus rapide pour des travailleurs temporaires canadiens d'obtenir un statut d'immigrant permanent aux États-Unis. Les auteurs mentionnent notamment que les nouveaux visas TN prévus dans les accords de libre-échange et dans la loi américaine de l'immigration de 1990 ont pu constituer, pour de nombreux Canadiens, une sorte de « porte arrière » ouvrant sur un statut d'immigrant permanent aux États-Unis. **Mais il importe de rappeler ici que les facteurs évoqués par les auteurs ne sont que spéculatifs et qu'ils ne sont aucunement fondés sur des enquêtes empiriques auprès des personnes ayant effectivement émigré aux E.U. Cette différence essentielle entre cause imputée et cause mesurée tend bien sûr à disparaître dans les comptes rendus journalistiques.**

Tableau 1
Flux migratoire Canada / États-Unis
des personnes déclarant une occupation
selon la catégorie d'occupation, 1982 à 1996

	1982 à 1989	1990 à 1996	TOTAL
Professionnels			
Canada vers États-Unis	13 940	18 823	32 763
États-Unis vers Canada	8 176	5 007	13 183
Solde migratoire	*5 764*	*13 816*	*19 580*
Gestionnaires			
Canada vers États-Unis	7 883	12 294	20 177
États-Unis vers Canada	3 783	2 089	5 872
Solde migratoire	*4 100*	*10 205*	*14 305*
Travailleurs qualifiés			
Canada vers États-Unis	2 951	2 720	5 671
États-Unis vers Canada	1 815	723	2 538
Solde migratoire	*1 136*	*1 997*	*3 133*
Autres travailleurs			
Canada vers États-Unis	8 104	14 764	22 868
États-Unis vers Canada	7 341	2 919	10 260
Solde migratoire	*763*	*11 845*	*12 608*
Total			
Canada vers États-Unis	32 878	48 601	81 479
États-Unis vers Canada	21 115	10 738	31 853
Solde migratoire	*11 763*	*37 863*	*49 626*

Source : Don J. DeVoretz and Samuel A. Laryea, *Canadian Human Capital Transfert: the USA and Beyond*, Toronto, C.D. Howe Institute, October 1998, tableau 2.

À partir d'une estimation des coûts de remplacement qu'engendre pour le trésor public canadien la formation postsecondaire de chacune des personnes comprises dans les deux catégories de « gestionnaire » et de « professionnel », les auteurs procèdent ensuite au calcul de la valeur du capital humain transféré aux États-Unis. Ils en arrivent ainsi à un montant de 3,7 milliards $ pour l'ensemble de la période 1982 et 1996. Et puisqu'il s'agit de *remplacer* ce PHQ canadien parti aux États-Unis, les auteurs prennent également en compte les coûts privés de remplacement, soit les dépenses occasionnées par les études (frais de scolarité, livres, subsistance, etc.) et les manques à gagner salariaux pour les années passées sur les bancs d'école. Pour l'ensemble de la période, ils estiment les coûts privés à 2,9 milliards $, ce qui totalise 6,6 milliards $ en coûts sociaux totaux (« social total cost »). Compte tenu de la détérioration du solde migratoire Canada / États-Unis au cours des années 1990, il va sans dire que la plus grande partie de ce montant est attribuable aux transferts de capital humain effectués au cours des 7 dernières années (1990 à 1996). C'est en ce sens que, selon DeVoretz et Laryea, l'on peut légitimement parler d'un important problème de fuite des cerveaux.

Mais le Canada reçoit aussi chaque année de nombreux immigrants formés dans leur pays d'origine et qui, en principe, devraient être aptes à remplacer les Canadiens partis vers les États-Unis. Les coûts sociaux totaux de l'émigration vers les États-Unis devraient,

autrement dit, être compensés par le transfert de capital humain que représente l'immigration au Canada de professionnels et de gestionnaires originaires de tous les autres pays. Or, selon DeVoretz et Laryea, cet arguments n'est pas recevable puisqu'il ne tient pas compte des coûts qu'implique pour le Canada le « barattage » (« churning cost ») des immigrants destinés à remplacer les 54 755[17] Canadiens déménagés aux États-Unis.

Les coûts de barattage sont faits de deux grandes composantes. Ils comprennent, premièrement, les dépenses reliées à l'administration des services d'immigration et à l'installation de chacun des immigrants professionnels et de sa famille. Ces dépenses s'élèvent au total à 747 millions $, c'est-à-dire environ 13 600$ par immigrant « remplaçant ». La deuxième composante des coûts de barattage est constituée par la différence du salaire annuel moyen des professionnels immigrants au Canada et des professionnels canadiens de naissance. Les auteurs estiment en effet qu'à diplôme et à compétence comparables, les immigrants professionnels gagneraient en moyenne 216 562$ de moins au cours de leur carrière au Canada que ne le font les professionnels canadiens de naissance. Cette différence représente, selon les auteurs, une mesure de la qualité inférieure des immigrants et des pertes de productivité qu'occasionne le remplacement des Canadiens de naissance par cette main-d'œuvre de substitution. Pour le remplacement des 54 755 professionnels canadiens émigrants, il en résulterait ainsi des coûts de barattage additionnels de 11,8 milliards $. Avec les dépenses d'installation et d'administration mentionnées plus haut, DeVoretz et Laryea en arrivent à une somme globale de 12,5 milliards $. Les coûts de barattage des immigrants censés remplacer les Canadiens émigrés aux États-Unis représenteraient donc près du double de la valeur du capital humain transféré du Canada vers les États-Unis. Dans cette optique, l'immigration serait donc loin de compenser la fuite des cerveaux vers les États-Unis.

3.2. CRITIQUE DE L'ÉTUDE DE L'INSTITUT *C.D. HOWE*

Depuis sa parution, l'étude de DeVoretz et Laryea a fait l'objet de plusieurs critiques qui touchent particulièrement l'estimation des fameux coûts de barattage des immigrants, de même que la signification qu'ils donnent aux tendances récentes de l'émigration vers les États-Unis.

[17] Notons que les auteurs établissent effectivement leur calcul des coûts de barattage sur la base de 54 755 gestionnaires et professionnels à remplacer alors que leurs propres chiffres (cités ici au tableau 1) donnent plutôt 52 940 départs vers les États-Unis (32 763 professionnels + 20 177 gestionnaires). Dans la mesure où nous avons pu contrôler les chiffres des auteurs, nous avons également retrouvé d'autres petites erreurs du même genre qui, si elles ne remettent pas fondamentalement en cause l'argumentation des auteurs, nous laissent néanmoins songeur quant à la validité des chiffres qu'ils présentent et qu'il nous était impossible de vérifier. Par exemple, les chiffres de l'immigration américaine qu'ils mentionnent pour 1996 sont erronés. Citant le Statistical Yearbook de l'INS américains, ils établissent respectivement à 3 581 et à 2 065 les départs de professionnels et de gestionnaires canadiens vers les États-Unis alors que, vérification faite à la source (c'est-à-dire au fameux Yearbook), nous avons plutôt retrouvé 3 007 professionnels et 1 914 gestionnaires canadiens immigrants aux États-Unis (voir le tableau 5 ci-dessous). Nous avons écrit à DeVoretz pour avoir une explication sur ces différences mais, bien qu'il ait accusé réception de notre demande, nous attendons toujours la réponse. On remarquera par ailleurs au tableau 10 de son étude que 2,7 milliards $ - 1,5 milliards $ feraient 2,0 milliards $!

En ce qui concerne d'abord les fameux coûts de barattage imputés à la moindre productivité des immigrants, les estimations des auteurs comporteraient, selon Statistique Canada, un biais méthodologique très important en raison du fait que leur définition des immigrants qualifiés ne correspond pas à leur définition des émigrants qualifiés. Cette non-comparabilité des définitions se répercuterait au niveau des calculs lorsque les auteurs estiment les salaires des émigrants et immigrants pour en venir à la conclusion que ces derniers gagneraient en moyenne 216 562$ de moins que les premiers au cours de leur carrière au Canada. Les analyses de Statistique Canada révèlent en fait que, lorsque des méthodes comparables sont utilisées pour évaluer la compétence et le nombre des émigrants et des immigrants au Canada, les immigrants se révèlent à la fois plus nombreux et mieux formés que les émigrants[18].

Nulle part DeVoretz et Laryea ne présentent des données sur les nombres réels et les caractéristiques des immigrants et ils laissent clairement entendre, sans vraiment l'affirmer, que les départs du PHQ canadien seraient à peine compensés par l'arrivée de l'extérieur de personnes dotées de qualifications professionnelles semblables. Or, ce n'est pas le cas. Statistique Canada affirme au contraire que le Canada importe au moins quatre fois plus d'ingénieurs, d'informaticiens, de scientifiques et de gestionnaires qu'il n'en perd aux mains des Américains. Il faut mentionner toutefois que, dans le cas des professionnels de la santé (médecins et infirmières), l'émigration vers les États-Unis aurait tout juste été compensée par l'immigration en provenance de l'ensemble du monde[19]. Les tableaux 2 et 3 ci-dessous donnent les chiffres de 1990 à 1996 pour quelques-unes de ces professions.

Tableau 2
Émigration de professionnels canadiens vers les États-Unis

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Médecins	149	203	264	325	321	365	522
Infirmières	373	531	755	993	1 058	897	1 104

Sources: Statistique Canada et INS, cité dans Laine 1998 (revue commerce, vol 100, no 9, septembre 1998).

[18] John F. Helliwell, *Checking the Brain Drain: Evidence and Implication*, 9 March 1999, p.7.
[19] Ivan P. Fellegi (Statisticien en chef du Canada) « Brain Drain / Brain Gain: What do the Data Say », communication présentée au *Ottawa Economic Association*, Ottawa, June1999, 35 acétates

Tableau 3
Immigration de professionnels au Canada
et émigration vers les États-Unis de professionnels canadiens
1990-1996

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Ingénieurs partis aux E.U	524	541	685	567	447	422	506
Ingénieurs immigrants	2 544	2 357	2 318	3 736	4 719	6 195	8 278
Solde ingénieurs	2 020	1 816	1 633	3 169	4 272	5 773	7 772
Informaticiens et math. partis aux E.U	120	127	161	148	153	116	148
Informaticiens et math. immigrants	1 094	1 272	1 698	2 921	3 610	4 887	6 467
Solde Info, et math.	974	1 145	1 537	2 773	3 457	4 771	6 319

Sources: Statistique Canada et INS, cité dans Laine 1998 (revue commerce, vol 100, no 9, septembre 1998)

On sait en outre qu'entre 1991 et 1996, le Canada a accueilli annuellement 33 000 personnes dotées de diplômes universitaires alors que seulement 7 000 à 8 000 diplômés canadiens ont quitté chaque année le Canada en direction des États-Unis[20].

I.P. Fellegi souligne par ailleurs que le *Current Population Survey* (CPS) américain et les données du ministère du Revenu du Canada concordent pour estimer entre 20 000 à 25 000 le nombre total de Canadiens qui, chaque année depuis 1990, sont partis aux États-Unis[21].

L'analyse des tendances migratoires manquerait par ailleurs, chez DeVoretz et Laryea, d'un élémentaire sens de la perspective historique. John Helliwell mentionne à ce propos que, selon les données du *Current Population Survey* (CPS), le nombre de personnes nées au Canada et résidant aux États-Unis n'a cessé de décroître depuis 20 ans. Il y avait en effet 843 000 Canadiens de naissance résidant aux États-Unis en 1980, 722 000 en 1990, 697 000 en 1994 et 542 000 en 1997. Cela poursuit, précise Helliwell, une tendance amorcée dès le début du 20ième siècle. Mesurée en proportion de la population canadienne à chacune des années, le nombre de Canadiens de naissance vivant aux États-Unis est ainsi passé de 16% en 1910, à 12% en 1930, puis à 3% en 1980 et à moins de 2% dans les années 1990[22].

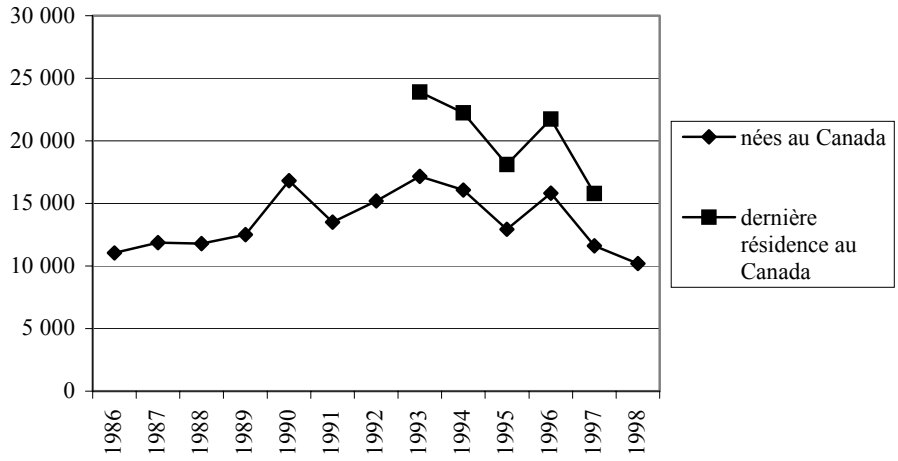
DeVoretz et Laryea ont calculé dans leur étude que les départs de scientifiques et d'ingénieurs canadiens vers États-Unis en 1993-1994 représentaient 8% des diplômés canadiens de 1991 dans ces deux champs. Or, Helliwell rappelle les résultats d'une étude réalisée en 1977 avec un indicateur semblable appliqué aux années 1957 à 1961. Celle-ci révèle que « l'exode des cerveaux » était à cette époque trois fois plus important qu'aujourd'hui avec des départs de scientifiques et d'ingénieurs représentant 30% des diplômés dans ces disciplines.

[20] Ivan P. Fellegi (Statisticien en chef du Canada) « Brain Drain / Brain Gain: What do the Data Say », communication présentée au *Ottawa Economic Association*, Ottawa, June1999, 35 acétates
[21] Ivan P. Fellegi (Statisticien en chef du Canada) « Brain Drain / Brain Gain: What do the Data Say », communication présentée au *Ottawa Economic Association*, Ottawa, June1999, 35 acétate
[22] John F. Helliwell, *Checking the Brain Drain: Evidence and Implication*, 9 March 1999, p.7.

Enfin les données récentes de l'immigration américaine révèlent par ailleurs que, si les Canadiens sont effectivement entrés en plus grand nombre comme immigrants aux États-Unis à partir du début des années 1990, cette tendance semble présentement en voie de se résorber. En fait, on aura enregistré en 1998 la plus faible immigration canadienne aux États-Unis en treize ans avec seulement 10 190 entrées de Canadiens de naissance (figure 3). Cette réduction affecte du reste l'ensemble des catégories d'immigrants canadiens aux États-Unis, le personnel qualifié comme les autres (tableau 4 et 5).

Si les visas de travail octroyés à des Canadiens constituaient réellement, comme le suggèrent DeVoretz et Laryea, une « porte arrière » facilitant l'immigration des Canadiens aux États-Unis, cela devrait commencer à se refléter dans la courbe de la figure 3, puisqu'une bonne proportion des personnes admises sous visas et désireuses de rester devraient, tôt ou tard, faire une demande officielle d'immigration. Évidemment, rien ne garantit *a priori* que la tendance à la baisse observée à la figure 3 va se poursuivre dans l'avenir. Cependant**, il faut admettre que les données de l'immigration américaine ne nous autorisent pas à parler d'un exode massif et accéléré des Canadiens vers les États-Unis.**

Figure 3
Immigration aux États-Unis de personnes nées au Canada et de personnes dont la dernière résidence se situait au Canada 1986-1998



Sources : U.S. Immigration and Naturalization Service, *Statistical Yearbook of the Immigration and Naturalization Service*, Washington (D.C.), U.S. Government Printing Office, années 1996 et 1997, tableaux 2 et 3 & U.S. Immigration and Naturalization Service, *Annual Report. Legal Immigration, Fiscal Year 1998*, Washington (D.C.), U.S. Government Printing Office, May 1999, tableau 2.

Tableau 4
Immigration aux États-Unis de personnes nées au Canada et de personnes dont la dernière résidence se situait au Canada selon le statut d'admission, 1996 et 1997

	Nées au Canada		Dern. résid. au Canada	
	1996	**1997**	**1996**	**1997**
Parrainage familial	1 486	931	2 783	1 890
Préférence sur l'emploi	8 391	5 516	10 645	6 848
Parent immédiat de citoyens américain	5 392	4 677	7 084	5 925
Autres	556	485	1 239	1 125
Total	15 825	11 609	21 751	15 788

Source : U.S. Immigration and Naturalization Service, *Statistical Yearbook of the Immigration and Naturalization Service*, Washington (D.C.), U.S. Government Printing Office, années 1996 et 1997, tableaux 8 et 9.

Tableau 5
Immigration aux États-Unis de personnes nées au Canada selon le grand groupe occupationnel, 1996 et 1997

	1996	**1997**
Spécialités professionnelles et techniques	3 007	2 112
Administrateurs et gestionnaires	1 914	1 390
Vente	283	196
Support administratif	384	275
Ouvriers qualifiés	169	117
Autres ouvriers	398	343
Services	432	309
Sous-total des occupations déclarées	6 587	4 742
Sans occupation ou occupation non déclarée	9 238	6 867
TOTAL	15 825	11 609

Source : U.S. Immigration and Naturalization Service, *Statistical Yearbook of the Immigration and Naturalization Service*, Washington (D.C.), U.S. Government Printing Office, années 1996 et 1997, tableau 21.

