

## Investir dans les talents en recherche et en innovation du Canada pour assurer l'avenir de notre santé et de notre économie

### Résumé

- Le Canada fait face à d'importants défis en matière de santé qui ont des répercussions sur les individus, les systèmes de prestation de soins de santé et l'économie. Les défis actuels comprennent le rétablissement après la pandémie de COVID-19, le changement climatique, les maladies non transmissibles et le vieillissement de la population.
- Pour relever ces défis et soutenir une population et une économie en santé, il faut **investir dans les personnes** qui produiront des solutions.
- Les solutions aux grands problèmes de santé auxquels les Canadiens sont confrontés à l'heure actuelle seront déterminées en grande partie par le milieu de la recherche universitaire biomédicale.
- Toutefois, par rapport aux pays semblables, le Canada sous-investit dans les sciences et la recherche en général et plus particulièrement dans les **chercheurs en début de carrière** évoluant dans les domaines de la santé et de la biomédecine.
- Le sous-investissement dans les chercheurs en début de carrière a des répercussions négatives sur la santé de la population, la résilience des soins de santé, la compétitivité de l'économie canadienne et, en fin de compte, notre capacité à attirer et à fidéliser efficacement les meilleurs et les plus brillants talents.
- Pour attirer et fidéliser plus efficacement les talents scientifiques au Canada, le gouvernement fédéral devrait accroître son investissement global dans les IRSC pour la recherche dirigée par les chercheurs et établir un nouveau financement ciblé pour les chercheurs en début de carrière dans le domaine de la santé et de la biomédecine.

### **Le défi et l'occasion de recruter et de fidéliser les talents scientifiques au Canada**

Le Canada risque d'être confronté à une crise sociale et économique prolongée, sans commune mesure avec la pandémie de COVID. Chaque jour, nous sommes aussi témoins de l'importance cruciale de la recherche sur la santé et les découvertes biomédicales. Pourtant, la pandémie de COVID a révélé des lacunes majeures dans nos systèmes de soins de santé et l'importance cruciale de l'investissement dans la capacité de recherche scientifique pour créer et mettre en œuvre des solutions.

Outre la COVID, les principaux défis sanitaires et économiques actuels sont liés à la pauvreté, à l'isolement géographique, au vieillissement, au statut de nouvel immigrant et de réfugié, au traumatisme intergénérationnel des peuples autochtones, aux épidémies de maladies chroniques non transmissibles telles que le diabète, l'insuffisance cardiaque, la démence, les problèmes de santé mentale et de toxicomanie.

Il s'agit de problèmes complexes et extrêmement difficiles qui doivent être traités par nos meilleurs cerveaux. Les doctorants canadiens choisissent souvent de faire leurs études à l'étranger pour se former auprès de chefs de file mondiaux dans leur domaine, ce qui constitue l'étape finale de leur préparation à une carrière réussie dans la recherche. Leurs mentors encouragent cette exposition à de nouveaux environnements, scientifiques, idées, technologies

et réseaux. Au cours de cette expérience très précieuse, les boursiers postdoctoraux sont également exposés à de nouvelles possibilités de carrière. **En l'absence d'investissements concurrentiels dans les nouveaux chercheurs en début de carrière (CDC) par les universités canadiennes et les instituts de recherche des hôpitaux universitaires, bon nombre des scientifiques les plus exceptionnels du Canada sont recrutés pour – et choisissent – des postes de recherche à l'étranger.** Un examen des boursiers postdoctoraux Banting des IRSC depuis 2014 révèle que 35 % ont été recrutés à un poste à l'extérieur du Canada, ce qui représente des pertes importantes de talents d'élite en matière de découverte. Ce n'est que la pointe de l'iceberg. Décennie après décennie, nous avons perdu certains de nos talents les plus précieux, qui sont raflés ailleurs.

