

Les crédits d'impôt pour la R&D : une politique publique efficace pour la croissance économique

Note de recherche

Philip Merrigan

Professeur, Département des sciences économiques-ESG-UQAM, et Chaire de recherche en macroéconomie et prévisions, UQAM.

13 septembre 2023

Ce texte est une réflexion sur l'avantage des crédits d'impôts et des subventions directes en R&D par rapport aux subventions salariales pour la croissance économique au Québec. Il est basé en grande partie sur les travaux de l'OCDE produits avec une remarquable banque de données internationales sur les activités en R&D et les politiques publiques qui encouragent ce secteur important de l'économie. Les résultats sont clairs; les incitations fiscales pour la R&D sont très efficaces et les activités en R&D ont un impact positif sur la croissance économique. De plus, ces travaux sont très utiles pour cibler le type de firmes qui vont bénéficier le plus de ces incitations.

Introduction

« À long terme, la productivité n'est pas tout mais elle est presque tout. La capacité d'un pays à élever son niveau de vie dépend presque entièrement de sa capacité à élever sa production par habitant. »

Paul Krugman

En 2021, le PIB per capita américain calculé en parité du pouvoir d'achat était de 70219 dollars, celui du Canada était de 53023, et du Québec 47824. Pour le Canada, cela correspond à une différence de 32%, pour le Québec, presque 50% en faveur des États-Unis. En 1990, la différence entre les États-Unis et le Canada était d'environ 15%. Les économies du Canada et du Québec ont donc cru beaucoup moins rapidement que les États-Unis au cours des trente dernières années. Les taux de croissance canadien et américain ont commencé à diverger de manière permanente après la crise 2008 qui a bouleversé l'économie mondiale.

Malgré cet écart grandissant avec les États-Unis, l'économie du Québec est observée depuis quelque temps avec des taux de chômage historiquement bas et des taux d'emploi historiquement haut. Cette situation ne devrait pas changer de manière importante dans les prochaines années. Malgré une augmentation importante des taux d'intérêt, les économies américaine et canadienne semblent se diriger vers un atterrissage en douceur et possiblement éviter une récession. De plus, le salaire réel moyen dans les secteurs non syndiqués a augmenté de manière assez importante depuis 2005 après une longue stagnation. Même les récents épisodes de très forte inflation et la pandémie n'ont pas enrayé de manière importante ces gains grâce à une forte croissance des salaires nominaux de 2020 à 2022. De plus, les chiffres de 2023 semblent montrer une croissance continue des salaires nominaux.

Dans une perspective historique, le marché du travail au Québec est en bonne santé et reflète une population de travail qualifiée, en partie à cause d'une forte diplomation universitaire, en particulier chez les 25-34 ans, et ce autant chez les hommes que les femmes. Un groupe démographique est passablement statistiquement différent d'autres groupes du même type à travers le Canada: les individus de 55 et plus, soit ceux en âge de la retraite. En effet, leur taux d'emploi est plus bas pour le Québec que pour l'Ontario (32,5 vs 36,1 en 2022). Un taux

similaire à celui de l'Ontario augmenterait le nombre de travailleurs d'approximativement 100000 au Québec.

Un dernier fait saillant du marché du travail au Québec est le problème de pénurie d'emploi dans certains secteurs. Cette pénurie constitue un obstacle pour 44 % des entreprises au Québec et 37% au Canada, selon [Statistique Canada](#). De plus, dicit *Le Devoir* :

« Les travaux menés par Etienne Lalé ont déjà révélé un problème majeur à régler pour bien des entreprises : la rémunération. « Les industries qui enregistrent la pénurie la plus forte sont celles où les salaires sont restés très bas pendant longtemps et mettent du temps à augmenter », constate-t-il. »

Il est donc difficile de recruter, et particulièrement dans les secteurs de l'hôtellerie, toujours selon l'article du *Devoir* et Étienne Lalé.

Malgré leur importance, ce genre de difficultés assez récentes dans le marché du travail explique difficilement les écarts entre les PIB per capita américain, et ceux du Canada et du Québec. Des politiques publiques susceptibles de résoudre ces problèmes de main-d'œuvre ne pourraient pas, nous pensons, réduire substantiellement les écarts dans le PIB per capita mentionnés au début du texte en défaveur du Québec.