En somme, comme c'est souvent le cas dans les études économétriques, les chiffres générés par les auteurs sont sans fondement et reposent non seulement sur des *données* douteuses, mais aussi sur des *hypothèses* erronées sur la qualité de la main-d'œuvre. D'ailleurs, même en acceptant l'approche on pourrait tout aussi bien dire que les milliards de dollars calculés en tenant compte de la différence de salaire entre Canadiens et immigrants sont en fait des *économies* faites par ceux qui les embauchent à des salaires moins élevés et non des pertes occasionnées par une prétendue (car encore une fois non mesurée mais postulée) plus faible productivité des nouveaux arrivants...

3.3. LES MIGRANTS TEMPORAIRES SELON LE *CONFERENCE BOARD*

Mahmood Iqbal a réalisé en 1999, pour le compte du *Conference Board* du Canada, une étude économétrique portant sur les facteurs économiques de la fuite des cerveaux[23].

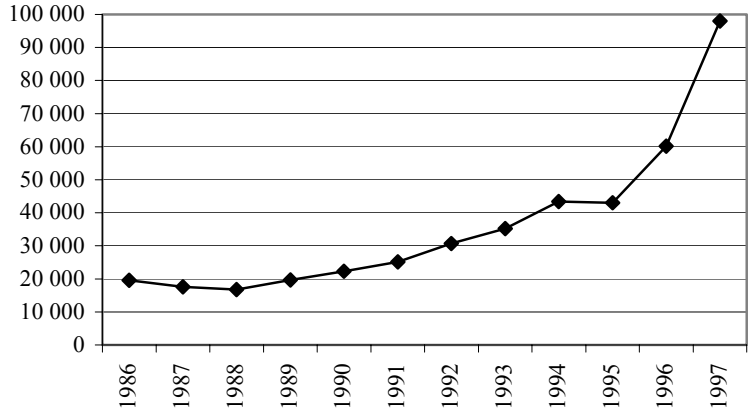
Iqbal identifie d'abord, à partir d'une revue de récents sondages sur la question, les principales raisons invoquées pour justifier les départs de Canadiens vers les États-Unis : salaires plus élevés, opportunité d'avancement dans la carrière, possibilité de travailler avec des technologies de pointe, impôts moins élevés, etc. Il présente ensuite des statistiques économiques qui montrent que, pour les principales occupations considérées dans sa définition des « cerveaux » (catégories des gestionnaires et professionnels telles que définies par l'INS), les salaires sont effectivement meilleurs et les taux de chômage plus bas aux États-Unis. Il souligne également que les taux de taxation sont moins élevés aux États-Unis.

Partant de là, l'auteur propose un modèle économétrique qui permet de relier entre elles toutes ces variables et d'émettre des prévisions sur la fuite des cerveaux. Les écarts de salaires, des taux de chômage (dans chacune des professions) et de la taxation deviennent ainsi, selon l'auteur, les éléments-clés d'un modèle explicatif et prédictif de la fuite des cerveaux. Il peut alors prétendre que, d'après son modèle, chaque accroissement de 2$ de l'écart entre les salaires canadiens et américains devrait provoquer l'émigration d'un Canadien vers les États-Unis. De la même façon, une augmentation de 1% de l'écart entre les taxes canadiennes et américaines entraînerait une augmentation de 2% de l'émigration canadienne. L'auteur fait certes des mises en garde concernant le pouvoir explicatif du modèle. Il souligne notamment que celui-ci exclut certains facteurs qui pourraient légitimement motiver les départs de Canadiens vers les États-Unis. Mais il persiste néanmoins à affirmer que l'émigration canadienne est fortement déterminée par les facteurs inclus dans son modèle et qu'un accroissement des écarts Canada / États-Unis au niveau des salaires, du chômage et, surtout, des impôts provoquerait une aggravation du problème canadien de fuite des cerveaux. Il recommande en conséquence de réduire le fardeau fiscal des Canadiens et particulièrement celui des contribuables à haut revenu.

Remarquons par ailleurs que, chez Iqbal, le problème de l'exode des cerveaux apparaît encore beaucoup plus considérable que chez DeVoretz et Laryea (figure 4). Alors que ces derniers estimaient l'émigration de PHQ canadien vers les États-Unis à environ 6 000 personnes en 1996, Iqbal en arrive pour la même année à un nombre de dix fois supérieur, soit 60 000 départs. Et il en arrive même, pour 1997, au nombre extraordinaire de 98 000 départs!

[23] Mahmood Iqbal, *Are We Losing our Mind? Trends, Determinants and the Role of Taxation in Brain Drain to the United State*, Ottawa, Conference Board of Canada, July 1999, 35 p.

Figure 4
Émigration canadienne permanente et temporaire vers les États-Unis, d'après IQBAL 1986-1997



source : Iqbal 1999, p.9. Iqbal prend en compte ici les données de l'immigration canadienne aux États-Unis de même que les données relatives aux visas accordés à des travailleurs temporaires.

Ces écarts de chiffres entre les deux études méritent une explication. Notons d'abord que DeVoretz et Laryea estiment l'ampleur de l'exode des cerveaux à partir des chiffres de l'INS américain portant sur l'immigration *permanente* de Canadiens vers les États-Unis, alors qu'Iqbal rajoute à ces derniers les chiffres concernant les *visas de travailleurs temporaires* accordés à des Canadiens. Les estimations de DeVoretz et Laryea demeurent donc comparativement conservatrices puisqu'elles ne tiennent pas compte, effectivement, des Canadiens bénéficiaires d'un statut de travailleur temporaire aux États-Unis[24]. Et effectivement, comme le souligne Iqbal, même l'émigration temporaire peut, du moins à court terme, causer un certain tort à l'économie canadienne. Mais les chiffres d'Iqbal constituent, il faut le dire, une grossière surestimation des pertes canadiennes de PHQ au profit des États-Unis et ce, principalement pour deux raisons.

Premièrement, certains auteurs l'ont déjà souligné[25], les données sur les visas ne constituent pas un bon indicateur du nombre réel de travailleurs hautement qualifiés qui, chaque année, partent s'installer aux États-Unis. Il faut savoir en effet que les chiffres présentés par Iqbal ne se rapportent pas, *stricto sensu, au nombre de travailleurs canadiens qui s'installent à chaque année aux États-Unis, mais bien au nombre de visas accordés à chaque année, voire dans certains cas au nombre d'entrées aux États-Unis réalisées par les bénéficiaires des visas.* Les données de l'INS comprennent en effet les

[24] Dans un article publié après l'étude du C.D. Howe et celle du Conference Board, DeVoretz considère lui aussi les données sur les visas comme un indicateur valable du phénomène de « brain drain ». Voir : Don DeVoretz, « The Brain Drain is Real and It Cost Us », *Policy Options*, September 1999, pp. 18-24.

[25] Voir entre autres à ce propos les commentaires de Scott Murray du Centre la statistique de l'éducation à Statistique Canada. Scott Murray, « Exode des cerveaux: des chiffres trompeurs. Statistiques Canada estime que les données de l'INS ne sont pas un indicateur fiable de la migration temporaire des travailleurs vers les USA », *La Presse,* 28 September 1999, p.B3.

visas initiaux délivrés aux personnes, mais aussi tous les renouvellements de visas. Or, le renouvellement de plusieurs visas (en particulier les fameux visas TN) doit être fait annuellement. Des changements récents à la loi américaine de l'immigration ont d'ailleurs fait en sorte que, pour plusieurs catégories de travailleurs temporaires, la fréquence des renouvellements est passée d'une fois tous les trois ans à une fois tous les ans. Dans le cas des infirmières, ces renouvellements doivent être faits à tous les six mois depuis 1997. Certaines critiques de l'étude d'Iqbal ont fait remarquer également que les données de l'INS comprennent aussi les entrées multiples d'un même individu[26]. Iqbal a lui-même contesté l'existence de ce problème[27] mais, quoi qu'il en dise, le rapport statistique de l'INS confirme bien la réalité des dénombrements multiples d'entrées effectuées au cours d'une même année[28].

Deuxièmement, et indépendamment de la validité des données sur les visas comme indicateurs de la migration temporaire des travailleurs, il faut souligner que les chiffres présentés dans le rapport d'Iqbal sont étrangement erronés. Vérification faite dans le *Statistical Yearbook* de l'INS, le nombre de visas initiaux émis à des travailleurs canadiens, de renouvellements de visas et de passages de frontière sous l'autorité de tels visas, par exemple en 1996, n'est pas de 60 000 comme le prétend l'auteur, mais plutôt aux environs de 48 000 (voir tableau 6). Pour l'année 1997, Iqbal en arrive à un record de 98 000 « cerveaux » canadiens traversés aux États-Unis. Mais pour cette année-là en fait, l'INS a préféré ne publier aucune statistique sur les visas en raison de problèmes rencontrés au niveau de la compilation des données (« no reliable data » mentionne le *Statistical Yearbook*).

En résumé, même si l'on supposait que le modèle économétrique d'Iqbal permet réellement d'expliquer la fuite des cerveaux par les niveaux de taxation[29], il faudrait néanmoins admettre qu'il est fondé sur l'utilisation de données qui ne correspondent tout simplement pas à la réalité des mouvements migratoires.

---

[26] Scott Murray, « Exode des cerveaux: des chiffres trompeurs. Statistiques Canada estime que les données de l'INS ne sont pas un indicateurs fiable de la migration temporaire des travailleurs vers les USA », La Presse, 28 September 1999, p. B-3

[27] « The fact is that INS numbers represent visas or documents issued to Canadians for a specific period of time and do not include border crossing data [p.36] ». Mahmood Iqbal, « Are We Losing our Mind? », *Policy Options*, September 1999.

[28] « Many nonimmigrants enter and leave the United States more than once each year and the NIIS [Nonimmigrant information system] system records each entry separately. […] A the port of entry, each nonimmigrant present a visa, which is usually stamped in the passport, and a completed Form I-94 to an immigrant inspector. Among other actions, the inspector checks the form for completeness, determines the lenght of admission and stamps the class of admission and port of entry on the form. The arrival portion is torn off and sent to a central data processing. […] As mentionned, the data system records arrivals vias collection of INS form I-94; thus, the data represent each arrivals event during the year rather than the actual number of individuals admitted. Nonimmigrants in several classes of admission, especially students, intracompany transferees, and visitors for business, often enter (and leave) many times in any given year ». U.S. Immigration and Naturalization Service, *1997 Statistical Yearbook of the Immigration and Naturalization Service*, Washington (D.C.), U.S. Government Printing Office, October 1999, pp.108-111.

[29] Le modèle retenu est en fait tautologique: postulant l'effet des taxes, il trouve en effet que les taxes affectent l'émigration. Or, la revue de littérature établit clairement que les taxes ne constituent jamais l'une des raisons principales invoquées par ceux et celles qui quittent le pays pour occuper un emploi à l'étranger, les États-Unis y compris.

Tableau 6
Citoyens canadiens non-immigrants
admis aux États-Unis en vertu d'un visa de travailleur temporaires,
de visiteur sur échange et de transfert intra-compagnie, 1996

	n.	%
Infirmières diplômées (H1A)	23	0,0%
Travailleurs avec une occupation spéciale (H1B)	4 192	8,7%
Autres travailleurs temporaires (H2)	1 865	3,9%
Stagiaires industriels (H3)	74	0,2%
Visiteurs sur échange (J1)	3 698	7,7%
Transferts intra-compagnie (L1)	7 037	14,7%
Travailleurs dotés de compétences exceptionnelles (O1, O2)	688	1,4%
Athlètes, artistes, religieux (P, Q, R)	3 544	7,4%
Visas ALENA (TN)	26 794	55,9%
Total	47 915	100,0%

Source : U.S. Immigration and Naturalization Service, *1997 Statistical Yearbook of the Immigration and Naturalization Service*, Washington (D.C.), U.S. Government Printing Office, October 1999, tableau 40.

Interprétées correctement, en somme, les données de l'immigration américaine et celles de l'immigration canadienne n'autorisent pas les discours alarmistes entendus au cours des derniers mois au Québec et au Canada. Au contraire, tout porte à croire en fait que l'effet réellement visé par ces études n'est pas de mettre en évidence un phénomène réel en utilisant des méthodes appropriées, mais bien de convaincre le public et les décideurs que non seulement le phénomène *existe* mais qu'il est *causé* par une trop forte taxation. Nous reviendrons sur ce point en conclusion**.**

4. Données sur le PHQ au Québec

> *Pour cerner de façon plus spécifique le cas du Québec, nous avons évalué, à l'aide de données du recensement de 1996, les effectifs de personnel hautement qualifié, de même que l'impact des flux migratoires à ce niveau. Cela nous permet d'abord de constater que la notion de « cerveaux » mise en œuvre par ceux qui soutiennent la thèse de l'exode englobe en fait beaucoup de monde. Selon les critères retenus, cela comprendrait en effet entre 16% et 19% de la population du Québec. Nous constatons par ailleurs que, même si l'on supposait que l'ensemble de l'émigration québécoise soit constituée de personnel hautement qualifié, la déplétion des effectifs québécois de personnel hautement qualifié ne saurait dépasser un taux annuel de 1%, ce qui est effectivement très faible. En utilisant correctement les données officielles — celles de l'émigration* et *celles de l'immigration — nous constatons que le Québec, tout comme l'ensemble du Canada, est un importateur net de cerveaux*

Nous avons déjà vu que, selon Statistique Canada, les pertes canadiennes de PHQ enregistrées au profit des États-Unis sont compensées par une immigration au moins

quatre fois plus abondante de personnes tout aussi compétentes. Sachant que l'émigration en direction des États-Unis représente environ la moitié de l'émigration totale canadienne et puisque rien ne nous permet de croire que les qualifications des Canadiens partis ailleurs dans le monde ne soient pas comparables à celles des Canadiens partis aux États-Unis, nous pouvons donc en déduire que le Canada reçoit chaque année des effectifs de PHQ deux fois plus nombreux que ceux qu'il perd en raison de l'émigration totale. Pour chaque « cerveau » parti aux États-Unis ou ailleurs, le Canada recevrait deux nouveaux « cerveaux » par le biais de l'immigration. Mais qu'en est-il, dans ce contexte, de la situation particulière du Québec?

Une récente étude de la Banque Royale[30] sur la mobilité interprovinciale a révélé que le Québec a perdu en cinq ans (de 1991 à 1996) environ 0,5% à 1,2% de ses effectifs de travailleurs qualifiés. Le Québec n'est pas à cet égard la province qui connaît les plus grandes pertes. Les provinces Maritimes, la Saskatchewan et le Manitoba enregistrent en effet pour leur part des soldes migratoires négatifs qui représentent entre 2% et 8% des effectifs de travailleurs qualifiés. L'Alberta et la Colombie-Britannique sont les principaux bénéficiaires des migrations interprovinciales. En proportion de leurs effectifs de travailleurs qualifiés, elles enregistrent respectivement des gains de 0,5% et de 8%. La situation de l'Ontario, bien qu'un peu plus favorable, se compare dans l'ensemble à celle du Québec avec des pertes sur cinq ans d'environ 0,2% des effectifs de travailleurs qualifiés.

Il faut noter par ailleurs que la position relative de chacune des provinces à l'égard de la mobilité des travailleurs qualifiés correspond aussi, on pouvait s'y attendre, à la mobilité générale de la population active. Autrement dit, **les provinces qui enregistrent les plus fortes pertes de travailleurs qualifiés sont aussi celles qui perdent les plus fortes proportions de leurs populations respectives. Si le Québec perd des travailleurs qualifiés aux mains de quelques autres provinces, c'est aussi que, dans l'ensemble, la mobilité interprovinciale lui est défavorable**. Cela dit, l'étude de la Banque Royale est très brève et elle n'éclaire en fait qu'une partie seulement du problème puisqu'elle ne tient aucun compte des migrations internationales. C'est donc à cette partie de la question que nous nous attardons dans la présente section.

Nous analysons ici la situation particulière du Québec à l'aide des données du recensement de 1996. Notre objectif est de vérifier si, malgré les statistiques rassurantes obtenues pour l'ensemble du Canada, le Québec ne serait pas d'une quelconque façon désavantagé en regard des flux internationaux de PHQ. Mais avant de considérer les données sur l'immigration et l'émigration, il nous est apparu utile de mesurer de façon concrète les effectifs présents et d'évaluer si le Québec possède un nombre de travailleurs qualifiés correspondant à son poids démographique dans le Canada.

[30] Lise Bastarache, « Mobilité interprovinciale des travailleurs qualifiés », *Conjoncture*, Octobre 1999, 4 pages.

4.1. EFFECTIFS DE PHQ AU CANADA ET AU QUÉBEC

Nous analysons ici la situation particulière du Québec à l'aide des données du recensement de 1996. Notre objectif est de vérifier si, malgré les statistiques rassurantes obtenues pour l'ensemble du Canada, le Québec ne serait pas d'une quelconque façon désavantagé en regard des flux internationaux de PHQ. Mais avant de considérer les données sur l'immigration et l'émigration, il nous est apparu utile de mesurer de façon concrète les effectifs présents et d'évaluer si le Québec possède un nombre de travailleurs qualifiés correspondant à son poids démographique dans le Canada.