**Pourquoi ces pertes sont-elles importantes? Des Canadiens employés ailleurs ont fait des découvertes majeures dans le domaine de la santé et de la science biomédicale et sont devenus des leaders universitaires hautement acclamés; pour n'en citer que quelques-uns :**

- Shirley Tilghman – ancienne présidente de l'Université de Princeton
- Joseph Martin – ancien doyen de la faculté de médecine de Harvard
- John Bell – professeur Regius de médecine à l'Université d'Oxford
- Marc Tessier-Lavigne – président de l'Université de Stanford
- Victor Dzau – ancien directeur général des sciences de la santé de l'Université Duke, aujourd'hui président de l'Académie nationale de médecine des États-Unis

À ce jour, le seul prix Nobel de médecine ou de physiologie décerné à des Canadiens effectuant leurs recherches au Canada a été attribué à Sir Frederick Banting et JJR Macleod pour la découverte de l'insuline, il y a 100 ans. À l'époque, les membres de cette équipe de recherche, composée de M. Banting, d'origine canadienne, de Charles Best et de James Collip, avaient tous moins de 30 ans et JJR Macleod, d'origine écossaise, avait 45 ans. Les jeunes scientifiques ont des idées audacieuses qu'il faut saisir au début de leur carrière. L'âge médian des scientifiques (médecine ou chimie) au moment de leur recherche axée sur la découverte qui a abouti au prix Nobel est de 37 ans.

- Quinze scientifiques canadiens ont remporté le prix Nobel (toutes disciplines confondues). Neuf d'entre eux occupaient un poste de professeur à l'extérieur du Canada au moment de leurs découvertes, dont deux en médecine ou en physiologie.
- Notamment, trois de ces lauréats du prix Nobel, qui ont mené leurs recherches primées au Canada, étaient nés et formés à l'étranger.

**Nous savons que le Canada peut offrir les meilleures découvertes et innovations de sa catégorie. C'est une raison de plus pour répondre au besoin urgent de permettre aux jeunes chercheurs canadiens de rester au Canada pour y établir leur carrière.**

***Chercheurs en début de carrière – soutenir notre atout le plus important en matière de recherche scientifique***

La santé des Canadiens est déterminée par un large éventail de facteurs sociaux, économiques et environnementaux hautement intégrés qui exigent que la recherche en santé et la recherche biomédicale soient transsectorielles et menées en étroite collaboration avec les utilisateurs de la recherche non universitaire dans tous les secteurs. La recherche sur les questions liées à la

toxicomanie et à la santé mentale, à la gestion des maladies chroniques, à la nutrition, au changement climatique et à la gestion des futures pandémies déterminera non seulement les résultats en matière de santé des individus et des groupes, mais aussi la réussite globale de notre société et de notre économie. **La capacité du Canada à attirer et à fidéliser les nouveaux chercheurs de calibre mondial en sciences de la santé et en sciences biomédicales, et à leur offrir le soutien professionnel polyvalent dont ils ont besoin pour réussir, jouera un rôle important dans la détermination de ces résultats.**

Malheureusement, le Canada n'est pas compétitif par rapport à de nombreux autres pays qui ont déjà investi dans un soutien spécifique aux CDC, notamment les États-Unis et le Royaume-Uni<sup>1</sup>. Lorsqu'un chercheur canadien occupe un poste ailleurs, la probabilité qu'il revienne au Canada est faible. Cela ne reflète pas la qualité de leur recherche mais, en partie, le manque criant de subventions de fonctionnement pour la recherche dirigée par des chercheurs. Bien que les IRSC allouent maintenant 80 % de leurs fonds non affectés à des subventions dirigées par des chercheurs, lors du concours de subventions de projets de l'automne 2021, seuls 20,6 % des 525 CDC qui ont présenté une demande ont été financés. Les CDC sont en concurrence avec des chercheurs plus expérimentés ayant des programmes de recherche établis, qui ont été financés à un taux de 23,4 % en 2021 [1]. Les CDC qui sont recrutés pour de nouveaux postes de professeurs n'importe où au Canada ont été hautement formés et ont déjà réussi dans la compétition acharnée pour les très rares occasions qui sont disponibles au Canada.

L'examen des sciences fondamentales du Canada (rapport Naylor) de 2017 indiquait ce qui suit : « *L'élimination de la retraite obligatoire a conduit à un vieillissement du corps professoral et risque de limiter les perspectives pour les chercheurs en début de carrière (CDC) au cours de la prochaine décennie. Nous avons aussi observé que les perspectives pour les CDC varient entre les trois conseils subventionnaires, ce qui crée non seulement un déficit démographique, mais entrave aussi la progression des femmes et d'autres groupes sous-représentés qui sont plus nombreux dans la prochaine génération, par exemple, les Autochtones, les personnes handicapées et les membres de groupes racialisés.* » [traduction]

Les recommandations prioritaires de cet examen sont encore plus importantes aujourd'hui :