Une des politiques prenant une large part du budget du gouvernement du Québec est celle des subventions salariales. Celles-ci sont vues d'un œil critique par le Centre sur la productivité et la prospérité, qui écrit dans son dernier Bilan de 2002 :

« En 2021, plus de 80% des sommes allouées sous la forme de crédits d'impôt étaient financées sur la base de l'emploi. Autrement dit, le gouvernement tentait d'inciter les entreprises à souscrire aux priorités identifiées par les crédits – souvent les bonnes – en finançant de facto une partie des salaires afférents. Particulièrement aberrante dans un contexte où l'enjeu de la rareté de la main-d'œuvre freine la croissance économique, cette approche réduit presque à néant l'efficacité de l'aide fiscale. Ceci étant dit, il n'en a pas toujours été ainsi. Aussi, on doit revenir aux fondements de cette stratégie pour en comprendre les tenants et aboutissants. »

Dans ce même document, on évalue le montant des crédits qui visent la subvention des salaires dans des secteurs particuliers à environ 1,8 milliard de dollars pour 2022, une somme substantielle.

Il faut effectivement se poser la question : dans un marché du travail avec des taux de chômage à des creux historiques, est-ce que des augmentations de salaire importantes créées par des subventions de l'État dans certains secteurs, même si elles augmentent l'offre dans ces secteurs, ne feraient pas simplement que déplacer le problème en créant des pénuries dans d'autres secteurs? En d'autres mots, est-ce que l'offre de travail agrégée du Québec est dans une zone très inélastique ?

Si les subventions salariales ne font que déplacer des emplois d'un secteur vers un autre, l'effet sur l'emploi agrégé sera nul, mais les effets sur les salaires seront positifs. Si le nombre de travailleurs dans l'économie et les heures travaillées ne sont pas affectés par les subventions salariales mais que la masse salariale totale augmente, les recettes fiscales augmenteront, mais évidemment de manière moins importante que si le nombre de travailleurs augmente. Pour ces raisons, les bénéfices agrégés de ces subventions pourraient être assez limités.

La plupart des études empiriques visant à évaluer l'impact de ces programmes se limitent à l'effet sur les bénéficiaires (l'offre de travail des personnes éligibles) et trouvent généralement un effet positif sur la transition vers l'emploi (la marge extensive) ainsi que sur les heures travaillées (la marge intensive). Elles ne tiennent pas compte de l'effet sur les salaires ainsi que les effets indirects sur les autres travailleurs et les employeurs (effets d'équilibre généraux). Implicitement, ce genre d'analyse tient pour acquis que les salaires sont fixes et que la demande de travail est complètement élastique.

Identifier l'impact des subventions salariales en tenant compte des impacts d'équilibre généraux est une tâche difficile qui nécessite des données de qualité (Heckman 1999). Lorsque ces effets d'équilibre général sont inclus dans la modélisation, l'impact total de ces mesures est incertain. Gravouille (2023) et Azmat (2019) concluent que les subventions à l'emploi ont un effet à la baisse sur le salaire des participants et des non participants. En particulier, Gravouille (2023) estime que l'impact sur les salaires est de même amplitude que l'impact sur les heures de travail, de sorte que l'impact net peut s'avérer nul.

Gravoueille utilise une technique économétrique récente (shift-share IV) qui permet de tenir compte de l'impact des subventions salariales en mesurant les répercussions sur les salaires et l'offre de travail. Ses données sont de haute qualité, provenant de sources administratives appariant travailleurs, déclarations d'impôts et demandes auprès d'organismes sociaux. Les individus sont suivis sur plusieurs années, permettant ainsi d'effectuer une analyse de type longitudinale. Cette combinaison de données de haute qualité et d'une réforme majeure au niveau national rend possible un design de recherche unique.

En France, les subventions à l'emploi sont déterminées au niveau national et sont payées directement aux travailleurs. Bien qu'elles soient basées sur les caractéristiques des ménages, les subventions ne dépendent pas des caractéristiques du marché du travail des travailleurs, ce qui permet d'estimer simultanément l'effet de la réforme sur l'emploi et le salaire.