Définir ce que sont les travailleurs qualifiés ou hautement qualifiés comporte bien sûr une bonne part d'arbitraire. Cependant, nous avons cherché ici à coller le plus près possible aux définitions proposées dans les études discutées précédemment afin de pouvoir comparer nos données aux leurs (nous aurons l'occasion plus loin d'être critique à l'égard de ces catégories). Nous avons retenu d'abord les trois variables utilisées dans l'étude de la Banque Royale qui réfèrent au niveau de scolarité des personnes, à leur profession et à leur revenu. Nous avons également ajouté une quatrième variable concernant le domaine dans lequel les personnes ont réalisé, s'il y a lieu, des études postsecondaires. Les quatre tableaux suivants présentent la répartition de la population canadienne et québécoise selon chacune de ces variables.

Dans chacun des cas, nous avons également isolé et regroupé les individus qui, d'après les critères généralement retenus dans la littérature, feraient partie du personnel qualifié ou hautement qualifié. Dans la répartition selon le niveau de scolarité (tableau 7), nous avons retenu comme travailleurs qualifiés les personnes ayant réalisé des études universitaires. En ce qui concerne les domaines d'études et les professions (tableaux 8 et 9), nous avons sélectionné les disciplines et les métiers généralement associés au génie et à la recherche scientifique et technologique, bien sûr, mais aussi à l'administration des affaires, à l'administration publique, à l'enseignement, aux soins de santé et au domaine artistique[31]. Pour l'essentiel, les catégories que nous avons retenues correspondent à la définition des « cerveaux » dans les études du *C.D. Howe* et du *Conference Board*, de même qu'aux catégories que l'étude de la Banque Royale nomme plus sobrement « travailleurs qualifiés » ou, encore, « travailleurs du savoir ».

Première constatation: les personnes gratifiées du titre de « cerveaux » ou de main-d'œuvre hautement qualifiée dans les études précédentes (section 3) forment des groupes relativement nombreux, représentant en fait, selon la variable utilisée et les critère de sélection retenus, de 4,6 à 5,7 millions d'individus soit de 16% à 20% de la population canadienne. De façon à conserver un groupe de taille comparable au niveau des revenus des personnes (tableau 10), nous avons retenu les individus gagnant annuellement

[31] Nous avons retenu en fait les domaines professionnels A à F des catégories utilisées par Statistique Canada. Nous leur avons soustrait, dans la mesure du possible, les occupations subalternes associées à chacun de ces domaines (par exemple, les commis de bureau associés à l'administration), mais nous avons conservé les occupations techniques (par exemple, les technologistes médicaux et les technologues en bâtiment ou les techniciens en électronique, etc.)

35 000$ et plus (18,4% de la population) et non, comme l'étude la Banque Royale, ceux dont le revenu excède 50 000$.

Nous avons également calculé un indice de densité relative qui permet de déterminer rapidement si le Québec possède ou non, pour chacune des catégories définissant le PHQ, un nombre de personnes correspondant à son poids démographique au sein de la fédération canadienne[32]. Une situation de parfait équilibre correspond à la valeur 100, alors que les valeurs supérieures décrivent une situation où le Québec est avantagé et, inversement les valeurs inférieures, une situation où il est désavantagé.

Cela nous permet de réaliser notre deuxième constat à l'effet que, **selon les critères des niveaux de scolarité (indice = 89), des domaines d'études (indice = 93) et des revenus (indice = 88), le PHQ forme au Québec une plus faible proportion de la population que dans l'ensemble du Canada**. Mais on constate aussi qu'au niveau des professions valorisées dans l'économie du savoir (tableau 9) le Québec se tire assez bien d'affaire: celles-ci représentent 15,9% de la population québécoise contre 16,1% de la population canadienne (indice = 99). Reste maintenant à examiner comment ces effectifs sont affectés par les migrations internationales.

tableau 7
Population du Canada et du Québec
selon le niveau de scolarité, 1996

	Canada		Québec		Québec
Niveau de scolarité	**n.**	**% pop.**	**n.**	**% pop.**	**Indice 100**
Sans certificat, diplôme ou grade	740 376	2,60%	60 264	0,86%	33
Certificat ou diplôme ou autres non univers.	1 438 992	5,04%	390 096	5,54%	110
Bacc. ou premier grade professionnel	2 088 612	7,32%	474 012	6,73%	92
Certificat ou diplôme supérieur au bacc.	313 668	1,10%	68 940	0,98%	89
Maîtrise(s)	498 276	1,75%	119 088	1,69%	97
Doctorat acquis	103 860	0,36%	23 076	0,33%	90
TOTAL ÉTUDES UNIVERSITAIRES	5 183 784	18,17%	1 135 476	16,12%	89
Postsecondaire non universitaire	6 308 460	22,11%	1 510 848	21,45%	97
Secondaire et élémentaire	11 088 216	38,87%	3 013 452	42,77%	110
Sans objet	5 947 668	20,85%	1 385 280	19,66%	94
POPULATION TOTALE	28 528 128	100,00%	7 045 056	100,00%	100

Source : Statistique Canada, micro-données du recensement de 1996, calculé par l'Observatoire des sciences et des technologies.

[32] L'indice des tableaux 7 à 10 est calculé de la façon suivante: I = (population de la catégorie x au Québec ÷ population de la catégorie x au Canada) ÷ (population du Québec ÷ population du Canada)*100.

tableau 8
Population du Canada et du Québec selon le domaine d'étude, 1996

Domaine d'étude	Canada n.	Canada % pop.	Québec n.	Québec % pop.	Québec Indice 100
Affaires et commerce	452 340	1,59%	56 016	0,80%	50
Gestion financière	492 228	1,73%	119 772	1,70%	99
Gestion et adm. industrielles et des établis.	243 036	0,85%	123 696	1,76%	206
Sciences sociales et disciplines connexes	877 572	3,08%	201 780	2,86%	93
Sciences infirmières	423 540	1,48%	75 600	1,07%	72
Autres prof., sciences et techn. de la santé	596 124	2,09%	131 868	1,87%	90
Sciences et techniques agricoles et biologiques	426 672	1,50%	101 196	1,44%	96
Techn. du trait. des données et de l'informatique	198 072	0,69%	44 460	0,63%	91
Technologies de l'électronique et de l'électricité	282 276	0,99%	73 836	1,05%	106
Génie et sciences appliquées	376 740	1,32%	86 832	1,23%	93
Autres tech. et métiers du génie et des sc. appl.	1 072 476	3,76%	227 304	3,23%	86
Mathématiques et sciences physiques	308 844	1,08%	75 456	1,07%	99
TOTAL DOMAINE D'ÉTUDE VALORISÉS	5 749 920	20,16%	1 317 816	18,71%	93
Autres disciplines	3 323 736	11,65%	827 028	11,74%	101
Aucun titre postsecondaire	13 506 804	47,35%	3 514 932	49,89%	105
Sans objet	5 947 668	20,85%	1 385 280	19,66%	94
POPULATION TOTALE	28 528 128	100,00%	7 045 056	100,00%	100

Source : Statistique Canada, micro-données du recensement de 1996, calculé par l'Observatoire des sciences et des technologies.

tableau 9
Population du Canada et du Québec selon la profession, 1996

Profession	Canada n.	Canada % pop.	Québec n.	Québec % pop.	Québec Indice 100
Arts, culture, sports et loisirs	427 968	1,50%	110 376	1,57%	104
Cadres supérieurs	151 488	0,53%	40 500	0,57%	108
Autres cadres	1 194 912	4,19%	266 148	3,78%	90
Prof. en gestion des affaires et en finance	262 548	0,92%	69 552	0,99%	107
Enseignants	623 016	2,18%	155 880	2,21%	101
Sc. sociales, adm. publique et religion	424 296	1,49%	95 472	1,36%	91
Prof. soins de santé, sc. infirmières	408 024	1,43%	97 992	1,39%	97
Pers. technique et de soutien en santé	342 396	1,20%	95 616	1,36%	113
Prof. et tech. des sc. naturelles et appliquées	748 044	2,62%	189 180	2,69%	102
TOTAL PROFESSIONS VALORISÉES	4 582 692	16,06%	1 120 716	15,91%	99
Autres métiers ou professions	10 925 100	38,30%	2 540 124	36,06%	94
Sans objet	13 020 336	45,64%	3 384 216	48,04%	105
POPULATION TOTALE	28 528 128	100,00%	7 045 056	100,00%	100

Source : Statistique Canada, micro-données du recensement de 1996, calculé par l'Observatoire des sciences et des technologies.

tableau 10
Population du Canada et du Québec
selon le revenu personnel, 1996

Revenu	Canada n.	Canada % pop.	Québec n.	Québec % pop.	Québec Indice 100
35 000 - 39 999	1 133 640	3,97%	273 672	3,88%	98
40 000 - 44 999	964 512	3,38%	222 804	3,16%	94
45 000 - 49 999	689 436	2,42%	152 964	2,17%	90
50 000 - 59 999	1 051 740	3,69%	226 944	3,22%	87
60 000 - 74 999	762 192	2,67%	143 964	2,04%	76
75 000 et plus	650 232	2,28%	118 188	1,68%	74
TOTAL REVENUS ÉLEVÉS	5 251 752	18,41%	1 138 536	16,16%	88
moins de 35 000	17 328 708	60,74%	4 521 240	64,18%	106
Sans objet	5 947 668	20,85%	1 385 280	19,66%	94
POPULATION TOTALE	28 528 128	100,00%	7 045 056	100,00%	100

Source : Statistique Canada, micro-données du recensement de 1996, calculé par l'Observatoire des sciences et des technologies.

4.2. MOUVEMENTS MIGRATOIRES

Le tableau 11 présente les chiffres de l'émigration et de l'immigration totale au Québec et au Canada. Comme on peut le voir, le Québec a perdu en moyenne 5 943 citoyens par années entre 1987 et 1996. Mais il a gagné également 3 110 Canadiens de retour de l'étranger et 35 427 immigrants reçus[33]. Nous ne tenons pas compte ici des résidants non permanents puisque les mesures sont prises ici sur une base annuelle et qu'il s'agit, par définition, d'effectifs beaucoup plus volatiles.

Comme on peut le voir, les mouvements de migrations internationales sont au Québec relativement moins importants que dans l'ensemble canadien. Alors que la population du Québec représente 25% de la population canadienne au cours des années 1990, il n'a reçu que 17,2% de l'immigration permanente internationale (35 427 / 206 239), mais il n'a aussi fournit que 13,5% de l'émigration totale canadienne (5 943 / 44 167).

[33] On notera une certaine accélération de l'immigration de 1989 à 1994 et, par la suite, un retour à des nombres correspondant à ceux de la période antérieure. Ce pic dans les données de l'immigration s'explique principalement par le fait qu'à la fin des années 1980, plusieurs dossiers de réfugiés se trouvaient en attente et que les autorités provinciales et fédérales se sont entendues pour les traiter de façon à rattraper le retard. Au début des années 1990, le Gouvernement québécois a également augmenté ses quotas d'immigration pour les ramener à la baisse à partir de 1992. Voir à ce propos : Annick Germain, « Montréal: An Experiment in Cosmopolitanism within a Dual Society », in *From Metropolis to Cosmopolis*, Jan Hjarno. ed., Esbjerg, South Jutlan University Press / Danish Centre for Migration Studies, 1999, p. 223.

Tableau 11
Immigrants, émigrants Canadiens de retour et résidants non-permanents Québec et Canada, 1991 à 1998

	Émigration		Immigration		Canadiens de retour		Rés. non-permanents	
	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada
1987	6 392	47 707	25 471	130 813	3 705	25 246	54 466	236 176
1988	5 252	40 978	24 661	152 413	3 231	22 850	59 791	278 353
1989	5 455	40 395	29 700	178 152	3 080	21 969	87 812	419 101
1990	5 267	39 760	37 786	202 979	2 701	20 062	86 805	447 930
1991	6 130	43 692	45 615	219 250	2 861	20 918	78 150	395 077
1992	6 211	45 633	51 057	241 810	3 138	22 562	61 161	352 158
1993	5 930	43 993	48 561	265 405	3 080	22 268	52 338	280 973
1994	6 100	45 280	35 851	234 457	3 094	22 436	49 512	258 777
1995	6 340	47 041	26 466	220 123	3 086	22 610	51 367	244 625
1996	6 357	47 189	29 101	216 988	3 119	22 983	53 868	242 309
Moyenne	5 943	44 167	35 427	206 239	3 110	22 390	63 527	315 548

Source : Stat Can, base de données CANSIM, matrices 5775, 5774, 5778 et 5777

Pour les fins de la présente démonstration, nous explorons ce qu'on pourrait appeler le scénario du pire, c'est-à-dire une situation où l'immigration internationale devrait compenser au Québec des pertes de « cerveaux » égales au *total de son émigration internationale.* Nous faisons autrement dit l'hypothèse que *toutes* les personnes qui émigrent du Québec rencontrent les critères de définition du PHQ, alors que nous jugerons les immigrants de « remplacement » selon les données empiriques fournies par le recensement et ce, en fonction des critères définis à la section 4.1. Soulignons que notre hypothèse de travail est exagérément pessimiste puisqu'il n'est guère vraisemblable que *l'ensemble des 5 943 émigrants québécois* rencontre effectivement les critères de sélection. Il y a certainement parmi eux des travailleurs qui ne correspondent pas à la définition du PHQ, de même que des conjoints et des enfants à charge.

Comme c'est le cas de l'étude de la Banque Royale, nous mesurons la mobilité des personnes à l'aide des données du recensement et plus particulièrement les réponses données à la question 23 concernant le lieu de résidence des personnes sondées 5 ans auparavant. Nous retenons les personnes qui ont alors déclaré une résidence hors du Canada. Statistique Canada nomme ces personnes les « migrants externes ». Cela comprend les immigrants reçus en bonne et due forme, les résidants non permanents et les Canadiens de retour. Le fait d'utiliser ici une mesure de mobilité qui court sur cinq ans nous permet de nous assurer qu'indépendamment du statut légal de ces personnes (immigrants reçus, retours et résidants non permanent), une bonne proportion d'entre elles ont acquis une certaine stabilité comme résidant du Québec. Et puisque cette période demeure aussi relativement courte, nous nous assurons également qu'une bonne proportion d'entre elles possédait effectivement, au moment de leur immigration, les caractéristiques déclarées sur le questionnaire du recensement de 1996. Rares sont celles en effet qui auront eu le temps de se doter au Canada ou au Québec de l'ensemble des

qualifications nécessaires à leur inclusion dans le PHQ. De façon à obtenir une mesure annuelle de l'apport international, nous avons divisé par 5 les nombres obtenus.

Tableau 12
Effectifs présents et mouvements migratoires
Pour chacun des quatre indicateurs du PHQ
Québec et Canada, 1991-1996

	Études universitaire	Dom. d'étude valorisé	Profession valorisée	Revenu 35000$ et +	Toutes les personnes
Québec					
Effectifs présents (n.)	1 135 476	1 317 816	1 120 716	1 138 536	7 045 056
Migrants externes - 5 ans (n.)	47 916	42 372	20 592	8 316	137 052
Migrants externes - 1 an (n.)	9 583	8 474	4 118	1 663	27 410
Effectifs présents / toutes personnes	16,12%	18,71%	15,91%	16,16%	100,00%
Migrants externes / toutes personnes	34,96%	30,92%	15,02%	6,07%	100,00%
Canada					
Effectifs présents (n.)	5 183 784	5 749 920	4 582 692	5 251 752	28 528 128
Migrants externes - 5 ans (n.)	290 772	254 700	135 468	66 384	910 224
Migrants externes - 1 an (n.)	58 154	50 940	27 094	13 277	182 045
Effectifs présents / toutes personnes	18,17%	20,16%	16,06%	18,41%	100,00%
Migrants externes / toutes personnes	31,95%	27,98%	14,88%	7,29%	100,00%
Québec / Canada %					
Effectifs présents	21,90%	22,92%	24,46%	21,68%	24,70%
Migrants externes	16,48%	16,64%	15,20%	12,53%	15,06%

Source : Statistique Canada, micro-données du recensement de 1996, calculé par l'Observatoire des sciences et des technologies

Le tableau 12 présente, pour le Canada et le Québec, les effectifs présents et les migrants externes qui rencontrent chacun des critères de sélection du PHQ définis précédemment. Le Québec aurait donc reçu chaque année en moyenne, entre 1991 et 1996, 27 410 migrants externes dont 9 583 (34,96%) avaient réalisé en 1996 des études universitaires. Comme on peut le voir, les migrants externes sont davantage scolarisés que la population québécoise dans son ensemble (34,96% contre 16,12%). Ils se concentrent aussi davantage dans des domaines d'études valorisés (30,92% contre 18,71%). Par contre, 5 ans et moins après leur venue au pays, ils n'occupent pas nécessairement les emplois les plus valorisés (15,02 contre 15,91%) et ne commandent pas nécessairement des salaires très élevés (6,07% contre 16,16%). On peut donc en déduire que, dans l'ensemble, les migrants externes arrivent au pays dotés d'une bonne formation ou, à tout le moins, qu'ils prennent peu de temps à acquérir une telle formation. Ils prendront par contre plusieurs années afin de trouver un emploi qui correspond à cette formation.

