



CHAIRE INNOVATION

CRÉATION, DÉVELOPPEMENT ET
COMMERCIALISATION DE L'INNOVATION

**Pour une formation multidisciplinaire en
sciences et technologies**

Mémoire sur l'innovation au Canada

Soumis à Innovation, sciences et développement
économique Canada dans le cadre de la consultation sur
l'innovation du gouvernement du Canada

Catherine Beaudry

Laurence Solar-Pelletier

Polytechnique Montréal

Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie

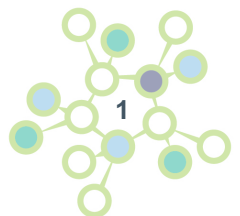
Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO)

18 novembre 2016

En bref...

La capacité à recombiner les connaissances est une dimension essentielle à l'innovation, ce qui fait appel à la nécessité de diversifier la participation et la collaboration des différentes parties prenantes dans les écosystèmes innovants d'un point de vue disciplinaire et sectoriel. Or, à l'heure actuelle, autant au niveau de la jeune carrière de chercheur qu'à celui de la formation initiale, c'est la monodisciplinarité qui domine. D'une part, les subventions et les publications scientifiques forcent les chercheurs à suivre un parcours limitant l'interdisciplinarité. D'autre part, les formations universitaires sont généralement très spécialisées, ne laissant pas la place des projets pédagogiques multi-facultaires et multi-établissements. Une telle structure ne permet pas le développement de compétences d'ouverture et de travail d'équipe, pourtant recherchées par les entreprises. Ces dernières ont aussi une responsabilité importante dans le développement d'une société entrepreneuriale et créatrice. Elles sont encore trop frileuses face au recrutement de diplômés des études supérieures, qui, avec leur expertise en résolution de problèmes et en analyse critique, réussissent à sortir des sentiers battus et à trouver des solutions innovantes – donnant ainsi aux entreprises un avantage compétitif majeur. Bref, les universités, les gouvernements et les entreprises doivent s'adapter à un contexte de plus en plus multidisciplinaire et intersectoriel.

Mots clés : formation, recherche, multidisciplinaire, sciences, technologies, collaboration, politiques publiques



Introduction

Alors que le Canada se classe parmi les chefs de file en ce qui a trait à la production scientifique de ses chercheurs universitaires, le pays n'arrive pas à traduire cet avantage scientifique en bénéfice commercial à un niveau équivalent à ce que sa performance scientifique laisserait présager. Ce mémoire vise à proposer des liens plus étroits entre l'excellence scientifique et la contribution des universités à la société entrepreneuriale et innovante.

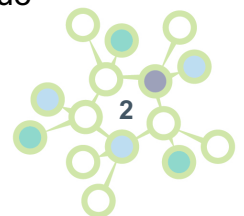
Appuyer l'excellence scientifique à l'échelle mondiale

Comment pouvons-nous tirer davantage de profits de nos forces en sciences et en recherche ?

L'innovation radicale résulte en général d'une nouvelle combinaison de connaissances existantes. De la sorte, l'écosystème innovant devrait s'appuyer sur la participation et la collaboration de toutes ses parties prenantes, elles-mêmes issues de différents milieux et disciplines. Or, plutôt que de fonctionner en réseau au sein d'un tel écosystème, nous avons tendance à nous limiter aux filières sectorielles et à la recherche monodisciplinaire. Il est donc impératif de décloisonner ces filières et d'encourager la recherche multidisciplinaire de façon à permettre une plus grande fluidité de la connaissance et ainsi augmenter notre capacité d'innovation. La solution à ce cloisonnement est double. D'une part, elle passe par la formation, d'autre part, par une révision des mécanismes d'appui à la recherche. En effet, au lieu de constituer des équipes de recherche multidisciplinaires composées d'individus monodisciplinaires, il nous faut repenser la formation initiale des chercheurs de façon à favoriser la multidisciplinarité, à développer des expertises au-delà du simple langage commun entre les disciplines et aussi à mieux aligner ce que chacune d'elle cherche à accomplir.

Rôle des organismes subventionnaires

Afin de passer des vœux pieux au réel changement, les organismes subventionnaires doivent mettre en place davantage de comités multidisciplinaires non seulement composés d'experts de leurs propres disciplines, mais aussi d'experts contribuant eux-mêmes à des recherches multidisciplinaires. Il est aberrant de constater qu'encore maintenant, dans les premières années de la carrière d'un chercheur, sortir du cadre strict du cœur disciplinaire est fortement découragé au détriment de la multidisciplinarité. On incite la publication dans les meilleures revues savantes, la plupart du temps monodisciplinaires, ce qui ne permet pas, par la suite, d'obtenir les subventions nécessaires au soutien de sa recherche. La multidisciplinarité est encore trop souvent vue comme un luxe que l'on peut se « permettre » une fois la carrière établie. Or, une fois professeur agrégé ou titulaire, le mauvais pli est déjà pris et il est presque trop tard pour renverser la vapeur. Les politiques publiques, de même que les mécanismes de leur mise en place, doivent faire l'objet d'une refonte majeure de façon à ne pas nuire à la recherche multidisciplinaire et à la traiter sur le même pied d'égalité que



la recherche monodisciplinaire, et ce même si cette distinction n'est pas parfaitement dichotomique.