Étant donné les paramètres actuels de l'économie, il est crédible de supposer que les subventions salariales actuelles pourraient avoir des impacts négligeables sur l'emploi et donc sur l'expérience, et qu'ils ne pourraient avoir comme conséquence que de favoriser qu'un secteur par rapport à d'autres sans créer de dynamique favorable pour l'ensemble de l'économie. Il serait utile de discuter de leur pertinence et de considérer d'autres types de dépenses fiscales qui pourraient avoir des effets plus importants sur la croissance économique de la province.

Il ne s'agira pas ici de suggérer un ensemble de mesures qui pourraient remplacer l'actuelle politique de subventions salariales du gouvernement du Québec. Par exemple, on pourrait mettre en place cette politique de manière assez neutre pour le bilan financier de l'État québécois par une baisse générale des taux d'imposition sur les revenus gagnés de l'ordre de 2 milliards de dollars, ou par une baisse générale des taux d'imposition sur les revenus des corporations, ou en combinant les deux. Cela serait certainement trop vaste comme étude pour la réflexion qui importe ici. Notre objectif sera donc de présenter une politique alternative qui semble intéressante non seulement théoriquement, mais aussi parce qu'elle est justement ancrée dans des études empiriques d'envergure produites par l'OCDE et d'autres chercheurs, soit celle de modifications fiscales améliorant les incitatifs qui peuvent potentiellement augmenter le niveau des dépenses en R&D, augmentant ainsi le stock agrégé de savoir et la qualité du stock de capital physique au Québec, produisant de ce fait des effets positifs de long terme sur la productivité et la croissance économique au Québec.

Le Québec consacre approximativement 2.6% de son PIB en dépenses en R&D, ce qui le place à peu près au niveau moyen des pays de OCDE. L'intensité de ses dépenses fiscales en R&D le place aussi au milieu de peloton dans l'OCDE. Sur la base de ce que nous présentons dans cette note, nous pensons que d'augmenter cette part de manière importante est possible en améliorant les incitatifs fiscaux de manière appropriée.

Nous chercherons principalement à dégager de deux imposants documents de l'OCDE un profil de ce qui pourrait être une politique fiscale incitative en R&D basée sur les résultats empiriques issus des recherches les plus crédibles, d'abord sur l'impact des dépenses en R&D sur la performance économique, puis sur l'impact des incitatifs fiscaux sur les dépenses en R&D (OCDE 2015, 2020). Le document de 2015 est une méta-analyse de plus de 200 publications scientifiques sur la question de l'impact de la R&D sur la croissance. Le second document (OCDE 2020) présente des résultats obtenus par l'estimation de modèles économétriques complexes qui mesurent l'impact des incitatifs fiscaux pour la R&D ou des subventions directes sur les dépenses en R&D. L'importance de ce dernier document découle de la banque de données absolument remarquable utilisée par les chercheurs de l'OCDE pour estimer les modèles. C'est une banque de données très homogène provenant d'enquêtes menées dans une quinzaine de pays, enquêtes portant sur les activités en R&D et contenant plusieurs variables sur la nature de la firme (nature du bien produit, taille de la firme, revenus de la firme, etc.) couvrant les années 2000 à 2018 (bien que l'horizon temporel puisse varier d'un pays à l'autre). Cette richesse d'observations et la taille des échantillons produisent des analyses très fines et révèlent comment les effets peuvent varier d'un type de firme à l'autre, ce qui permet un meilleur ajustement des paramètres d'une politique fiscale visant une augmentation de l'activité en R&D dans une juridiction.

Les politiques fiscales étudiées sont les suivantes : crédits d'impôt et subventions directes aux entreprises. Nous débuterons notre travail par une synthèse du premier document sur les dépenses fiscales. Nous allons d'abord présenter les résultats les plus importants du document sur les effets des incitatifs fiscaux ou effets d'autre nature visant à accroître l'activité en R&D. Puis nous poursuivrons avec la méta-analyse de l'effet des dépenses en R&D sur l'activité économique. Nous concluons avec les leçons les plus importantes à tirer pour le décideur public qui souhaite mettre en place une politique fiscale dont l'objectif est de stimuler la R&D.