Que représentent maintenant ces mouvements d'immigration par rapport aux effectifs de PHQ présents au pays? Peuvent-ils compenser les pertes subies au titre de l'émigration? Nous savons en effet que les personnes scolarisées sont généralement les plus mobiles, ce

que confirment d'ailleurs les données que nous venons de voir relatives aux migrants externes. Il est donc raisonnable de supposer que les qualifications des émigrants du Québec soient, elles aussi, supérieures à celles de l'ensemble de la population québécoise. Comme le disent si souvent les tenants de la thèse de « l'exode des cerveaux »: « ce sont toujours les meilleurs qui partent ». Supposons donc avec eux que l'ensemble des 5 943 Québécois qui ont émigré chaque année au cours de la dernière décennie étaient effectivement dotés d'études universitaires, qu'ils possédaient une formation dans un domaine d'étude valorisé ou qu'ils exerçaient une profession valorisée avec une rémunération de 35 000$ et plus par année. Rapportons ce chiffre sur les effectifs des personnes qui exercent une profession valorisée, soit 1 120 716 personnes. Nous obtenons avec ce dénominateur un taux de déplétion annuelle des effectifs présents de 0,53%[34]. Soulignons tout de suite qu'un tel rythme d'émigration, même s'il n'était compensé par *aucune* immigration, ne pourrait avoir qu'un impact marginal sur les effectifs de PHQ. Mais poursuivons néanmoins la démonstration en examinant cette fois ce que l'immigration québécoise représente par rapport aux effectifs de PHQ et par rapport à l'ensemble de l'immigration canadienne.

Les quatre tableaux suivants (13 à 16) présentent, pour chacun des quatre indicateurs du PHQ et pour chacune des catégories définies par ces indicateurs, les nombres de migrants externes reçus annuellement au Canada et au Québec (colonnes n.). Nous avons également rapporté ces nombres sur l'ensemble des effectifs présents dans chacune des catégories définies par ces indicateurs de façon à obtenir le taux d'augmentation imputable à l'apport des migrants externes (colonnes % effectifs).

Nous pouvons ainsi constater que les migrants externes augmentent chaque année de 0,84% les effectifs québécois de personnes ayant réalisé des études universitaires, ce qui compense amplement la perte maximum possible de 0,53% imputable (selon un scénario pessimiste) à l'émigration. En fait, même lorsqu'on s'en tient aux seuls migrants externes dotés au minimum d'un diplôme de baccalauréat, nous obtenons encore un léger « gain de cerveaux » pour le Québec avec 6 502 entrées annuelles contre, encore une fois, un maximum possible de 5 943 sorties. De la même façon les migrants externes formés dans des domaines d'études valorisés (tableau 14, n. = 8 474) compensent amplement les pertes maximales possibles au titre de l'émigration. Il faut reconnaître par contre qu'au chapitre des professions valorisées et des revenus élevés (tableaux 15 et 16), les migrants externes demeurent moins nombreux que l'ensemble des émigrants québécois avec des entrées annuelles qui se chiffrent à 4 118 et 1 663 respectivement.

Nous avons cherché par ailleurs à évaluer la quantité et les qualifications de l'immigration québécoise par rapport à l'ensemble de l'immigration canadienne et nous avons défini, pour ce faire, deux nouveaux indices. Pour chacune des catégories de migrants externes, le premier (l'indice du poids démographique) permet, comme son nom

[34] Nous avons choisi de retenir le montant des effectifs au sein des professions valorisées car il s'agit du plus petit dénominateur que nous pouvions utiliser ici. Nous demeurons ainsi fidèles à notre stratégie du scénario du pire. Si on rapportait l'émigration québécoise sur les effectifs de personnes gagnant 35 000$ et plus, le taux serait de 0,52%. Avec les personnes formées dans un domaine valorisé, ce taux serait de 0,45%. Avec les effectifs de personnes ayant fréquenté l'université, nous obtiendrions aussi 0,52%.

l'indique, de vérifier si le Québec reçoit par l'immigration sa juste part de PHQ *compte tenu de son poids démographique* au sein de la fédération canadienne[35]. Comme on pouvait s'y attendre, étant donné que le Québec ne reçoit pas sa juste part de l'immigration totale, ce n'est effectivement pas le cas: l'ensemble du PHQ qui arrive au Canada s'installe davantage dans les autres provinces qu'au Québec (indices entre 51 et 67).

Mais quelles sont au juste les qualifications relatives de l'immigration québécoise par rapport à l'ensemble de l'immigration canadienne? Toutes proportions gardées, le Québec peut en effet recevoir moins de PHQ que le Canada, mais il n'est pas impossible que les immigrants qu'il accueille soient dans l'ensemble plus qualifiés, disons, que ceux du reste du Canada. C'est à cette question que répond le second indice portant sur les qualifications relatives des migrants externes admis au Québec[36]. Pour chacune des catégories (tableaux 13 à 16), cet indice permet de comparer la composition de l'immigration québécoise avec la composition de l'immigration canadienne. Un indice supérieur à 100 révèle ainsi que, compte tenu du nombre réel de migrants externes reçus au Québec, ceux-ci sont proportionnellement plus nombreux à rencontrer les critères définis par chacune des catégories que ne le sont les migrants externes admis dans l'ensemble du Canada. **Nous pouvons ainsi constater que les migrants externes admis au Québec sont plus nombreux à avoir réalisé des études universitaires et même à posséder des diplômes supérieurs au premier cycle (indices de 133 à 139)**[37]. Ils sont aussi proportionnellement plus nombreux à être dotés d'une formation valorisée. Quant aux professions valorisées, on peut dire dans l'ensemble que les migrants admis au Québec les exercent dans des proportions semblables aux migrants admis dans l'ensemble du Canada (indice = 101). On remarquera des variations importantes d'une catégorie professionnelle à l'autre. Par exemple, le Québec reçoit moins de professionnels et de techniciens du domaine de la santé (indice = 58 et 55), mais davantage de travailleurs des domaines des arts, de la culture, du sport, des loisirs (indice = 122), de l'enseignement (indice = 122) et des sciences naturelles et appliquées (indice = 116). Par contre, les hauts salariés sont proportionnellement plus nombreux à s'installer dans les autres provinces que le Québec, sauf pour les personnes ayant un revenu de 75 000$ ou plus (indice = 99).

En résumé, les données que nous venons d'examiner ne permettent en rien de supposer que les mouvements migratoires de PHQ frappent plus durement le Québec que l'ensemble du Canada. En fait, la population québécoise demeure plus stable que l'ensemble de la population canadienne. **Les données disponibles suggèrent même fortement que, dans plusieurs secteurs, le Québec est, tout comme le Canada, un**

---

[35] L'indice du poids démographique est calculé comme suit: I = (migrants externes dans la catégorie x au Québec ÷ migrants externes dans la catégorie x au Canada) ÷ (population québécoise ÷ population canadienne).

[36] L'indice de qualité relative de l'immigration est calculé comme suit: I = (migrants externes dans la catégorie x au Québec ÷ migrants externes dans la catégorie x au Canada) ÷ (total des migrants externes au Québec ÷ total des migrants externes au Canada).

[37] Une constatation semblable a été déjà réalisée sur les effectifs d'immigrants pour l'années 1986. Voir: Marc Termotte, « Skilled Migration to Canada and Quebec. Methodological Problems and Empirical Results », *Studi Emigrazione / Études Migrations*, vol 32, no 117, 1995, pp. 31-41.

importateur net de « cerveaux ». Cette impression d'ensemble est d'ailleurs confirmée par une étude sectorielle sur les professeurs d'université au Canada dont il sera question à la section 6.

Tableau 13
Migrants externes au Canada et au Québec entre 1991 et 1996, en nombre annuel moyen et en proportion des effectifs présents en 1996, selon le niveau de scolarité

	Migrants externes				Indice 100 Qc	
	Canada		Québec		Poids	Qualité
Niveau de scolarité	n.	% effect.	n.	% effect.	démo.	mig. Ext.
Sans certificat, diplôme ou grade	7 409	1,00%	929	1,54%	51	83
Certificat ou diplôme ou autres non univers.	12 456	0,87%	2 153	0,55%	70	115
Bacc. ou premier grade professionnel	24 120	1,15%	3 578	0,75%	60	99
Certificat ou diplôme supérieur au bacc.	3 629	1,16%	742	1,08%	83	136
Maîtrise(s)	8 208	1,65%	1 714	1,44%	85	139
Doctorat acquis	2 333	2,25%	468	2,03%	81	133
TOTAL ÉTUDES UNIVERSITAIRES	58 154	1,12%	9 583	0,84%	67	109
Postsecondaire non universitaire	31 262	0,50%	4 946	0,33%	64	105
Secondaire et élémentaire	66 787	0,60%	8 842	0,29%	54	88
Sans objet	25 841	0,43%	4 039	0,29%	63	104
POPULATION TOTALE	182 045	0,64%	27 410	0,39%	61	100

Source : Statistique Canada, micro-données du recensement de 1996, calculé par l'Observatoire des sciences et des technologies.

Tableau 14
Migrants externes au Canada et au Québec entre 1991 et 1996, en nombre annuel moyen et en proportion des effectifs présents en 1996, selon le domaine d'étude

	Migrants externes				Indice 100 Qc	
	Canada		Québec		Poids	Qualité
Domaine d'étude	n.	% effect.	n.	% effect.	démo.	mig. ext.
Affaires et commerce	4 522	1,00%	533	0,95%	48	78
Gestion financière	4 514	0,92%	655	0,55%	59	96
Gestion et adm. industrielles et des établis.	1 418	0,58%	374	0,30%	107	175
Sciences sociales et disciplines connexes	6 790	0,77%	1 318	0,65%	79	129
Sciences infirmières	2 398	0,57%	209	0,28%	35	58
Autres prof., sciences et techn. de la santé	5 011	0,84%	778	0,59%	63	103
Sciences et techniques agricoles et biologiques	4 104	0,96%	864	0,85%	85	140
Techn. du trait. des données et de l'informatique	1 310	0,66%	216	0,49%	67	109
Technologies de l'électronique et de l'électricité	1 656	0,59%	252	0,34%	62	101
Génie et sciences appliquées	8 683	2,30%	1 476	1,70%	69	113
Autres tech. et métiers du génie et des sc. appl.	5 026	0,47%	770	0,34%	62	102
Mathématiques et sciences physiques	5 508	1,78%	1 030	1,36%	76	124
TOTAL DOMAINES D'ÉTUDE VALORISÉS	50 940	0,89%	8 474	0,64%	67	110
Autres disciplines	20 434	0,61%	3 384	0,41%	67	110
Aucun titre postsecondaire	84 830	0,63%	11 513	0,33%	55	90
Sans objet	25 841	0,43%	4 039	0,29%	63	104
POPULATION TOTALE	182 045	0,64%	27 410	0,39%	61	100

Source : Statistique Canada, micro-données du recensement de 1996, calculé par l'Observatoire des sciences et des technologies.

Tableau 15
Migrants externes au Canada et au Québec entre 1991 et 1996, en nombre annuel moyen et en proportion des effectifs présents en 1996, selon la profession

	Migrants externes				Indice 100 Qc	
	Canada		Québec		Poids	Qualité
Profession	n.	% effect.	n.	% effect.	démo.	mig. ext.
Arts, culture, sports et loisirs	2 621	0,61%	482	0,44%	75	122
Cadres supérieurs	965	0,64%	115	0,28%	48	79
Autres cadres	6 386	0,53%	806	0,30%	51	84
Prof. en gestion des affaires et en finance	1 325	0,50%	216	0,31%	66	108
Enseignants	4 118	0,66%	756	0,48%	74	122
Sc. sociales, adm. publique et religion	2 102	0,50%	353	0,37%	68	111
Prof. soins de santé, sc. infirmières	1 894	0,46%	166	0,17%	35	58
Pers. technique et de soutien en santé	1 296	0,38%	108	0,11%	34	55
Prof. et tech. des sc. naturelles et appliquées	6 386	0,85%	1 116	0,59%	71	116
TOTAL PROFESSIONS VALORISÉES	27 094	0,59%	4 118	0,37%	62	101
Autres métiers ou professions	63 619	0,58%	8 244	0,32%	52	86
Sans objet	91 332	0,70%	15 048	0,44%	67	109
POPULATION TOTALE	182 045	0,64%	27 410	0,39%	61	100

Source : Statistique Canada, micro-données du recensement de 1996, calculé par l'Observatoire des sciences et des technologies.

Tableau 16
Migrants externes au Canada et au Québec entre 1991 et 1996, en nombre annuel moyen et en proportion des effectifs présents en 1996, selon le revenu personnel

	Migrants externes				Indice 100 Qc	
	Canada		Québec		Du poids	Qualité
Revenu	n.	% effect.	n.	% effect.	démo.	mig. ext.
35 000 - 39 999	3 053	0,27%	425	0,16%	56	92
40 000 - 44 999	2 138	0,22%	223	0,10%	42	69
45 000 - 49 999	1 663	0,24%	202	0,13%	49	81
50 000 - 59 999	2 318	0,22%	295	0,13%	52	85
60 000 - 74 999	1 829	0,24%	180	0,13%	40	65
75 000 et plus	2 275	0,35%	338	0,29%	60	99
TOTAL REVENUS ÉLEVÉS	13 277	0,25%	1 663	0,15%	51	83
moins de 35 000	142 927	0,82%	21 708	0,48%	62	101
Sans objet	25 841	0,43%	4 039	0,29%	63	104
POPULATION TOTALE	182 045	0,64%	27 410	0,39%	61	100

Source : Statistique Canada, micro-données du recensement de 1996, calculé par l'Observatoire des sciences et des technologies.

5. La mobilité des universitaires canadiens

Les études sur la mobilité des universitaires canadiens ont l'avantage de cerner de façon précise un groupe particulier de « cerveaux » et de mesurer correctement leurs mouvements migratoires, c'est-à-dire l'ensemble des sorties et des entrées. Nous pouvons ainsi constater qu'il n'y a aucun problème d'exode des cerveaux chez les professeurs d'université. Bien au contraire, en 1995 et 1996, le Canada aurait enregistré à ce chapitre un léger « gain de cerveaux » sur le plan international. Du côté des diplômés récents, il faut cependant reconnaître que les départs sont plus nombreux.

5.1. LES PROFESSEURS

Un sondage récent, réalisé pour le compte de l'AUCC auprès de chefs de départements universitaires, révèle que, contrairement à une croyance assez répandue, le corps professoral canadien n'aurait pas été victime, au cours des dernières années, d'un exode des cerveaux au profit des autres pays[38].

L'enquête couvrait la période 1995-1996. Sur les 19 500 professeurs compris dans la population visée, 1 360 (7%) ont quitté l'université à chacune des deux années couvertes par l'étude. Ce nombre comprend toutefois 1 000 (5%) mises à la retraite par année. Les 360 autres départs se répartissent comme suit : 190 (1%) professeurs ont quitté pour un autre emploi au Canada et 170 (1%) ont quitté le Canada, dont 100 vers les États-Unis et 70 vers d'autres pays.

Toujours au cours de la période 1995-1996, les départements sondés ont procédé à l'embauche de 700 nouveaux professeurs par année, ce qui s'est traduit globalement par une diminution réelle des effectifs. Il faut mentionner par ailleurs que, parmi les 700 nouveaux professeurs engagés annuellement, 225 provenaient de l'extérieur du Canada. La moitié d'entre eux étaient déjà citoyens Canadiens. Il s'agissait principalement d'étudiants ayant complété un programme de doctorat ou de postdoctorat à l'étranger. L'autre moitié était constituée de personnes d'autres nationalités. Les migrations internationales auraient donc permis au Canada de réaliser des gains nets d'environ 55 nouveaux professeurs d'université à chacune des années couvertes par l'étude (225 - 170 = 55).

En somme, la diminution des effectifs professoraux canadiens au cours des dernières années ne serait pas une conséquence de l'exode des cerveaux, mais plutôt un effet conjugué des mises à la retraite et du faible niveau des engagements.