« *Les nouvelles dépenses seraient équilibrées entre :*

- *des subventions de fonctionnement pour la recherche dirigée par les chercheurs (la plus grande priorité);*
- *un soutien accru en matière de personnel pour les chercheurs et les stagiaires à différents stades de leur carrière. »*

---

<sup>1</sup> Par exemple, le Wellcome Trust au Royaume-Uni et le Howard Hughes Medical Institute (HHMI) aux États-Unis. Le programme de bourses Hanna H. Gray, établi par le HHMI, soutient les chercheurs issus de groupes sous-représentés dans les sciences de la vie, y compris ceux issus de milieux défavorisés, à des étapes importantes de leur carrière. Le programme soutient leur formation postdoctorale et le soutien financier peut se poursuivre pendant leurs premières années de carrière en tant que professeurs indépendants. Dans le premier cycle de bourses, le programme soutient 15 boursiers et a investi un total de 25 millions de dollars pour leur soutien sur huit ans. Le niveau de financement des bourses de début de carrière Wellcome Trust comprend le salaire et jusqu'à 400 000 £ pour les dépenses de recherche pour une durée de cinq ans.

### ***Les défis particuliers des CDC – les faits***

La concurrence accrue pour le financement, la productivité requise dans les résultats de la recherche et la diminution du nombre de postes permanents constituent des défis majeurs pour les CDC. Dans leur étude sur les spécialistes des sciences de la mer interdisciplinaires canadiens, Andrews et coll. ont déterminé cinq facteurs qui entravent la capacité de recherche des CDC. Il s'agit des facteurs suivants : « (i) une charge de travail exigeante; (ii) le stress lié à l'incertitude du financement, de la publication et de l'emploi; (iii) un soutien limité pour équilibrer les engagements personnels et professionnels; (iv) un soutien inefficace de la part des superviseurs; et (v) la courbe d'apprentissage abrupte associée à la recherche interdisciplinaire [3]. »

Ces défis ont une incidence disproportionnée sur les femmes et les membres des groupes en quête d'équité. Les causes de la sous-représentation des femmes dans le monde universitaire comprennent les choix de carrière individuels, la difficulté de concilier le travail et les responsabilités familiales, et les inégalités structurelles dans le processus de titularisation des universitaires. Les femmes suspendent souvent leur carrière, voire quittent, le monde universitaire, en raison de la difficulté à concilier leurs obligations professionnelles et familiales [4,5]. Les femmes et les membres des groupes en quête d'équité publient souvent moins que les hommes, sont sous-représentés dans les postes de haut niveau dans le milieu universitaire et sont souvent exclus des sources de décision et d'influence [6,7]. Les obstacles structurels persistants au sein des universités et du monde universitaire affectent la progression de la carrière des femmes. Ces défis sont aggravés lorsque d'autres identités telles que la race, l'identité sexuelle et l'incapacité sont prises en compte. Selon une étude récente de Statistique Canada, il faut maintenant en moyenne 5,5 années pour obtenir la permanence chez les universitaires (soit une hausse de près d'une année par rapport à la moyenne de 4,6 années en 1990-1991).

*« Depuis 1990-1991, le temps moyen nécessaire pour atteindre la permanence est à peu près le même pour les hommes et les femmes, les femmes prenant, en moyenne, trois mois et demi de plus que les hommes... En 2019-2020, près de la moitié (46,5 %) des grades de doctorat décernés par les universités canadiennes ont été octroyés à des femmes, selon le Système d'information sur les étudiants postsecondaires (SIEP) de 2019. Toutefois, selon les données du Système d'information sur le personnel d'enseignement dans les universités et les collèges (SIPEUC), en 2020-2021, les femmes représentaient 39,9 % du corps professoral universitaire occupant un poste conduisant à la permanence ou un poste permanent, et 37,4 % de celui occupant un poste permanent [8]. »*

### ***Surmonter les obstacles auxquels sont confrontés les CDC pour optimiser leur incidence sur la santé et l'économie***