1 Impact de la politique fiscale ciblant la R&D sur les dépenses en R&D, une analyse transversale

1.1 Les effets des incitatifs fiscaux en R&D

Selon l'OCDE, 70% de la R&D dans les économies de l'OCDE se font dans les entreprises privées ou publiques. Une particularité des dépenses en R&D est que leur rendement social est plus élevé que leur rendement privé à cause, entre autres, de la diffusion des connaissances et leur effet sur la qualité de la main-d'œuvre. Dans la dernière décennie, les incitations fiscales sont devenues la principale source d'aide publique pour la R&D. La question qui se pose concerne donc l'efficacité de ces politiques. C'est de cela dont il sera discuté dans cette section.

Comme expliqué plus haut, il faut comprendre que les résultats qui seront discutés dans cette section sont le fruit d'un travail de longue haleine entre l'OCDE et ses partenaires dans différents pays à travers le monde, incluant le Canada. En effet, on a cherché à homogénéiser les données de différents pays sur les dépenses en R&D de manière à pouvoir les utiliser conjointement, mais aussi de manière séparée (c'est-à-dire produire des études par pays), et cela tout en offrant la possibilité que les estimations mesurent le même paramètre, comme l'élasticité des dépenses en R&D par rapport à son coût net. On peut donc faire une analyse provenant de données de différentes sources par l'intermédiaire d'algorithmes de calculs centralisés. Ainsi, tous les résultats discutés dans cette section sont produits par les estimations des analystes de l'OCDE, quel que soit le pays ou le type de firme.

Les micro-données sur les dépenses en R&D des firmes colligées par l'OCDE sont tirées d'enquêtes standardisées pour la mesure des quantités et la manière de rapporter les données. Elles contiennent des informations sur le nombre d'employés, le type d'industrie, l'âge de la firme, les ventes, le type de propriétaire et bien évidemment, les activités en R&D de manière détaillée. Cette information contient les dépenses en R&D à l'intérieur de la firme, à l'extérieur de la firme pour la firme, le type de dépenses (recherche fondamentale, appliquée, développement expérimental), les sources de financement (propre, gouvernementale, provenant d'autres firmes), la structure des coûts en R&D (main-d'œuvre, dépenses en biens et services, capital physique), et emploi en R&D. Des données administratives sont aussi accessibles dans leurs fichiers. Ainsi, les bénéfices fiscaux reçus pour la R&D sont calculés pour les firmes avec

activités en R&D. On trouve aussi les montants en aide publique directe alloués pour la R&D. Une des tâches les plus importantes de l'analyse est le calcul de l'indice B, soit le coût unitaire après impôt de la R&D pour une firme qui investit une unité supplémentaire de dépenses dans ce domaine. En effet, cette mesure est nécessaire pour l'estimation de l'impact des incitatifs pour la R&D sur les dépenses en R&D. Par exemple, si des crédits d'impôts pour la R&D sont attribués aux firmes qui en utilisent, un dollar de plus de dépense aura un coût inférieur à un dollar.

Une fois les données compilées, deux approches sont utilisées pour estimer plusieurs paramètres, dont l'élasticité des dépenses en R&D par rapport à l'indice B et le « ratio d'incrémentalité », soit le montant de dépenses privées en R&D induites par une unité monétaire de financement public. Ce ratio est fondamental pour déterminer l'efficacité de la politique de subsides. S'il est plus petit que 1, cela signifie que la politique a un effet d'éviction sur les dépenses en R&D (certaines dépenses privées de R&D qui se feraient sans la politique d'incitation ne se font pas dues à la politique). S'il est supérieur à 1, ceci indique l'inverse, les dépenses faites sans politique continueront à se faire avec la politique, et des dépenses s'ajouteront à ces dernières à cause de la politique.