[38] Il faut mentionner toutefois que la présentation des données de cette étude ne pêche certainement pas par excès de clarté et de détails. Dennis Rank, *Academic Brain Drain: Findings of AUCC Faculty Survey, Faculty Interviews, and Litterture Search*, Perpared for the Association of Universities and Colleges of Canada, Toronto, ARA Consulting Group, 1 October 1999, 16+13 p

5.2. LES DIPLÔMÉS

Les données sur les diplômés canadiens (promotion de 1995) produites par Statistique Canada[39] révèlent qu'une assez bonne proportion d'entre eux avaient quitté le Canada deux ans après l'obtention de leur diplôme (tableau 17). Certains ont voulu y voir une preuve de « l'exode des cerveaux », mais il faut remarquer que ces chiffres ne donnent pas un portrait complet de la situation. D'une part, le pourcentage des départs correspond *grosso modo* pour chacun des niveaux académiques (notamment pour la maîtrise et le doctorat) à la proportion des étudiants étrangers admis au Canada. D'après les données de l'AUCC, les étudiants étrangers représentaient en 1994 12,7% des personnes inscrites à une maîtrise à temps complet et 25,8% des personnes inscrites à un doctorat à temps complet[40]. Ces données ne nous autorisent certes pas à prétendre que tous les départs sont le fait d'étudiants étrangers retournés dans leur pays d'origine après l'obtention de leur diplôme[41]. Mais ils permettent néanmoins d'affirmer que le nombre de diplômés demeurés au Canada correspond *grosso modo* au nombre de citoyens canadiens qui ont réalisé avec succès un programme d'études avancées. D'autre part, il est fort probable également qu'un nombre significatif de diplômés partent en fait à l'étranger pour un voyage d'étude au terme duquel ils comptent bien revenir au Canada. Rappelons que l'étude sur les professeurs d'université mentionnée ci-dessus (section 5.1) établit justement qu'un certain nombre de Canadiens partis étudier à l'étranger sont rentrés au pays afin d'y occuper un poste de professeur qui leur était offert.

Tableau 17
Proportion des diplômés de la promotion 1995
qui avaient quitté le Canada en 1997
selon le niveau du diplôme obtenu

Niveau du diplôme	Vers les États-Unis	Toutes destinations confondues
Collège	1,4%	3%
Baccalauréat	1,7%	5%
Maîtrise	3,2%	10%
Doctorat	12,0%	24%

Sources : Pour l'ensemble des départs, Ivan P. Fellegi (Statisticien en chef du Canada), « Perte ou gain de cerveaux? », communication présentée à la réunion de l'AUCC, Québec, octobre 1997. Pour les départs vers les États-Unis: *Cap vers le Sud: diplômés de la promotion de 1995 qui ont déménagé aux États-Unis*, Ottawa, Développement des ressources humaines Canada / Statistique Canada, 1999, figure 2-3.

[39] Ivan P. Fellegi (Statisticien en chef du Canada), « Perte ou gain de cerveaux? », communication présentée à la réunion de l'AUCC, Québec, octobre 1997.
[40] AUCC, Orientation 1996, *Orientations 1996: Portrait de l'université au Canada*, Ottawa, AUCC, 1996, données sur disquette, tableau ENR_FS_G..
[41] En fait, les citoyens américains qui rentrent au pays sont exclus de l'enquête sur les diplômés ayant déménagé aux États-Unis (colonne « Vers les États-Unis »). Cependant, l'ensemble des diplômés (canadiens et étrangers) des établissements canadiens sont pris en compte dans les proportions indiquées dans la dernière colonne (« toutes destinations confondues »)

L'enquête auprès des 4 600 diplômés (de tous les niveaux académiques) de 1995 déménagés aux États-Unis en 1997 révèle d'autres faits intéressants dans le cadre de la controverse sur l'exode des cerveaux[42]. Mentionnons d'abord que près du quart d'entre eux (23%) étaient en fait allés poursuivre des études aux États-Unis, 17% (en grande majorité des femmes) ont déménagé à cause d'un mariage ou d'une relation personnelle, et 57% l'ont fait pour le travail.

Les diplômés partis trouver du travail ont été questionnés en rapport avec les raisons particulières qui ont motivé leur départ. La disponibilité plus grande des emplois *dans un domaine particulier* a été invoquée par 44% d'entre eux. Plus du tiers ont également parlé des salaires plus élevés aux États-Unis (39%) et de la disponibilité plus grande des emplois *en général* (35%). La possibilité de développer des compétences (21%), les meilleures possibilités d'avancement professionnel (16%) et les meilleurs avantages sociaux (11%) ont aussi été le plus souvent désignés comme facteurs liés au travail qui ont attiré les diplômés aux États-Unis. Les auteurs de l'étude mentionnent par ailleurs que très peu de diplômés ont invoqué les impôts moins élevés aux États-Unis comme facteur motivant leur départ.

Près du tiers (31%) des 3 200 diplômés qui travaillaient aux États-Unis en 1999 occupaient un emploi dans le domaine de la santé, principalement au niveau des soins infirmiers. Les autres se répartissaient entre les sciences naturelles et appliquées (21%), les sciences sociales, l'enseignement et l'administration publique (10%), la ventes et les services (10%) et dans divers autres domaines (9%).

Comparés à leurs confrères demeurés au Canada, les diplômés déménagés aux États-Unis ont trouvé plus facilement un travail correspondant à leur formation. Dans le domaine de la santé par exemple, 98% des diplômés déménagés aux États-Unis ont déclaré occuper un emploi lié de près à leur domaine d'étude contre 72% des diplômés demeurés au Canada. Les diplômés en génie et en sciences appliquées occupaient à 85% un emploi relié à leurs études s'ils travaillaient aux États-Unis alors que seulement 58% des diplômés demeurés au Canada pouvaient faire un pareil constat.

Les diplômés déménagés aux États-Unis y gagnaient aussi en moyenne des salaires effectivement plus élevés. Par exemple, les bacheliers en sciences naturelles et appliquées, de même que ceux des sciences de la santé travaillant aux États-Unis gagnaient un salaire annuel médian d'environ 47 000$ (calculé en $ canadiens) alors que leurs confrères demeurés au Canada n'obtenaient que 38 000$.

Au moment de l'enquête (mars 1999), environ 830 diplômés (18% des départs) étaient déjà rentrés au Canada et, parmi ceux restés aux États-Unis, 43% autres déclaraient avoir l'intention de rentrer vivre au Canada. En revanche, 44% envisageaient demander un statut d'immigrant permanent dans les deux années suivant l'enquête.

[42] *Cap vers le Sud: diplômés de la promotion de 1995 qui ont déménagé aux États-Unis*, Ottawa, Développement des ressources humaines Canada / Statistique Canada, 1999, xi-47 pages.

Soulignons enfin que les diplômés québécois apparaissent, dans l'ensemble, moins susceptibles de déménager aux États-Unis que ceux des autres provinces canadiennes. Ils représentaient en effet 28% de l'ensemble des diplômés canadiens de 1995, mais seulement 11% de ceux qui ont déménagé aux États-Unis en 1997.

6. L'enquête de l'Observatoire des sciences et des technologies (OST)

> *L'enquête réalisée par l'Observatoire des sciences et des technologies (OST) auprès des départements universitaires et des entreprises engagées en R-D débouche sur des résultats semblables à ceux de l'enquête réalisée pour l'ensemble des professeurs canadiens. Les départs sont très peu nombreux (autour de 1% des effectifs, excluant les transferts vers d'autres emplois au Québec et, bien sûr, les mises à la retraite) et ce sont surtout les jeunes et ceux qui disposent de peu d'ancienneté qui émigrent. Les raisons de ces départs n'ont rien à voir avec les niveaux de taxation. Elles concernent surtout les salaires et les possibilités d'avancement dans la carrière.*

La présente section analyse les résultats d'un sondage téléphonique effectué auprès des directeurs des départements universitaires et des directeurs de R-D d'une soixantaine d'entreprises québécoise par la maison de sondage SOM pour le compte de l'Observatoire des sciences et des technologies (OST) au cours des mois de novembre et décembre 1999. L'enquête visait à apprécier les flux migratoires (immigration et émigration) de chercheurs au Québec. La première partie (section 6.1) livre les résultats concernant les professeurs d'universités et la seconde (section 6.2) porte sur les chercheurs en milieu industriel.

6.1. LES CHERCHEURS UNIVERSITAIRES

L'enquête auprès des départements universitaires a permis d'identifier 437 professeurs qui, entre 1994 et 1999, ont volontairement quitté leur emploi pour occuper un poste dans une autre institution. De ce nombre, 125 sont demeurés au Québec, alors que les 312 autres ont quitté pour une autre province canadienne, pour les États-Unis ou pour un autre pays.

Sur la base d'une extrapolation réalisée à partir des données de l'enquête, le tableau 18 présente l'estimation du nombre de professeurs ayant quitté le Québec par champ disciplinaire depuis le milieu des années 90. Au total, 441 chercheurs auraient quitté la province au cours des cinq dernières années, pour une moyenne annuelle de 87 départs. Sachant que le corps professoral des universités québécoises compte en moyenne 8 426 membres au cours de ces années, on peut estimer à 1% le taux annuel des départs.

Le tableau fait ressortir d'importantes variations selon les champs disciplinaires. Le schamp des Beaux-arts enregistre un taux annuel de départs de 0,3%, alors que celui des professions et occupations de la santé connaît un taux annuel de 1,8%. Par ordre croissant, entre ces deux pôles, s'ordonnent les champs de l'Éducation (0,4%), des

Sciences agricoles (0,6%), des Humanités (0,7%), du Génie (1,0%), des Mathématiques (1,0%) et des Sciences sociales (1,1%).

Tableau 18
Nombre et taux de départs à l'extérieur du Québec par champ disciplinaire

Champs disciplinaires	N. départs observé sur 5 ans	N. départs estimé[43]	N. départs estimé annuel[44]	Taux de départs estimé annuel[45]
Professions et occupations de la santé	82	144	29	1,8%
Sciences sociales et disciplines connexes	90	127	25	1,1%
Mathématiques et sciences physiques	39	47	9	1,0%
Génie et sciences appliquées	34	44	9	1,0%
Humanités et disciplines connexes	36	42	8	0,7%
Sciences agricoles et biologiques	14	16	3	0,6%
Éducation, éducation physique, récréation et loisirs	12	15	3	0,4%
Beaux-arts et arts appliqués	5	6	1	0,3%
Total	312	441	87	1,0%

Les répondants à l'enquête ont aussi été interrogés sur le nombre de professeurs provenant de *l'extérieur* du Québec embauchés par leurs départements respectifs au cours des cinq années couvertes par l'étude. Le nombre d'arrivées ainsi observées se chiffre à 290 ce qui, compte tenu des taux de couverture, nous permet d'estimer leur nombre annuel à 79. Le taux annuel d'embauche de tels professeurs provenant de l'extérieur du Québec est donc de 0,9% (tableau 19). Les migrations affectant le personnel des universités québécoises se traduisent ainsi par un solde annuel négatif de 7 professeurs, soit un taux annuel de - 0,1%, ce qui est évidemment très faible. Les résultats de la présente enquête correspondent donc, pour l'essentiel, aux résultats de l'enquête de l'AUCC dont nous avons traité plus haut (section 5.1) : les universités québécoises, pas plus que les universités canadiennes, ne sauraient être décrites comme des victimes de « l'exode des cerveaux ».

On remarque par ailleurs au tableau 19 que certaines universités sont, plus que les autres, touchées par l'émigration de leurs professeurs vers l'extérieur du Québec, notamment Bishop's, McGill et Concordia. Mais il faut noter également que ce sont ces mêmes établissements qui recrutent le plus à l'extérieur du Québec.

[43] *N. départs observés* dans chacun des champs ÷ par le *taux de couverture* dans chacun des champs (voir annexe tableau A-1). Le total du tableau est obtenu par l'addition des estimations de chacune des catégories.
[44] *N. départs estimés* ÷ par 5, soit le nombre d'années couvertes par l'étude. Le résultat est arrondi à l'unité. Le total du tableau est obtenu par l'addition des estimations de chacune des catégories.
[45] *N. départs estimés annuel* ÷ par le nombre de professeurs dans chacun des champs disciplinaires au Québec (voir annexe tableau A-1).

Tableau 19
Nombres et taux annuels estimés de départs à l'étranger et d'arrivées de l'étranger par université

	Départs estimés[46]		Arrivées estimées[47]		Solde estimé[48]	
Universités	**n.**	**tx**	**n.**	**tx**	**n.**	**tx**
Université Bishop's	4	4,0%	3	3,0%	-1	-1,0%
Université McGill	38	2,7%	31	2,2%	-7	-0,5%
UdeM, HEC, Poly.	13	0,7%	9	0,5%	-4	-0,2%
UQAM	3	0,3%	3	0,3%	0	0,0%
Université de Sherbrooke	3	0,4%	3	0,4%	0	0,0%
Université Laval	8	0,5%	9	0,6%	1	0,1%
Université Concordia	13	1,9%	14	2,0%	1	0,1%
Réseau de l'UQ sans UQAM	4	0,3%	7	0,6%	3	0,2%
Total*	86	1,0%	79	0,9%	-7	-0,1%

* Les départs estimés pour l'ensemble des universités ne correspondent exactement pas au total des départs estimés pour l'ensemble des champs disciplinaires, puisque les deux estimations reposent sur deux ventilations différentes des taux de couverture, l'une par champ disciplinaire, l'autre par établissements.

Le solde migratoire estimé pour chacune des universités varie entre – 1,0% et + 0,2%. Certaines d'entre elles semblent donc légèrement défavorisées au chapitre des migrations, mais *dans tous les cas,* il s'agit là de valeurs très faibles.

Au chapitre de la destination des professeurs ayant quitté le Québec, le tableau 20 montre que près des 2/3 (62%) d'entre eux ont choisi de s'établir à l'extérieur du Canada et 38% ont opté pour une autre province canadienne. Les flux transfrontaliers sont donc plus importants que les flux inter-provinciaux.

Si l'on replace la migration québécoise dans le contexte canadien, on obtient des proportions à peu près identiques à celles de l'étude de l'AUCC (voir section 5.1). En effet 56% des professeurs québécois sont demeurés au Canada (incluant le Québec), 27% se sont dirigés vers les États-Unis et 16% vers d'autres pays. Les données canadiennes étaient respectivement de 53%, 28% et 19%. Parmi les professeurs des universités québécoises qui ont quitté le Canada, 62% sont allés aux États-Unis et 38% dans d'autres pays, proportions semblables à celles observées pour les professeurs canadiens qui, ayant quitté le pays, se sont dirigés vers les États-Unis dans une proportion de 58%. En somme, les tendances migratoires des professeurs québécois sont les mêmes que celles des professeurs canadiens.

[46] *N. départs observés* dans chacune des universités ÷ par le *taux de couverture* dans chacune des universités (voir annexe tableau A-2). Le total du tableau est obtenu par l'addition des estimations de chacune des universités.

[47] *N. arrivées observées* dans chacune des universités ÷ par le *taux de couverture* dans chacune des universités. Les nombres ainsi obtenus sont ensuite divisés par le nombre d'années couvertes par l'étude (5) de façon à produire une estimation annuelle. (Voir annexe tableau A-2 pour les taux de couverture et tableau A-3 pour les nombres d'arrivées observées dans chacune des universités). Le total du tableau est obtenu par l'addition des estimations de chacune des universités.

[48] *Arrivées estimées* moins *départs estimés*.

Tableau 20
Destination des professeurs ayant quitté le Québec

	N.	%
Canada (hors QC)	115	38%
États-Unis	114	38%
autres pays	70	23%
Ensemble	299[49]	100%

En ce qui a trait à l'âge des professeurs ayant quitté le Québec la majorité ont moins de 40 ans (cf. tableau 21). Plus de la moitié des professeurs (56%) peuvent à cet égard être considérés comme de jeunes professeurs. Exception faite de la cohorte des professeurs âgés entre 50 et 54 ans, dont la proportion de ceux qui sont partis est équivalente à celle de la cohorte 45-49, les données font voir que plus les professeurs avancent en âge plus la proportion de ceux qui quittent décroît.

Tableau 21
Âge des professeurs ayant quitté le Québec

	N.	%
34 ans et moins	67	22%
35 à 39 ans	101	34%
40 à 44 ans	61	23%
45 à 49 ans	31	10%
50 à 54 ans	30	10%
55 à 64 ans	9	3%
Ensemble	299	100%

En écho à la structure d'âge des professeurs ayant quitté le Québec, le tableau 22 montre que ce sont ceux ayant travaillé le moins longtemps au sein de leur unité qui ont choisi de quitter. En effet, autour de 80% des professeurs ayant quitté leur emploi avaient travaillé moins de 10 ans au sein de leur unité. Vingt pour cent seulement avaient accumulé une ancienneté supérieure à 10 ans. Le tableau 23 montre bien que ce sont surtout les professeurs adjoints (41%) et agrégés (38%) qui ont quitté le Québec, alors que les professeurs titulaires ne représentent que 20% des départs.

[49] Pour la suite du rapport les totaux et pourcentages ne tiennent pas compte des NSP et des NRP.

Tableau 22
Nombre d'années travaillées dans l'unité par les professeurs ayant quitté le Québec

	N.	%
5 ans et moins	139	46%
entre 6 et 10 ans	102	34%
entre 11 et 20 ans	51	17%
21 ans ou plus	9	3%
Ensemble	301	100%

Tableau 23
Rang institutionnel des professeurs ayant quitté le Québec

	N.	%
professeur adjoint	124	41%
Professeur agrégé	115	38%
Professeur titulaire	63	20%
Ensemble	302	100%

Le tableau 24 indique que près des 3/4 des professeurs (72%) qui ont quitté le Québec l'ont fait pour aller travailler dans une autre université ou un centre de recherche hospitalier. Seulement 14% se sont dirigés vers des centres de recherche privés et 8% vers des centres de recherche gouvernementaux. Il y a donc assez peu de mobilité intersectorielle.