Le mentorat a été identifié comme étant essentiel à la progression de la carrière des CDC [9,10]. Le mentorat est bénéfique pour le rendement, ainsi que pour l'avancement et la réussite professionnelle à court et à long terme [11,12]. Le mentorat des CDC favorise leur croissance et leur développement personnel et professionnel, contribue à leur socialisation dans leur carrière ultérieure et est essentiel pour des carrières universitaires productives [13]. Parmi les résultats importants des programmes de mentorat, citons l'amélioration de l'apprentissage, la hausse de

la productivité universitaire et l'élargissement des réseaux de collaboration [14]. Un mentorat efficace permet aussi aux femmes de réussir dans les carrières en STIM et contribue à leur croissance et à leur développement professionnels [15,16]. Alors que les relations individuelles entre le mentor et la personne guidée continuent d'être importantes, le concept s'est élargi pour inclure un éventail de structures telles que « (...) les triades, le mentorat collectif ou de groupe, les réseaux de mentorat, et les communautés émergentes de mentorat en ligne et électronique [17]. » La diversité est liée à l'augmentation des taux d'innovation et à la recherche de nouveauté [18]. Lorsque le personnel scientifique n'est pas représentatif de la société, cela a des effets négatifs non seulement pour les groupes sous-représentés, mais aussi pour la science elle-même. Certains sujets, tels que les inégalités sociales liées au sexe et à la race, sont systématiquement moins étudiés, ce qui affecte la société dans son ensemble [19].

Un autre élément important d'un écosystème de recherche robuste qui œuvre à « construire un monde plus sain aujourd'hui et demain » est constitué par les programmes de recherche qui sont en phase avec les besoins de la société et qui peuvent répondre à des problèmes urgents grâce à une application efficace des connaissances. Une incidence plus large de la recherche est possible lorsque les chercheurs s'engagent auprès de ceux qui influencent les politiques et les pratiques. De nombreux CDC n'ont pas une connaissance suffisante des complexités du processus politique et de l'interaction de la politique et de la recherche dans la prise de décision, et manquent souvent des compétences nécessaires pour s'engager auprès des décideurs [20]. L'engagement politique en vue d'une incidence est un processus à long terme qui nécessite de nouer des relations et d'élargir la diversité et la qualité des réseaux professionnels [21,22].

Les interactions de connaissances entre les chercheurs et l'industrie sont également importantes pour une innovation réussie, mais ces interactions sont complexes. Outre les canaux formels de transfert de connaissances, les interactions personnelles et en face à face sont nécessaires à l'efficacité de la recherche et à une collaboration efficace [23]. Les interactions informelles et les interactions fondées sur les contacts personnels peuvent faciliter le transfert de connaissances tacites [24]. Au cours de la dernière décennie, le Canada a créé des mécanismes pour relier la recherche à l'innovation, par exemple, les Centres d'excellence en commercialisation et en recherche [25].

### ***Défis urgents liés à notre santé et à notre économie***

Les défis les plus urgents du Canada en matière de santé et d'économie sont liés au changement climatique, à la résilience face à la prochaine pandémie, au rétablissement de la COVID-19 et à la hausse annuelle continue des coûts des soins de santé. Selon l'Institut canadien d'information sur la santé, les dépenses totales en soins de santé au Canada en 2021 s'élevaient à 308 milliards de dollars, soit une hausse de 15,3 % depuis 2019, dont 22,8 milliards de dollars destinés à la COVID-19. Si l'on ne modifie pas les résultats en matière de santé et si l'on ne limite pas les coûts par une plus grande efficacité et une plus grande efficacité, les coûts des soins de santé devraient augmenter de 5 à 6 % par an, alors que la croissance de l'économie et des recettes publiques, en l'absence d'augmentations d'impôts, devrait se situer dans la fourchette suivante l'économie et des recettes publiques, en l'absence d'augmentations d'impôts, est estimée à 3,5 % [26]. Pour maintenir la santé de notre

population diversifiée tout en assurant la croissance de notre économie, il faut des solutions audacieuses et novatrices. La croissance prévue du PIB réel par habitant (2020-2030) parmi 37 pays de l'OCDE place le Canada au dernier rang [27]. **Il ne s'agit pas seulement d'emplois, mais aussi d'une augmentation de la productivité et de la nécessité d'un investissement fédéral dans la recherche innovatrice et, surtout, dans le talent pour produire des solutions qui se traduisent par une valeur économique pour le Canada.**

### ***L'investissement fédéral sur la bonne voie – Tirer parti des leçons de la COVID-19***

Le lancement par le Comité de coordination des recherches du Canada du concours du Fonds Nouvelles frontières en recherche en 2019 soutient des programmes et des projets de recherche novateurs transsectoriels qui commenceront à combler notre déficit d'innovation et offre un nouveau soutien, y compris du mentorat, aux CDC. Le Fonds stratégique pour les sciences est un autre exemple de soutien aux programmes de recherche novateurs dans le secteur sans but lucratif, qui permettra d'accroître la qualité de la recherche de pointe, concurrentielle à l'échelle internationale, dans des domaines essentiels à la santé et au bien-être économique et social des Canadiens. Ce programme est également conçu pour développer, attirer et fidéliser des talents de classe mondiale en matière de recherche et d'innovation dans des domaines scientifiques qui sont essentiels à la santé, au bien-être économique et social des Canadiens. La menace de COVID-19 a stimulé l'investissement de plus de 1,2 milliard de dollars pour rebâtir la capacité du Canada en matière de vaccins, de produits thérapeutiques et de bioproduction.