Les premiers résultats sont obtenus avec des données micro-agrégées par pays, industrie, taille de la firme. Pour chacun des vingt pays, on dispose de chiffres pour 38 industries, et trois tailles de firmes, allant de 2000 à 2017. Cependant, le nombre d'années d'observation varie pour chaque pays. Ainsi, pour une industrie dans un pays, une année, et une taille donnée, on calcule les dépenses totales en R&D, le nombre de travailleurs en R&D, les dépenses salariales en R&D, l'indice-B calculé pour cette industrie, le montant d'aide directe, etc. La deuxième approche estime les paramètres clés pour chaque pays séparément en utilisant les données au niveau de la firme.

Les premiers résultats considérés ici sont ceux obtenus avec les données micro-agrégées (par année, pays, industrie, et taille de la firme). L'intérêt de cette approche est l'exploitation économétrique de la grande variété des politiques fiscales d'un pays à l'autre, permettant une estimation très précise des effets d'incitations fiscales pour la R&D. L'estimation des élasticités et du « ratio d'incrémentalité » se fera à l'aide de modèles de régression.

De manière générale, plusieurs variables dépendantes (dépenses en R&D, nombre de travailleurs en R&D, etc.) sont régressées séparément sur l'indice-B et la valeur ajoutée de la firme. Des effets fixes au niveau du pays-industrie-taille, industrie-année, et industrie-taille sont

ajoutés dans la régression. Ainsi, on contrôle pour des effets cycliques nationaux propres aux industries et propres à la taille. L'effet des incitatifs fiscaux se fait par l'intermédiaire d'une baisse de l'indice B. C'est la moyenne de l'indice B par pays, année, industrie, taille qui est utilisée dans la régression. Puisque l'indice B dépend des incitatifs fiscaux, qui eux dépendent des montants en RD, il est endogène. Les auteurs doivent donc traiter de ce problème sans quoi les estimations seront biaisées. Ils prennent donc bien soin de prendre les mesures appropriées pour réduire les biais en utilisant la méthode des variables instrumentales. Comme toute analyse économétrique, on ne peut être certain que les biais disparaissent en utilisant ces méthodes, mais des efforts importants ont été faits pour réduire le biais de l'estimateur de l'effet de l'indice B sur les dépenses en R&D ou autres aspects de la R&D.

Avec les micro-données agrégées, les auteurs calculent un subside moyen de 17% pour les vingt pays dans l'échantillon. L'ensemble des cellules (année-industrie-taille) reçoit en moyenne 14 millions en aide directe. Un peu plus de la moitié des firmes sont du secteur manufacturier, un tiers est dans le secteur des services et le reste dans d'autres secteurs. Les secteurs classifiés comme moyennement intensifs ou de haute intensité en R&D comptent pour un tiers de l'échantillon. Un second tiers de l'échantillon est constitué de firmes avec activités intensives dans le domaine digital. Les variables dépendantes et explicatives sont exprimées en log. Ce qui est estimé est l'élasticité des dépenses en R&D par rapport à l'indice B. Une formule de Thompson (2017) permet d'utiliser cette élasticité estimée, l'indice B de la cellule et le taux de taxation sur le revenu des corporations du pays pour estimer le « ratio d'incrémentalité ».

Les élasticités des dépenses en R&D par rapport au coût de la R&D sont très sensibles au fait de corriger l'indice B selon que la firme utilise ou non les incitations fiscales. En effet, dans plusieurs pays, certaines restrictions s'appliquent afin qu'elles reçoivent de l'aide publique pour les activités en R&D. Par exemple, un niveau minimum de dépenses sera requis pour obtenir un crédit. Nous allons concentrer notre discussion des résultats sur ceux qui sont produits avec l'indice B calculé en tenant compte du fait que la firme utilise les incitatifs fiscaux.

L'élasticité des dépenses intra-muros en R&D par rapport au coût est de -1.01, ce qui est passablement plus élevé que celle obtenue dans des études antérieures, et qui s'explique par l'utilisation de l'information sur l'utilisation des incitatifs fiscaux dans la construction de l'indice B, celui-ci apparaissant rarement dans les enquêtes sur les dépenses en R&D.