Tableau 24
Types d'institution où sont allés les professeurs ayant quitté le Québec

	N.	%
Université	210	72%
Centre de recherche privé	41	14%
Centre de recherche public	24	8%
Centre de recherche hospitalier	15	5%
Ensemble	290	100%

Selon la perception qu'en ont les répondants (directeurs de département), les professeurs qui ont quitté le Québec étaient parmi les meilleurs éléments de leur unité. Le tableau 25 montre que près des 3/4 des professeurs partis sont classés par les répondants parmi les 10% et 20% meilleurs de leur unité. Seuls 8% des professeurs partis obtiennent un jugement mitigé en étant classés sous le seuil des 30% les meilleurs. Il faut toutefois faire preuve de prudence dans l'interprétation de ces résultats étant donné les biais inhérents à toute question faisant appel au jugement des répondants sur une situation ou une personne donnée. En ce sens, il ne faut pas considérer le jugement des répondants sur

le niveau d'excellence des professeurs partis comme une évaluation «objective», mais plutôt comme une indication de la perception qu'ils en avaient au moment de l'enquête.

Tableau 25
Niveau d'excellence des professeurs ayant quitté le Québec

	N.	%
10% meilleurs	120	43%
20% meilleurs	75	27%
30% meilleurs	58	21%
aucun de ces rangs	23	8%
Ensemble	276	100%

Cela étant dit, le taux relativement élevé de professeurs ayant leur permanence qui ont volontairement quitté leur poste pour en occuper un nouveau dans une autre université située à l'extérieur du Québec, est conforme à la perception exprimée par les répondants, que ceux qui sont partis étaient vraisemblablement parmi les meilleurs éléments de leur unité. Il est permis de penser en effet que les professeurs ayant déjà acquis leur permanence ne seraient pas enclins à volontairement aller travailler dans une autre université si celle-ci refusait de reconnaître leur statut institutionnel et les avantages qui y sont liés. Cette reconnaissance suppose que l'université d'accueil accepte de verser un salaire plus élevé que celui qu'elle verserait à un professeur engagé au rang d'adjoint. En ce sens, et tout bien considéré, il est en effet plausible que les professeurs qui quittent volontairement leur poste pour aller travailler dans une autre université sont effectivement parmi les «meilleurs» et les plus «visibles» dans leur champ scientifique et que leur expertise est en demande.

En ce qui a trait au sexe, les données du tableau 26 montrent que les professeurs de sexe masculin sont plus nombreux en valeur absolue à avoir quitter le Québec (N = 226) que les professeures de sexe féminin (N = 80). Toutefois, proportionnellement à l'ensemble des professeurs d'université au Québec, les deux sexes quittent en aussi grand nombre. En effet, alors que les hommes constituent 76% des effectifs professoraux (CRÉPUQ, 1998), ils forment 74% du total des professeurs ayant quitté le Québec au cours des cinq dernières années. De façon complémentaire, les femmes constituent 24% du corps professoral et représentent 26% de tous les départs mentionnés par les répondants.

Tableau 26
Sexe des professeurs ayant quitté le Québec

	N.	%
Masculin	226	74%
Féminin	80	26%
Total	306	100%

En ce qui concerne les raisons de départ des professeurs, il ressort des données que les plus importantes sont celles qui touchent aux conditions matérielles de travail, au salaire et, dans une moindre mesure, aux perspectives d'avancement. Les autres raisons proposées aux répondants dans le questionnaire n'ont pas été identifiées comme des raisons importantes. Ainsi, le fait de bénéficier d'un environnement intellectuel plus stimulant de même que les raisons d'ordre personnel, linguistique et de mésententes avec d'autres collègues ne semblent pas avoir constitué des raisons majeures de départ. Les raisons touchant au fardeau fiscal n'ont été mentionnées par aucun répondant.

Le tableau 27 montre que le fait de vouloir obtenir de meilleures conditions matérielles de travail (laboratoire, support informatique, fonds de recherche, etc.) a constitué une raison importante dans plus de six des huit champs disciplinaires. En ordre décroissant, il s'agit des champs de l'Éducation (67%), de la Santé (64%), des Beaux-arts (60%), des Sciences agricoles et la biologie (54%), des Humanités (53%) et des Sciences sociales (52%). Seuls les répondants en Mathématiques et sciences physiques et en Génie ont estimé que les conditions matérielles de travail ne constituaient pas des raisons majeures pour expliquer les départs vers l'extérieur du Québec.

Tableau 27
Importance des raisons liées aux conditions matérielles de travail

	N.	important	moyennement important	pas important
Éducation	12	67%	8%	25%
Santé	69	64%	12%	25%
Beaux-arts	5	60%	20%	20%
Sc. Agricoles / bio.	13	54%	15%	31%
Humanités	32	53%	3%	44%
Sc. Sociales	83	52%	16%	33%
Math. / sc. phys.	37	41%	16%	43%
Génie	32	22%	34%	44%
Ensemble	283	51%	15%	34%

Le tableau 28 montre que les raisons salariales sont jugées importantes pour expliquer les départs dans trois des huit champs disciplinaires, soit ceux des Sciences sociales (70%), des Mathématiques (64%) et de la Santé (61%). Alors que le discours public nous inciterait à croire que les professeurs et chercheurs du secteur de la santé étaient ceux qui attribuaient une importance prépondérante au salaire en tant que motif de migration vers l'extérieur du Québec, les données de l'enquête montrent plutôt que ceux-ci viennent en troisième place derrière les professeurs de sciences sociales[50], de mathématiques de sciences physiques. On a vu, par contre, que les conditions matérielles de travail étaient

[50] Il convient de souligner ici que le champ des sciences sociales et disciplines connexes comprend un grand éventail de disciplines, allant de la sociologie à l'archéologie en passant par toutes les disciplines de l'administration, du commerce et de la finance. Il faut donc interpréter ces résultats en tenant compte de la diversité des «cultures disciplinaires» présentes dans le champ des sciences sociales tel que défini dans la présente enquête.

souvent invoquées en sciences de la santé et en éducation pour expliquer les départs. Les quatre champs disciplinaires où les raisons salariales paraissent peu importantes sont, par ordre décroissant, les champs du Génie (48%), de l'Éducation (42%) des Beaux-arts (40%), des Humanités (37%) et des Sciences agricoles (25%).

Tableau 28
Importance de la raison salariale

	N.	important	moyennement Important	pas important
Sc. Sociales	81	70%	6%	24%
Math. / sc. phys.	36	64%	19%	17%
Santé	66	61%	15%	24%
Génie	31	48%	16%	36%
Éducation	12	42%	17%	42%
Beaux-arts	5	40%	-	60%
Humanités	35	37%	17%	46%
Sc. Agricoles / bio.	12	25%	25%	50%
Ensemble	278	57%	14%	30%

Le tableau 29 fait voir que le fait de bénéficier de meilleures perspectives d'avancement représente une raison importante dans deux champs : celui des Beaux-arts (60%) – il faut toutefois noter le nombre extrêmement restreint des professeurs partis en Beaux-arts (N = 5) – et celui des Sciences sociales (56%). Cette raison n'a pas été identifiée comme étant importante pour expliquer le départ des professeurs par les répondants des autres champs disciplinaires.

Tableau 29
Importance des raisons liées aux perspectives d'avancement

	N.	Important	moyennement important	pas important
Beaux-arts	5	60%	-	40%
Sc. Sociales	83	56%	8%	36%
Math. / sc. phys.	36	44%	22%	33%
Santé	69	42%	17%	41%
Éducation	12	42%	8%	50%
Génie	29	31%	28%	41%
Humanités	34	32%	9%	59%
Sc. Agricoles / bio.	13	31%	39%	31%
Ensemble	281	44%	16%	41%

6.2. LES CHERCHEURS INDUSTRIELS

L'enquête sur les chercheurs industriels visait une centaine d'entreprises québécoises parmi les plus importantes et les plus actives en R-D. Au total, 61 d'entre elles ont

participé à l'étude, 7 dans le secteur primaire, 41 dans l'industrie manufacturière et 13 dans l'industrie des services. L'échantillon obtenu offre une bonne couverture des entreprises actives en R-D, notamment dans le secteur primaire et dans l'industrie manufacturière. Toutefois, le taux de couverture demeure relativement faible (autour de 5%) dans l'industrie des services et c'est pourquoi, en ce qui la concerne, les estimations demeurent sujettes à caution.

Les répondants ont déclaré un total de 176 chercheurs ayant changé de milieu de travail entre 1994 et 1999. De ce nombre, 85 sont demeurés au Québec et 91 ont émigré. C'est dire que 52% du total des chercheurs industriels qui ont volontairement quitté leur emploi l'ont fait pour accepter un nouveau poste à l'extérieur du Québec, proportion inférieure à celle observée dans le milieu universitaire (71%).

Sur la base d'une extrapolation réalisée à partir des données de l'enquête, le tableau 30 présente l'estimation du nombre de chercheurs industriels ayant quitté le Québec par grand secteur industriel depuis le milieu des années 90. Au total, 465 chercheurs auraient quitté la province au cours des cinq dernières années, pour une moyenne annuelle estimée de 93 départs. Sachant que l'ensemble de l'industrie québécoise comptait 12 622 chercheurs en 1995, on peut estimer à 0,7% le taux annuel de départs. Le secteur de l'industrie primaire (notamment celui des mines) serait le plus touché, avec un taux de 1,4%. Suivent le secteur des services (1,0%) et le secteur manufacturier (0,5%).

Tableau 30
Départs à l'extérieur du Québec par secteur industriel

Secteurs industriels	N. départs observés sur 5 ans	N. départs estimés[51]	N. départs estimés annuel[52]	Taux de départs estimés annuels[53]
Industrie primaire	6	8	2	1,4%
Industrie des services	15	290	58	1,0%
Industrie manufacturière	70	167	33	0,5%
Total	91	465	93	0,7%

Le nombre relativement élevé de départs dans l'industrie des services, s'explique entre autres par le fait que, dans ce secteur, la plus grande partie des chercheurs couverts par l'étude (220/303 ou 73%) se trouvent dans le domaine des services informatiques, domaine qui affiche lui-même un taux annuel de départs se situant autour de 1,0%.

Notons que, dans le secteur manufacturier, plusieurs entreprises des domaines de la pharmacie et des pâtes et papiers ont répondu à l'enquête et qu'elles s'avèrent plus

[51] *N. départs observés* dans chacun des secteurs industriels ÷ par le *taux de couverture* dans chacun des secteurs industriels (voir annexe tableau A-4, pour les taux de couverture). Le total du tableau est obtenu par l'addition des estimations de chacun des secteurs.
[52] *N. départs estimés* ÷ par 5, soit le nombre d'années couvertes par l'étude. Le résultat est arrondi à l'unité. Le total du tableau est obtenu par l'addition des estimations de chacun des secteurs.
[53] *N. départs estimés annuel* ÷ par le nombre de chercheurs dans chacun des secteurs industriels au Québec (voir annexe tableau A-4 pour le nombre de chercheurs au Québec).

susceptibles que la moyenne des entreprises de voir leurs chercheurs quitter le Québec. Dans ces deux cas précis, les taux de départ se situeraient à 1,3%. Contrairement à une perception assez largement répandue, les secteurs du matériel de transport (y compris l'aéronautique) et du matériel électronique ne serait pas plus touché par les départs que l'ensemble des grandes entreprises manufacturières actives en R-D. Dans ces deux cas, les taux d'émigration seraient respectivement de 0,3% et de 0,6%. Dans le secteur de la première transformation des métaux, aucun départ vers l'extérieur du Québec n'a été signalé par les répondants.

Au chapitre des départs, l'enquête révèle en somme qu'au cours des cinq dernières années, aucun des secteurs considérés n'a été victime d'un exode massif de ses chercheurs.

Les entreprises ont aussi été interrogées sur les embauches de chercheurs qu'elles ont réalisées l'extérieur du Québec au cours des cinq années couvertes par l'enquête (tableau 31). Au total, 140 observations ont été faites pour un nombre annuel estimé de 90 chercheurs et un taux annuel de 0,7%. Le solde global estimé se chiffre en conséquence à -3. L'industrie primaire et l'industrie tertiaire perdraient ainsi quelques chercheurs par années au titre des mouvements migratoires, alors que l'industrie secondaire y réaliserait un petit gain. Ce sont les domaines du matériel électronique et du matériel des transports (y compris l'aéronautique) qui auraient réalisé les gains les plus considérables. Pour l'ensemble de la période, leurs soldes migratoires respectifs s'établissent à 21 et à 36 chercheurs.

Tableau 31
Nombres et taux annuels estimés de départs à l'étranger et d'arrivées de l'étranger par grand secteur industriel

	Départs estimés[54]		Arrivées estimées[55]		Solde estimé[56]	
Grand secteur industriel	**n.**	**tx**	**n.**	**tx**	**n.**	**tx**
Industrie primaire	2	1,4%	0	0,0%	-2	-1,39%
Industrie des services	58	1,0%	27	0,5%	-31	-0,53%
Industrie manufacturière	33	0,5%	63	0,9%	30	0,45%
Total	93	0,7%	90	0,7%	-3	-0,02%

En ce qui a trait à la destination des chercheurs industriels ayant quitté le Québec, le tableau 32 montre que près de 9 chercheurs sur dix (88%) ont choisi de s'établir à

[54] *N. départs observés* dans chacun des secteurs industriels ÷ par le *taux de couverture* dans chacun des secteurs industriels (voir annexe tableau A-4 pour les taux de couverture). Le total du tableau est obtenu par l'addition des estimations de tous et chacun des secteurs insutriels.
[55] *N. arrivées observées* dans chacun des secteurs industriels ÷ par le *taux de couverture* dans chacun des secteurs industriels. Les nombres ainsi obtenus sont ensuite divisés par le nombre d'années couvertes par l'étude (5) de façon à produire une estimation annuelle. Le résultat est arrondi à l'unité. (Voir annexe tableau A-4 pour les taux de couverture et tableau A-5 pour les nombres d'arrivées observés dans chacun des secteurs industriels). Le total du tableau est obtenu par l'addition des estimations de tous et chacun des secteurs industriels.
[56] *Arrivées estimées* moins *départs estimés*.

l'extérieur du Canada. De ce nombre, près des 3/4 (71%) se sont dirigés vers les États-Unis. Seulement 12% des chercheurs ayant quitté le Québec ont choisi de s'établir dans une autre province canadienne. Les flux migratoires transfrontaliers semblent ainsi beaucoup plus importants que les flux inter-provinciaux. De plus, ces derniers sont trois fois plus faibles que ceux observés pour les universités (Tableau 19).

Tableau 32
Destination des chercheurs ayant quitté le Québec

	N.	%
États-Unis	54	71%
Canada (hors QC)	9	12%
autres pays	13	17%
Ensemble	76[57]	100%

En ce qui a trait à l'âge des chercheurs ayant quitté le Québec, la majorité ont moins de 34 ans (cf. tableau 33). Près des 2/3 des chercheurs partis (62%) peuvent à ce titre être considérés comme de jeunes chercheurs. Seulement 21% des chercheurs partis étaient âgés entre 35 et 39 ans, et 18% avaient plus de 40 ans.

tableau 33
Âge des chercheurs ayant quitté le Québec

	N.	%
34 ans et moins	48	62%
35 à 39 ans	16	21%
40 ans et plus	14	18%
Ensemble	78	100%

En écho à la structure d'âge des chercheurs ayant quitté le Québec, le tableau 34 montre que ce sont ceux ayant travaillé le moins longtemps au sein de leur unité qui ont choisi de quitter leur poste au Québec. En effet, environ 71% (N = 55) des chercheurs ayant quitté leur emploi avaient travaillé moins de 5 ans au sein de leur unité. Vingt-quatre pour cent (N = 19) avaient travaillé entre six et dix ans et 5% seulement (N = 4) plus de 10 ans.

[57] Pour la suite du rapport les totaux et pourcentages ne tiennent pas compte des NSP et des NRP.

Tableau 34
Nombre d'années travaillées dans l'unité par les chercheurs ayant quitté le Québec

	N.	%
5 ans et moins	55	71%
entre 6 et 10 ans	19	24%
Plus de 10 ans	4	5%
Ensemble	78	100%

Comme c'était le cas dans le milieu universitaire, on observe que les chercheurs qui ont quitté le Québec étaient considérés parmi les meilleurs éléments de leur unité. Le tableau 35 montre en effet que près des 3/4 (73%) des chercheurs partis sont classés par les répondants (directeurs de laboratoire) parmi les 10% et 20% meilleurs de leur unité. Moins du quart sont classés parmi les 30% les meilleurs, et 6% seulement ont été classés dans aucun de ces rangs – donc à un rang inférieur.

Tableau 35
Niveau d'excellence des chercheurs ayant quitté le Québec

	N.	%
10% meilleurs	42	54%
20% meilleurs	15	19%
30% meilleurs	16	21%
aucun de ces rangs	5	6%
Ensemble	78	100%

Le tableau 36 montre que plus de 9 chercheurs sur dix (91%) ayant quitté le Québec l'ont fait pour aller travailler dans une autre entreprise. Les transferts vers les universités et les centres de recherche gouvernementaux paraissent très peu nombreux; seulement 9% des chercheurs ont opté pour l'un ou l'autre de ces deux types d'institution. Les flux inter-sectoriels sont donc ici aussi plutôt faibles, comme on avait pu l'observer dans le milieu universitaire**.**

Tableau 36
Types d'institution où sont allés les chercheurs ayant quitté le Québec

	N.	%
Centre de recherche privé	68	91%
Université **ou** centre de recherche public	7	9%
Ensemble	75	100%

En ce qui a trait au sexe, les données du tableau 37 montrent que les chercheurs de sexe masculin représentent plus des 3/4 (77%) des chercheurs ayant décidé de quitter le Québec, alors que les femmes en constituent un peu moins du quart (23%). Contrairement aux données universitaires, on ignore dans le cas de l'industrie la distribution des emplois pas sexe. Il est toutefois probable que la situation soit comparable dans les deux cas et qu'il n'y ait pas de différence dans la propension à quitter son emploi pour aller à l'étranger.