Rôle des universités

Il y a quelques années, le président de GeorgiaTech, dans son allocution d'ouverture du congrès biennal sur les politiques de sciences et d'innovation à Atlanta, annonçait le lancement d'un programme de baccalauréat où les étudiants pouvaient choisir parmi tous les cours de l'université. Il n'y avait donc pas de programme d'étude en tant que tel. Les dirigeants de l'université cherchaient en quelque sorte à découvrir ce que chacun des individus allait choisir comme éventail de cours de façon à modifier les programmes d'études pour les rendre plus multidisciplinaires et à favoriser l'émergence de l'innovation, une espèce d'externalisation ouverte (« *crowdsourcing* ») des programmes universitaires.

Bien que radical, cet exercice fait écho à la conclusion d'un groupe de discussion composé principalement d'industriels auquel nous avons participé il y plus de cinq ans. L'un d'eux a expliqué vouloir recruter des étudiants ayant un baccalauréat dans un domaine du génie, une maîtrise dans un autre domaine du génie et un MBA. En boutade, nous lui avons demandé combien de candidats avait-il réussi à recruter, la réponse étant évidemment aucun. Une plus grande multidisciplinarité, sans en compromettre la qualité, de nos formations universitaires permettrait ainsi d'accroître la demande de diplômés en sciences, en technologie et en mathématiques.

Tout ceci donne à réfléchir. Alors que les universités, notamment les facultés de génie, ont poussé la spécialisation à l'extrême, l'industrie demande une plus grande diversité de disciplines, de compétences et de connaissances au sein d'un même individu. En outre, dans beaucoup de secteurs, les chercheurs devront travailler au sein d'équipes composées de techniciens (issus des CÉGEP/collèges), d'ingénieurs, de spécialistes en gestion, en droit, etc. Peut-on penser à des projets pédagogiques multi-facultaires et multi-établissements qui permettent de développer de réelles compétences de travail en équipes multidisciplinaires, de développer un langage commun au-delà du traditionnel stage en entreprise, mais qui impliquent ce milieu tout le long de leur formation ? Alors que la tendance vers les cours en ligne ouverts à tous (« Massive open online courses » ou « MOOCs ») s'accroît, une plus grande interaction entre les étudiants (des CÉGEP/collèges et de tous les cycles universitaires) est nécessaire afin de mettre en application ces compétences et connaissances dans un environnement éducatif et donc formateur, mais solidement ancré dans la réalité.

Instaurer une société entrepreneuriale et créatrice

Ce qui précède ne considère que l'« offre » de diplômés, il existe cependant un énorme problème au niveau de la « demande » de diplômés. Le rôle de l'université au sein de l'écosystème innovant est indéniable, ses diplômés y contribuent et ses chercheurs y apportent leur expertise et leur capacité de recherche. En revanche, les diplômés des études supérieures, et parfois même de baccalauréat, se font souvent dire qu'ils sont « trop qualifiés ». Les entreprises, particulièrement les



entreprises manufacturières, doivent arrêter d'avoir peur des diplômés aux études supérieures. Bien qu'ils soient hyper spécialisés dans un domaine pointu, une grande partie de leur formation consiste à apprendre à penser, plutôt qu'à faire, afin de résoudre des problèmes particuliers. Leur capacité d'analyse et de synthèse leur permet de sortir des sentiers battus et de trouver des solutions innovantes, ce qui peut devenir un atout pour une entreprise. En effet, ces aptitudes à avoir une pensée critique, à être créatif, à résoudre des problèmes, ainsi qu'à collaborer et communiquer, font partie des compétences clés recherchées par les employeurs. Il y a donc un double discours contradictoire des entreprises, qui cherchent de hauts niveaux de compétences, tout en reprochant du même coup un trop haut niveau de qualification.

Par ailleurs, du côté universitaire, notre formation au doctorat commence à peine à offrir des cours/ateliers adaptés aux besoins de la société, du marché, autre que satisfaisant un impératif de recherche, ce qu'on se plaît maintenant à nommer les « *power skills* ». Dans certaines disciplines, une large proportion des diplômés travaille dans un milieu autre qu'universitaire. À l'instar des entreprises, les universités n'échappent pas à la compétition mondiale, et doivent attirer les meilleurs étudiants, embaucher des chercheurs qui publient dans les meilleures revues savantes et participent aux grands réseaux de recherche internationale. Ces recherches de calibre mondial requièrent une armée d'étudiants de maîtrise, de doctorat et de chercheurs postdoctoraux qui, par choix ou par obligation, se tournent vers d'autres secteurs de notre économie une fois leur formation complétée. Ainsi, plutôt que de former des clones des professeurs universitaires, il est essentiel d'assurer un meilleur arrimage de la formation aux études supérieures aux besoins de la société, ce qui permettra aux étudiants de faire bénéficier les entreprises, les gouvernements, les organismes à but non lucratif, etc. de leur expertise acquise dans un contexte universitaire. Ceci devrait nous amener à repenser la tendance vers un modèle unique de professeur qui soit avant tout un « super chercheur ». Une saine diversité de compétences en recherche, en enseignement, en rayonnement, en entrepreneuriat, en innovation sociale devient alors nécessaire au sein de nos universités. Il n'y a pas de sous-classe de professeur (les chercheurs et les autres), ni de sous-classe de chercheur (ceux qui œuvrent à l'université et les autres), tous sont nécessaires à l'écosystème innovant.

Conclusion

En conclusion, non seulement nos universités doivent s'adapter à un contexte de plus en plus multidisciplinaire et intersectoriel, mais aussi nos gouvernements et nos entreprises. Les premiers en mettant en place les politiques d'innovation et les mécanismes d'appui nécessaires, et les seconds en instaurant de nouvelles pratiques, plus ouvertes qui transcendent les filières intersectorielles et les barrières disciplinaires.