**En s'appuyant sur ces investissements, la prochaine génération de chercheurs talentueux dans les domaines de la santé et de la biomédecine pourra diriger l'innovation et la mise en œuvre des investissements fédéraux susmentionnés et futurs, le Canada doit fournir un soutien stratégique plus important aux CDC.**

### **Recommandations**

- **Augmenter le financement global des IRSC pour les subventions de recherche dirigées par des chercheurs afin d'atteindre un taux de réussite de 30 à 40 % pour les CDC.**
- **Pour attirer et fidéliser les meilleurs CDC au Canada, investir dans un nouveau programme de recherche en début de carrière dans le domaine de la santé et de la biomédecine (salaire et subvention, mentorat, concurrentiel avec les autres pays de l'OCDE) qui comblera les lacunes actuelles de l'IDE et mettra l'accent sur les défis sanitaires et économiques les plus urgents du Canada.**

### **Banting Research Foundation <https://www.bantingresearchfoundation.ca/>**

Depuis 1925, notre fondation nationale sans but non lucratif identifie les chercheurs en début de carrière dans le domaine de la santé et des sciences biomédicales à travers le Canada et soutient leurs idées audacieuses pour les aider à lancer leur carrière. À ce jour, nous avons soutenu 1353 jeunes chercheurs en santé et en sciences biomédicales à travers le Canada (pour un total de 8,6 millions de dollars) par l'entremise de notre programme annuel de bourses à la découverte. Notre programme de bourses à la découverte offre des subventions

de recherche d'une valeur de 30 000 \$ aux candidats les mieux classés dans le cadre d'un concours annuel évalué par les pairs. Nos anciens boursiers ont obtenu d'importants fonds de recherche, ont fait des découvertes exceptionnelles et sont devenus des chefs de file et des sommités de la science médicale au Canada.

**Mémoire présenté par :**

Catharine Whiteside CM MD Ph. D. FRCPC FCAHS

Présidente, conseil d'administration de la Banting Research Foundation

**Références**

1. [http://www.sciencereview.ca/eic/site/059.nsf/vwapi/ScienceReview\\_April2017-rv.pdf/\\$file/ScienceReview\\_April2017-rv.pdf](http://www.sciencereview.ca/eic/site/059.nsf/vwapi/ScienceReview_April2017-rv.pdf/$file/ScienceReview_April2017-rv.pdf)
2. Résultats du concours de subventions Projet de l'automne 2021 – <https://cihr-irsc.gc.ca/f/52814.html>
3. Andrews, E. J., Harper, S., Cashion, T. et coll. (2020). Supporting early career researchers: insights from interdisciplinary marine scientists. *ICES Journal of Marine Science*, *ICES Journal of Marine Science*, 77(2), 476–485.
4. Blackwell, L., & Glover, J. (2008). Women's scientific employment and family formation: a longitudinal perspective. *Gender, Work & Organization*, 15(6), 579–599.
5. Ledin, A., Bornmann, L., & Gannon, F. (2007) A persistent problem: traditional gender roles hold back female scientists. *EMBO Reports*, 8(11), 982–987.
6. Shannon, G., Jansen, M., Williams, K., Cáceres, C., Motta, A., Odhiambo, A., Eleveld, A., Mannell, J. (2019). Gender equality in science, medicine, and global health: where are we at and why does it matter? *The Lancet*, 393(10171), 560-569.
7. Smith-Doerr, L. (2004). Flexibility and fairness: effects of the network form of organization on gender equity in life science careers. *Sociological Perspectives*, 47(1), 25–54.
8. Statistique Canada, 2021. Nombre et salaires du personnel enseignant à temps plein dans les universités canadiennes (données définitives), 2020-2021 *Le Quotidien*. Accessible à <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/211213/dq211213a-fra.htm>
9. Fritsch, N. S. (2015). At the leading edge – does gender still matter? A qualitative study of prevailing obstacles and successful coping strategies in academia. *Current Sociology*, 63(4), 547-565.
10. Pyke, J. (2013). Women, choice and promotion or why women are still a minority in the professoriate. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 35(4), 444-454.
11. Grant, C. S. (2015). Mentoring: Empowering your success. In P. A. Pritchard & C. S. Grant (Eds.), *Success Strategies from Women in STEM: A Portable Mentor* (pp. 63-96). Waltham, MA: Elsevier.
12. Kirchmeyer, C. (2005). The effects of mentoring on academic careers over time: testing performance and political perspectives. *Human Relations*, 58, 637-660.
13. Montgomery, B. L., Dodson, J. E., & Johnson, S. M. (2014). Guiding the way:

- Mentoring graduate students and junior faculty for sustainable academic careers. *SAGE Open*. <https://doi.org/10.1177/2158244014558043>
14. Nicholson, K., Ganann, R., Bookey-Bassett, S., Garland Baird, L., Garnett, A., Marshall, Z., Khan, A. I., Pirrie, M., Sasseville, M., Ben Charif, A., Poitras, M. È., Kyoon-Achan, G., Dionne, È., Hassani, K., & Stewart, M. (2020). Capacity building and mentorship among pan-Canadian early career researchers in community-based primary health care. *Primary health care research & development*, 21, e3. <https://doi.org/10.1017/S1463423619000938>
  15. Bernstein, M. J., Reifschneider, K., Bennett, I., & Wetmore, J. M. (2017). Science outside the lab: helping graduate students in science and engineering understand the complexities of science policy. *Science and Engineering Ethics*, 23(3), 861-882.
  16. Gorman, S. T., M. C. Durmowicz, E. M. Roskes, and Slattery, S.P. (2010). Women in the academy: Female leadership in STEM education and the evolution of a mentoring web. *Forum on Public Policy Online*, 2, 1–21.
  17. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (US) Committee on Maximizing the Potential of Women in Academic Science and Engineering. (2007). *Beyond Bias and Barriers: Fulfilling the Potential of Women in Academic Science and Engineering*. Washington (DC): National Academies Press (USA). Accessible à <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9816/>
  18. Hofstra, B., Kulkarni, V. V., Galvez, S. M. N., He, B., Jurafsky, D., & McFarland, D. A. (2020). The diversity–innovation paradox in science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(17), 9284-9291.
  19. Kozlowski, D., Larivière, V., Sugimoto, C.R., Monroe-White, T. (2022). Intersectional inequalities in science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119 (2) e2113067119; DOI: 10.1073/pnas.2113067119
  20. Bernstein, B., Jacobson, R., & Russo, N. F. (2010). Mentoring women in science, technology, engineering and mathematics fields. In F. Denmark, M. E. Reuder, & A. M. Austria (Eds.), *A Handbook for Women Mentors: Transcending Barriers of Stereotype, Race, and Ethnicity* (pp. 43–64). Westport, CT: Prager.
  21. Evans, M.C., & Cvitanovic, C. (2018). An introduction to achieving policy impact for early career researchers. *Palgrave Communication*, 4, 88. <https://doi.org/10.1057/s41599-018-0144-2>
  22. Weible, C. M., Heikkilä, T., DeLeon, P., & Sabatier, P. A. (2012). Understanding and influencing the policy process. *Policy sciences*, 45(1), 1-21.
  23. Scharfetter, D., Rammer, C., Fischer, M. M. & Frohlich, J. (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, 31, 303-328.
  24. Bonaccorsi, A. & Piccaluga, A. (1994). A theoretical framework for the evaluation of university– industry relationships. *R&D Management*, 24 (2), 229–247.
  25. [https://www.nce-rce.gc.ca/programmes-programmes/cecr-cecr/index\\_fra.asp](https://www.nce-rce.gc.ca/programmes-programmes/cecr-cecr/index_fra.asp)
  26. <https://www.cihi.ca/fr/tendances-des-depenses-nationales-de-sante>
  27. [https://bcbc.com/dist/assets/publications/widespread-demand-supply-imbalances-and-rising-prices-buffet-the-economic-recovery/BCERO\\_2021\\_Q4.pdf](https://bcbc.com/dist/assets/publications/widespread-demand-supply-imbalances-and-rising-prices-buffet-the-economic-recovery/BCERO_2021_Q4.pdf)