Tableau 37
Sexe des chercheurs ayant quitté le Québec

	N	%
Masculin	60	77%
Féminin	18	23%
Ensemble	78	100%

En ce qui a trait aux motifs de départ des chercheurs, une seule raison parmi celles proposées dans le questionnaire semble avoir eu une importance véritablement prépondérante : il s'agit de la raison salariale. Le tableau 38 montre que les répondants ont jugé que la raison salariale a été importante dans la décision de quitter le Québec pour plus des 3/4 des chercheurs (79%). Seulement 21% des chercheurs ayant quitté le Québec ne l'auraient pas fait principalement pour cette raison. Il faut signaler toutefois qu'une seconde raison semble également avoir eu une certaine importance dans la décision de certains chercheurs de quitter le Québec : les perspectives d'avancement. Aucune des autres raisons proposées aux répondants n'a été identifiée comme un motif de départ important. Le fait de bénéficier d'un environnement intellectuel plus stimulant ainsi que les raisons d'ordre personnel, linguistique et de mésententes ne semblent pas avoir constitué des motifs de départ. On voit là une différence importante par rapport aux motivations plus variées invoquées dans le milieu universitaire (Tableaux 29 à 31).

Tableau 38
Importance de la raison salariale

	N.	**important**	**moyennement important**	**pas important**
Ensemble	77	79%	6%	14%

Le tableau 39 montre que les répondants ont jugé que la recherche de meilleures perspectives d'avancement a été importante ou moyennement importante pour 67% des chercheurs ayant quitté le Québec.

Tableau 39
Importance des raisons liées aux perspectives d'avancement

	N.	important	moyennement important	pas important
Ensemble	76	43%	24%	33%

Il faut enfin signaler que les répondants ont mentionné (lorsqu'il leur était demandé s'il y avait d'autres raisons que celles proposées dans le questionnaire pour expliquer le départ de leurs collègues) que les taxes et les impôts fédéral et provincial élevés avaient été une raison importante dans la décision de 13 chercheurs (14%) de quitter le Québec.

En somme, l'enquête empirique auprès des responsables d'unités employant des professeurs-chercheurs dans les universités ou des chercheurs dans l'industrie, montre que le phénomène de «fuite des cerveaux» est inexistant et que loin d'être généralisé, le phénomène de migration est très faible et correspond à la circulation normale de personnes hautement qualifiées. En fait, il est même probable que cette circulation soit au Québec (et au Canada) plus faible que la circulation observée aux États-Unis où il est fréquent de voir des professeurs changer d'université et passer de la côte est à la côte ouest (et vice-versa) ou même aller à l'étranger en «joint appointment» une ou plusieurs fois au cours de leur carrière. Car il ne faudrait pas croire que les départs pour l'étranger sont toujours définitifs. L'on observe plutôt une circulation des expertises typique des milieux hautement qualifiés. Notons que les données de l'enquête confirment aussi celles obtenues par l'AUCC qui concluait à un faible taux de départ en milieu universitaire.

7. Un problème mal posé

Dans le contexte canadien et québécois du moins, le problème de « l'exode des cerveaux » est mal posé. D'une part, tous ceux qui traitent « d'exode des cerveaux » réfèrent à des catégories de travailleurs que nous appelons ici le PHQ et qui, comme on l'a vu, sont en fait très vastes. Quelles que soient leurs conclusions, celles-ci ne s'appliquent donc pas nécessairement à ce sous-ensemble du PHQ que représentent les ressources humaines en science et en technologie (RHST). Pour bien cerner les mouvements migratoires de ces dernières, il faut recourir à des données beaucoup plus spécifiques. D'autre part, il faut réaliser également qu'une certaine émigration des RHST représente un phénomène tout à fait normal. On ne saurait saluer l'internationalisation de la science et déplorer en même temps les mouvements migratoires des personnes. Enfin, au-delà des entrées et des sorties, la question fondamentale en matière de RHST est plutôt de savoir si le Québec peut compter sur des effectifs correspondant aux besoins. Or, les statistiques officielles sur les chercheurs affectés à la R-D révèlent que les effectifs sont en progression constante.

Les discours sur la «fuite» ou «l'exode des cerveaux» ont pour effet d'attirer l'attention des décideurs et de la population en général sur l'importance stratégique des ressources

humaines qualifiées. Dans un contexte où l'on discute de plus en plus du « développement d'une nouvelle économie du savoir », ces dernières apparaissent à juste titre comme des éléments essentiels de la richesse des nations. Mais de tels discours se nourrissent également de malentendus et de propositions implicites qui concourent à semer la confusion dans les débats qu'ils suscitent.

7.1. IDENTIFICATION DES « CERVEAUX » ET MESURE DE LEUR MOBILITÉ

La notion de « cerveaux » est relativement vague et extensible. Certaines études, comme celle du *C.D. Howe Institute*, attribuent ce titre à toute personne comprise dans l'une ou l'autre des deux grandes catégories occupationnelles des « administrateurs » et des « professionnels ». Or, nous avons déjà vu qu'il s'agit-là de groupes très larges comprenant, dans les faits, des individus dont les niveaux de formation et les champs de compétence varient énormément (section 2). Parler dans ce cadre de la « fuite des cerveaux » nous fait perdre de vue le problème particulier de la mobilité des *ressources humaines en science et technologie* (RHST), problème qui est pourtant à l'origine même de l'expression « brain drain ».

Comme nous l'avons noté, la mobilité internationale du PHQ n'est guère facile à mesurer à partir des statistiques disponibles sur l'immigration et l'émigration. Dans une large mesure, le problème demeure entier lorsqu'il s'agit de suivre les mouvements des RHST. Partout à travers le monde, les indicateurs pertinents en sont à peine au stade des développements préliminaires. Ce n'est en effet qu'au début des années 1990 que l'Agence Eurostat a organisé conjointement avec l'OCDE des rencontres internationales en vue de standardiser les méthodes de collecte de données sur les RHST, rencontres qui ont donné lieu en 1994 à la production du manuel de Canberra. Des projets pilotes menés en rapport avec ces initiatives ont donné lieu jusqu'à présent à des mesures des effectifs offrant un bon degré de comparabilité internationale. Par contre, la mesure des flux internationaux est demeurée jusqu'à ce jour assez rudimentaire, généralement limitée à des études de cas[58]. Même aux États-Unis, où les indicateurs relatifs à la S-T sont généralement de bonne qualité, les statistiques demeurent relativement peu loquaces en ce qui a trait à la mesure des ressources humaines en R-D, du moins lorsqu'on les compare avec les statistiques portant sur le financement de la R-D. Quant à la mesure des flux internationaux de RHST, les États-Unis ne prennent en compte, pour ainsi dire, que les données de l'immigration, sans doute parce que l'émigration de RHST ne se présente pas pour eux comme un problème. Bref, la mobilité internationale des RHST demeure pour l'instant assez mal mesurée partout à travers le monde et ces lacunes empiriques ne facilitent guère la compréhension du phénomène.

Cela dit, on sait fort bien par contre que les personnes très scolarisées sont beaucoup plus mobiles que l'ensemble des populations[59], ce que favorisent notamment les lois

[58] George Parterson, «Measuring the Stocks and Flows of Human Resources in Science and Technology», Research Evaluation, vol 8, no 2, August 1999, pp. 91-97.

[59] William J. Carrington and Enrica Detragiache, How Big Is the Brain Drain?, International Monetary Fund, WP98102, July 1998, 27 pages; John Salt, International Movements of the Higly Skilled, Paris,

d'immigration de la plupart des pays (dont le Canada et les États-Unis). On ne devrait donc pas s'étonner de retrouver les RHST sur-représentées parmi les migrants.

7.2. LES ÉTATS-UNIS : DES IMPORTATEURS NET DE RHST

Les États-Unis sont très actifs dans tous les domaines de la R-D et ils sont également de grands importateurs de RHST. En fait, la science américaine pourrait se définir, entre autres, par son caractère cosmopolite.

On sait en effet que la population américaine est composée d'environ 10% de personnes nées à l'étrangers (foreign-born), mais que ces dernières représentaient en 1993, 16,1% de l'ensemble des ressources humaines et 29,3% de tous les Ph.D affectés à la R-D[60]. Cette forte représentation des immigrants parmi les scientifiques et ingénieurs travaillant aux États-Unis s'expliquerait en grande partie par la capacité du système d'enseignement universitaire américain à attirer les étudiants étrangers et par la capacité des équipes de recherche et des laboratoires américains à les retenir. À titre d'exemple, 504 des 2 387 (21,1%) Canadiens qui ont décroché un diplôme de Ph.D. en S-T aux États-Unis entre 1988 et 1996 ont reçu, alors qu'ils étaient là-bas, une offre d'emploi ferme d'un établissement d'enseignement (257 cas), d'une entreprise privée (191 cas) ou d'une agence gouvernementale (56 cas)[61]. On estime par ailleurs qu'un peu plus des deux tiers des personnes nées à l'étranger engagées en R-D aux États-Unis auraient obtenu leur diplôme le plus élevé en S-T dans une université américaine et non dans leur pays d'origine[62].

Il appert aussi que les scientifiques nés à l'étranger apportent une contribution très significative à la science américaine. C'est du moins ce que révèle une étude fondée sur l'utilisation de quelques indicateurs d'excellence dont l'élection à la *National Academy of Science* ou la *National Academy of Engineering*, la production d'articles et de brevets abondamment cités, et l'engagement comme chercheur dans le démarrage d'entreprises de biotechnologie[63]. L'étude établit en effet que les chercheurs nés à l'étranger sont sur-représentés parmi les scientifiques ayant atteint le niveau d'excellence défini par chacun des indicateurs et ce, *compte tenu de la composition ethnique de la communauté scientifique américaine* qui, comme on vient de le voir, comprend déjà une très forte proportion d'immigrants.

OCDE, Directorate for Education, Employment, Labour and Social Affairs - International Migration Unit, 1997, 43 pages.

[60] Jean M. Johnson and Marc C. Regets, International Mobility of Scientists and Engineers to the United States - Brain Drain or Brain Circulation?, Arlington (Va), National Science Foundation, Division of Science Resources Studies, NSF 98-316, 22 June 1998, 4 pages, coll. «Issue Brief».

[61] Jean M. Johnson, Statistical Profiles of Foreign Doctoral Recipients in Science and Egineering: Plans to Stay in the United States, Arlington (Va), National Science Foundation, Division of Science Resources Studies, NSF-99-304, November 1998, tableau A-6.

[62] Jean M. Johnson and Marc C. Regets, International Mobility of Scientists and Engineers to the United States - Brain Drain or Brain Circulation?, Arlington (Va), National Science Foundation, Division of Science Resources Studies, NSF 98-316, 22 June 1998, 4 pages, coll. «Issue Brief».

[63] Sharon G. Levin & Paula E. Stephan, «Are the Foreign Born a Source of Strenght for U.S. Science?», Science, vol 285, 20 August 1999, pp. 1213-1214.

La science américaine exerce en somme un fort pouvoir d'attraction sur les étudiants et les scientifiques des autres pays. En partie du moins, elle est bâtie à partir des meilleurs éléments « empruntés » aux autres nations. Pour un pays comme le Canada, adossé à la frontière américaine, il s'agit d'une réalité que certains déploreront peut-être, mais qui demeurera incontournable pour un avenir prévisible.

7.3. SIGNIFICATION DES SOLDES MIGRATOIRES NÉGATIFS DE RHST

Il y a donc fort à parier qu'au niveau des RHST, la plupart des pays (sinon tous) affichent un solde migratoire négatif vis-à-vis des États-Unis. La situation canadienne et québécoise à cet égard n'aurait donc rien d'exceptionnelle. Reste maintenant à dégager la signification qu'on peut légitimement accorder à ces soldes négatifs et à évaluer leur impact sur les capacités scientifiques et technologiques des pays concernés.

Remarquons d'abord que tous les pays ne réagissent pas de la même façon à l'égard des mouvements migratoires des RHST vers les États-Unis. En France et en Grande-Bretagne on réagit généralement comme au Canada, c'est-à-dire que les départs de scientifiques et d'étudiants vers les États-Unis sont généralement considérés comme autant de pertes qu'à défaut d'éviter, on souhaiterait compenser par l'immigration de chercheurs en provenance d'autres pays. Au Japon par contre, les perspectives sur la migration des RHST sont complètement renversées, semble-t-il. D'un côté les laboratoires et les établissements d'enseignement japonais se montrent, somme toute, très peu accueillants envers les chercheurs, les professeurs et les étudiants étrangers alors que, d'un autre côté, de nombreux Japonais quittent chaque année leur pays en direction des meilleures universités et des meilleurs laboratoires américains. Le Japon semble concevoir l'émigration de ses RHST comme une veille S-T et comme une source de gains alors qu'il perçoit plutôt l'immigration de RHST étrangères comme une menace potentielle[64].

Ce contraste entre l'attitude japonaise et occidentale nous amène à considérer ce que masquent généralement les discours sur l'exode des cerveaux, à savoir les aspects éventuellement positifs de l'émigration des RHST. D'abord il faut se demander honnêtement si le talent des étudiants et des chercheurs qui émigrent aurait été aussi bien utilisé dans leur pays d'origine, puisqu'un des facteurs de la « fuite des cerveaux » identifié dans la littérature est le déséquilibre entre l'offre de RHST à laquelle contribue le système d'éducation et la demande effective du marché de l'emploi pour ces mêmes RHST. Dans de tels cas, le « brain drain » se présenterait comme un pis-aller face au « brain waste », c'est-à-dire la déqualification des personnes dans des emplois pour lesquels elles seraient sur-qualifiées.

Remarquons par ailleurs que le chercheur qui émigre ne coupe pas nécessairement tous les ponts avec son pays d'origine. Il peut éventuellement entretenir des contacts avec d'anciens collègues restés au pays et leur ouvrir ainsi une porte sur les pratiques

[64] Anne-Marie Gaillard & Jacques Gaillard, «The International Circulation of Scientists and Technologists. A Win-Lose or Win-Win Situation?», Science Communication, vol 20, no 1, September 1998, p.107

scientifiques de son nouveau pays d'adoption. Il contribuera aussi parfois à créer des liens qui deviendront de véritables canaux de communication de la connaissance scientifique. Certains observateurs ont ainsi pu voir dans l'exode post-communiste une chance pour la science russe d'effectuer une mise à jour et de réaliser une meilleure intégration à la communauté scientifique mondiale[65]. Au début des années 1990, la Colombie a également mis sur pied un réseau destiné à favoriser la collaboration entre les scientifiques de la diaspora et ceux demeurés sur le territoire national[66].

Il faut souligner également (et plusieurs études le révèlent) que l'émigration de scientifiques est parfois suivie de retours au pays d'origine à la faveur desquels les rapatriés peuvent ramener avec eux de nouvelles pratiques et de nouveaux contacts qui contribueront à rehausser l'expertise scientifique de leur pays d'origine. La littérature présente d'ailleurs quelques initiatives visant à maximiser les profits découlant des retours sur l'émigration des RHST. L'ambassade française à Washington, par exemple, organise depuis le début des années 1990 un forum à la faveur duquel les étudiants français vivant aux États-Unis peuvent rencontrer d'éventuels employeurs de l'industrie française[67]. Les retours peuvent aussi être favorisés par l'amélioration des conditions économiques générales ou, de façon plus circonscrite, par une réforme des structures de la recherche et de l'enseignement supérieur. En Corée, à Taiwan et en Chine, par exemple, de tels facteurs détermineraient présentement le retour de nombreux scientifiques formés aux États-Unis[68].

L'expérience récente de certains pays qui assistent au retour de leurs étudiants et de leurs scientifiques exilés et la prise de conscience des bénéfices marginaux qui peuvent découler de l'émigration de RHST ont contribué ces dernières années à modifier les perspectives sur la « fuite des cerveaux ». On parle actuellement de plus en plus de « cerveaux en voyage » attendant l'occasion de rentrer au pays[69] ou encore de « circulation des cerveaux »[70] présentée comme un élément essentiel de la circulation des idées et des pratiques. En fait, les mouvements migratoires des RHST sont considérés de plus en plus comme un élément essentiel de l'internationalisation de la science. Telles que mesurées par la bibliométrie, les collaborations internationales occupent une part croissante de la production scientifique de plusieurs pays de taille moyenne comme le

[65] Anne De Tinguy, «The Mobility of Elites: A Historic Chance for Russia? / La Mobilité des élites: une chance historique pour la Russie?», Studi Emigrazione / Etudes Migrations, vol 32, no 117, March 1995, pp. 98-105.
[66] Jean Baptiste Meyet et al., «Turning Brain Drain into Brain Gain: The Colombian Experience of the Diaspora Option», Science, Technology and Society, vol 2, no 2, 1997, pp. 285-315.
[67] «Entreprises en quête de cerveaux expatriés», La Recherche, May 1997, p. 14.
[68] Hahzoong Song, «>From Brain Drain to Reverse Brain Drain: Three Decades of Korean Experience», Science, Technology and Society, vol 2, no 2, 1997, pp. 317-345
[69] Damien Terouanne, Présence française en science et en ingénierie aux États-Unis. Cerveaux en fuite ou en voyage?, Washington, Centre national de la recherche scientifique, Direction des relations internationales, November 1997, 56 pages.
[70] Jacques Gaillard & Anne Marie Gaillard, «Introduction: The International Mobility of Brains: Exodus or Circulation?», Science, Technology and Society, vol 2, no 2, 1997, pp. 195-228.

Canada[71] . Cette tendance généralement reconnue comme un signe positif de circulation des idées doit certainement se refléter également au niveau de la circulation internationale des personnes. On ne saurait donc saluer à la fois la participation d'une nation à l'internationalisation de la science et déplorer en même temps son solde migratoire négatif envers l'étranger.

Il faut toutefois noter que l'existence d'une communauté scientifique suffisamment large et organisée représente une condition essentielle à la récolte des profits qui peuvent naître de l'émigration des RHST nationales et de la circulation des idées. En ce sens, il est aussi probable qu'un seuil existe au niveau des taux d'émigration de RHST au-delà duquel les avantages découlant des retours de chercheurs et de la formation de réseaux de contacts ne sauraient compenser les pertes encourues sur le plan des capacités de recherche nationales. Mais avec des taux d'émigration réels mesurés qui avoisinent les 1%, on ne saurait soutenir sérieusement que ce soit le cas du Québec ou du Canada.

7.4. LES EFFECTIFS DE CHERCHEURS AU CANADA ET AU QUÉBEC

La question de « l'exode des cerveaux » est mal formulée pour une autre raison : elle accorde une importance indue aux mouvements migratoires sans considération des effectifs présents de RHST et de leur production par le biais du système d'éducation. Au-delà de la migration des scientifiques, la question centrale demeure celle de la présence sur le territoire national d'un nombre suffisant de scientifiques compétents correspondant aux besoins et à la demande du marché du travail. Entre les pertes que causent l'émigration, les décès et les mise à la retraite et les gains qui proviennent de l'immigration et de la production des diplômés, il s'agit en somme de veiller à ce que le réservoir des RHST conserve un niveau acceptable. Si « l'exode des cerveaux » devenait réellement un problème massif, on devrait observer une diminution ou une stagnation du volume des RHST. Or, les informations disponibles à cet égard ne révèlent rien d'alarmant pour le Canada et le Québec.

Par exemple, une étude récente du ministère fédéral des ressources humaines en conclut à une *absence* de pénurie généralisée de main-d'œuvre qualifiée au Canada. Les statistiques indiquent en effet qu'entre 1971 et 1991, le nombre d'emplois requérant un diplôme universitaire s'est accru de 40% alors qu'au cours de la même période, le nombre de diplômés universitaires présents sur le marché du travail a augmenté de 140%. En fait, le Canada se retrouverait peut-être même en situation de surplus sur la plan des compétences universitaires. Les auteurs de l'étude admettent que leur méthode sous-estime peut-être les besoins réels en matière de main-d'œuvre qualifiée. Cependant, ils remarquent aussi que les salaires versés aux personnes dotées de compétences universitaires n'ont pas augmenté au cours des 25 dernières années, contrairement à ce qui devrait se produire en situation de pénurie généralisée. Ils notent également qu'en

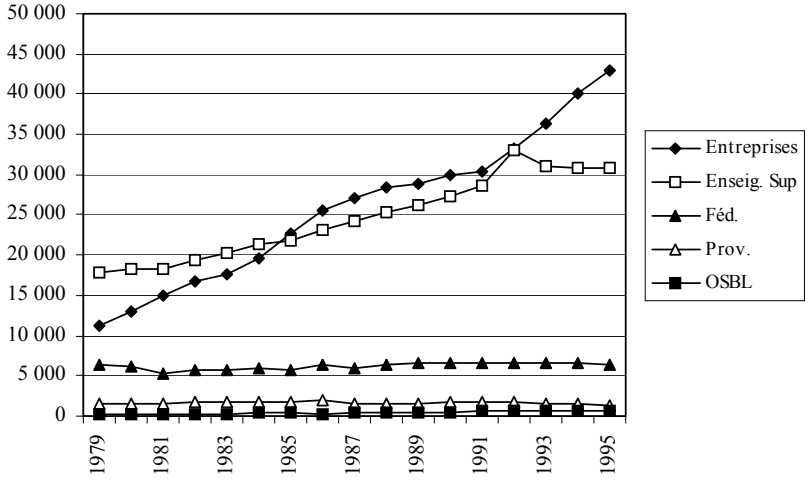
[71] Voir Yves Gingras, Benoit Godin, Martine Foisy, « The Internationalization of University Research in Canada », in S.L. Bond et J.-P. Lemaçon, A New World of Knowledge: Canadian Universities and Globalization, Ottawa: CRDI, 1999: 77-98.

comparaison avec les autres pays, le Canada est celui qui, au sein de sa population active, compte la plus forte proportion de personnes ayant réalisé des études postsecondaires[72].

Par ailleurs, les données sur le personnel affecté à la R-D au Canada révèlent que le nombre de chercheurs est demeuré relativement stable dans les gouvernements et les organismes sans but lucratif et qu'il a été en progression constante dans le secteur industriel (figure 5). Les statistiques disponibles pour le Québec ne portent malheureusement que sur les chercheurs de l'industrie. Mais ici encore, la tendance observée est loin de refléter une situation de décroissance. Bien au contraire, on constate que le nombre de chercheurs dans l'industrie québécoise a progressé encore plus rapidement que le nombre de chercheurs dans l'ensemble de l'industrie canadienne. Les chercheurs québécois représentaient 23% de l'ensemble des chercheurs canadiens en 1989 et 29% en 1995 (figure 6).

Évidemment, les données sur les effectifs de chercheurs ne nous autorisent pas à affirmer que l'émigration de chercheurs canadiens ou québécois ne pose aucun problème. Mais elles montrent néanmoins que les craintes d'un « exode » qui viderait le Québec de sa capacité de recherche demeurent sans fondement empirique sérieux.

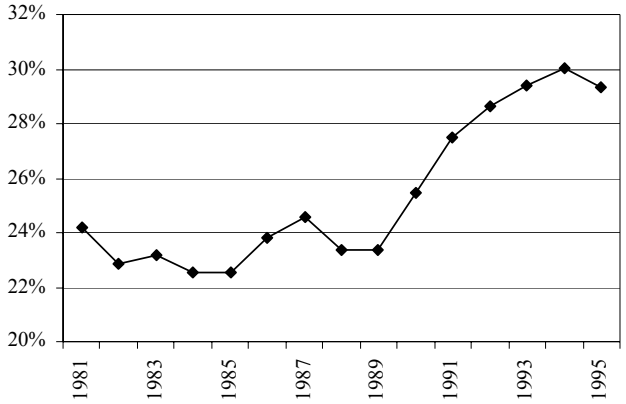
Figure 5
Chercheurs affectés à la R-D au Canada
selon le secteur d'exécution



source : Statistique Canada StatCan, *Estimation des ressources humaines affectées à la recherche et au développement au Canada (1979-1995)*, Statistique Canada, Section des sciences et de la technologie, 1997, ST-97-14, tableau 1,3.

[72] Yves Gingras and Richard Roy, Y a-t-il pénurie de main-d'oeuvre au Canada?, Ottawa, Développement des ressources humaines Canada, Direction générale de la recherche appliquées, R-98-9f, October 1998, 36 pages.

Figure 6
Proportion des chercheurs affectés à la R-D dans l'industrie canadienne travaillant au Québec



sources : Bureau de la statistique du Québec BSQ, *Compendium. Indicateurs de l'activité scientifique et technologique au Québec*, Québec, Bureau de la statistique du Québec, 1997, tableau 80; 1996, tableau 8, 1994, tableau 9,24.

8. Conclusion: exode ou manipulation des cerveaux?

À la lumière de la présente étude, force est de constater que la mobilité des personnes constitue un phénomène négligeable, certes, mais aussi naturel. Plus les individus sont scolarisés, plus ils sont mobiles. Il est souvent oublié dans le débat actuel que la mobilité des personnes est un phénomène encouragé par les politiques publiques en plus d'être mû par des considérations socioéconomiques (ex. : libre échange, croissance économique différentielle en Amérique du Nord), et qu'il constitue un phénomène historique et intrinsèque à la dynamique du champ scientifique (croissance des collaborations internationales, attraction des États-Unis).

Il est donc plus approprié d'utiliser la notion de «flux migratoires» que celle «d'exode des cerveaux » qui a un caractère essentiellement médiatique et politique. En effet, les chiffres ne démontrent pas un flux **massif** de départs, comme le laisse entendre le vocable « exode », ni même un flux **unidirectionnel** puisque des entrées compensent souvent ceux-ci. Les flux migratoires constituent plutôt un phénomène **sectoriel** : les disciplines de la santé (en milieu universitaire) connaissent davantage de départs, de même que le secteur des produits pharmaceutiques et des pâtes et papiers (en milieu industriel). Les jeunes et ceux qui disposent de peu d'ancienneté sont aussi beaucoup plus mobiles.

Comment expliquer l'écart important entre la réalité et les discours souvent alarmistes entendus au cours de l'été et de l'automne 1999? En retraçant l'évolution de la couverture médiatique à partir de la publication des enquêtes de *l'Institut C.D. Howe* et du *Conference Board*, jusqu'aux sondages qui indiquent que la population est convaincue a près de 75% de l'existence d'un «exode des cerveaux»; et en tenant compte des nombreux commentaires critiques provenant d'experts dans le domaine de l'analyse des

données utilisées par les auteurs de ces études, il est difficile d'éviter la conclusion que ces études alarmistes fondées sur des hypothèses souvent arbitraires ne visaient qu'un but: manipuler la population et les dirigeants pour les convaincre que cet «exode» (en fait inexistant) est causé par les taxes trop élevées. **Aucune de ces études n'a été considérée crédible dans les milieux des spécialistes et elles étaient d'ailleurs destinées aux médias plutôt qu'aux experts. En fait, on l'a vu, les taxes jouent un rôle marginal dans la dynamique des flux migratoires de personnes hautement qualifiées; elles ne sont jamais identifiées par les personnes intéressées parmi les causes premières de leur départ.**

Comment éviter la répétition de telles tentatives de manipulation de l'opinion? La seule stratégie est de se donner les moyens de mieux connaître les éléments d'une réalité toujours complexe et fluctuante. Et pour cela il faut se doter d'outils de veille à court et moyen termes. Ainsi, sur la question des flux migratoires et du personnel hautement qualifié, de l'offre et de la demande, on ne dispose, dans l'ensemble, que de très peu de données officielles. Les enquêtes disponibles sont surtout menées de façon *ad hoc*, souvent par des groupes d'intérêts qui visent moins à connaître la réalité qu'à la changer dans une direction conforme à leurs bailleurs de fonds.

Les gouvernements produisent très peu de statistiques sur le personnel qualifié en recherche. Il nous apparaît donc important d'entreprendre des études qui permettraient d'améliorer considérablement notre connaissance des divers éléments qui contribuent à la dynamique des flux migratoires. Par exemple, les études suivantes contribueraient certainement à dresser un tableau quantitatif précis de la situation :

- une étude sur les flux migratoires de spécialistes et techniciens en milieu industriel;
- une étude sur la qualité des scientifiques qui quittent le Québec (productivité scientifique et facteur d'impact);
- une enquête auprès des personnes ayant quitté le pays afin de mieux connaître leurs intentions et les possibilités de retour;
- la production de meilleures statistiques sur les effectifs de PHQ et sur les chercheurs et les techniciens employés en R-D;
- un suivi régulier (monitoring) des flux migratoires de main-d'œuvre qualifiée.

Annexe : Données complémentaires concernant l'enquête de l'OST auprès des universités et des entreprises

Tableau A-1
Taux de couverture offert par l'enquête sur les universités selon le champ disciplinaire

Champ disciplinaire	Nombre de professeurs couverts	Nombre de professeurs au Qc	Taux de couverture
Beaux-arts et arts appliqués	283	342	83%
Éducation, éducation physique, récréation et loisirs	573	707	81%
Génie et sciences appliquées	718	932	77%
Humanités et disciplines connexes	1 012	1 187	85%
Mathématiques et sciences physiques	733	891	82%
Professions et occupations de la santé	936	1 639	57%
Sciences agricoles et biologiques	423	482	88%
Sciences sociales et disciplines connexes	1 590	2 248	71%
Total	6 268	8 428	74%

Source : CREPUQ, Liste des départements universitaires du Québec comprenant, pour chacun, le nombre de professeurs à chacune des années 1995, 1996, 1997 et 1998. Nous avons identifié chacun des départements qui ont répondu à l'enquête et nous avons pu ainsi établir le nombre annuel moyen de professeurs pour chacun d'entre eux, comme pour les autres.

Tableau A-2
Taux de couverture offert par l'enquête sur les universités selon l'établissement

Établissement	Nombre de professeurs couverts	Nombre de professeurs au total	Taux de couverture
Université Bishop's	71	101	71%
Université McGill	1 019	1 422	72%
Université Concordia	535	702	76%
UdeM, HEC, Poly.	1 318	1 765	75%
Université Laval	1 190	1 601	74%
UQAM	667	888	75%
Réseau de l'UQ sans UQAM	959	1 221	79%
Université de Sherbrooke	510	728	70%
Ensemble des universités	6 269	8 428	74%

Source : CREPUQ, Liste des départements universitaires du Québec comprenant, pour chacun, le nombre de professeurs à chacune des années 1995, 1996, 1997 et 1998. Nous avons identifié chacun des départements qui ont répondu à l'enquête et nous avons pu ainsi établir le nombre annuel moyen de professeurs pour chacun d'entre eux, comme pour les autres.

Tableau A-3
Estimation du nombre annuel d'arrivées de l'étranger selon l'établissement

université	n. arrivées observé 5 ans	n. arrivées estimé 5 ans[73]	n arrivées estimé 1 an[74]	tx d'arrivées annuel[75]
Université Bishop's	10	14	3	3,0%
Université McGill	111	155	31	2,2%
Université Concordia	54	71	14	2,0%
UdeM, HEC, Poly.	32	43	9	0,5%
Université Laval	34	46	9	0,6%
UQAM	10	13	3	0,3%
Réseau de l'UQ sans UQAM	27	34	7	0,6%
Université de Sherbrooke	12	17	3	0,4%
Ensemble des universités	290	393	79	0,9%

Tableau A-4
Taux de couverture de l'enquête sur les entreprises selon le grand secteur industriel

Grands secteurs industriels	n. entreprises rejointes	n. de chercheurs couverts	n. chercheurs au Québec en 1995	Tx de couverture
Industrie des services	13	303	5 839	5%
Industrie manufacturière	41	2 783	6 639	42%
Industrie primaire	7	107	144	74%
Total	61	3 193	12 622	25%

Sources : pour le nombre des chercheurs au Québec en 1995 : BSQ, *Compendium. Indicateurs de l'activité scientifique et technologique au Québec*, Québec, Bureau de la statistique du Québec, 1997, tableau 80. Le nombre de chercheurs couverts est en fait le nombre total de chercheurs dans les entreprises rejointes tel que révélé par le responsable de la R-D de chacune d'entre elles.

[73] N. arrivées observées dans chacune des universités ÷ par le taux de couverture dans chacune des universités. (Voir annexe tableau A-4 pour les taux de couverture). Le total du tableau est obtenu par l'addition des estimations de chacune des universités.

[74] N. arrivées estimé 5 an ÷ par le nombre d'années couvertes par l'étude (5). Le résultat est arrondi à l'unité.

[75] N. arrivées estimé 1 an ÷ par le nombre de professeurs dans chacune des universités (voir tableau A-2).

Tableau A-5
Estimation du nombre annuel d'arrivées de l'étranger selon le secteur industriel

Secteur industriel	n. arrivées observé 5 ans	n. arrivées estimé 5 ans[76]	n arrivées estimé 1 an[77]	tx d'arrivées annuel[78]
Industrie manufacturière	132	315	63	0,9%
Industrie des services	7	135	27	0,5%
Industrie primaire	1	1	0	0,0%
Total	140	451	90	0,7%

[76] *N. arrivées observées* dans chacun des secteurs industriels ÷ par le *taux de couverture* dans chacun des secteurs industriels. (Voir annexe tableau A-4 pour les taux de couverture). Le total du tableau est obtenu par l'addition des estimations de chacun des secteurs industriels.
[77] *N. arrivées estimé 5 ans* ÷ par le nombre d'années couvertes par l'étude (5). Le résultat est arrondi à l'unité. Le total du tableau est obtenu par l'addition des estimations de chacun des secteurs industriels.
[78] *N. arrivées estimé 1 an* ÷ par le nombre de chercheurs dans chacun des secteurs industriels (voir tableau A-4).