Il est possible que cette élasticité estimée soit biaisée à la hausse si les firmes changent l'étiquette de certaines dépenses pour établir des dépenses en R&D au niveau comptable, de manière à accéder aux avantages fiscaux associés aux dépenses en R&D. Des études américaines, canadiennes et australiennes examinent cette question de manière rigoureuse, mais ne trouvent pas de preuves probantes que cela est une pratique utilisée pour diminuer la charge fiscale. Il reste que la recherche doit continuer à analyser la possibilité de tels comportements qui peuvent imposer de sérieux coûts aux gouvernements.

On estime ensuite l'élasticité des dépenses pour différents types de facteurs de production par rapport au coût de la R&D. Assez clairement, l'élasticité est approximativement 50% plus élevée pour le capital que pour la main-d'œuvre. L'élasticité est aussi beaucoup plus forte pour les dépenses extra-muros qu'intra-muros. En ce qui a trait à l'élasticité selon l'orientation de la dépense, soit en recherche fondamentale plutôt qu'en développement expérimental, l'élasticité est 50% plus élevée pour ce dernier type.

Puisque la baisse du coût en R&D augmente les dépenses en R&D, il est essentiel de savoir si cela est dû à une augmentation de la quantité de main-d'œuvre en R&D, de la quantité d'heures travaillées, ou des coûts de main-d'œuvre. Du point de vue du facteur travail, la principale source, et de loin, de l'augmentation des dépenses en R&D suite à une augmentation des incitatifs fiscaux est redevable à l'augmentation du niveau d'emploi en R&D, suivi de celle des heures travaillées. L'élasticité des coûts unitaires de main-d'œuvre par rapport aux coûts en R&D n'est pas statistiquement différente de 0, un résultat très important. Finalement, une réduction de coûts en RD a un fort impact sur le nombre de firmes qui dépensent en R&D (élasticité -0.7), signifiant que lorsque les coûts baissent, un grand nombre de firmes sans dépenses en R&D se mettent à investir en R&D.

Les élasticités des dépenses en R&D diminuent de manière importante en fonction de la taille de la firme. Aussi, l'élasticité est beaucoup plus élevée pour les firmes avec un faible niveau de dépenses en R&D. Les élasticités diffèrent peu par type d'industrie, et les industries avec un haut niveau d'intensité en R&D répondent peu aux incitatifs fiscaux.

1.2 Ratio d'incrémentalité

Le ratio d'incrémentalité mesure l'impact sur les dépenses R&D, d'une augmentation d'une unité monétaire supplémentaire de financement public. On obtient pour l'échantillon de toutes les firmes un estimé de 1,409, donc en moyenne pas d'effet d'éviction. Mais on constate de grandes variations, comme dans le cas des élasticités selon les caractéristiques de la firme, en particulier sa taille et les dépenses initiales (avant aide supplémentaire) en R&D. Pour les petites firmes (entre 10 et 50 employés), ce ratio est plus de trois fois plus grand que pour les firmes avec 250 employés ou plus (1,438 vs 0,441, 0,999 pour les firmes de taille moyenne). Pour les firmes avec des dépenses initiales en R&D de moins de 400000 dollars US, le ratio est de 1,726, de 400000 à 2 millions de dollars US, 1,047, et plus de 2 millions, -0,187 (non significatif). Enfin, pour une firme de faible intensité en R&D, le ratio est de 1,087 et 0,307 si haute intensité.

1.3 Comparaison des effets avec ceux des taxes sur le revenu des corporations

L'effet sur les dépenses en R&D d'une réduction d'une unité monétaire en impôt des corporations est statistiquement significatif à 10%. Il est 4 fois plus petit (à peu près ,24) qu'une réduction d'une unité monétaire en coûts de la R&D résultant d'une incitation fiscale ciblée en R&D. Ceci s'explique par le fait qu'une baisse générale d'impôt sur les corporations bénéficie même aux firmes qui ne dépensent pas en R&D. On trouve aussi que la taille des effets d'une incitation fiscale ciblée sur la R&D ne dépend pas du niveau de taxation général des corporations.

1.4 Support direct

Le ratio d'incrémentalité pour le support direct en R&D est approximativement le même que pour les incitations fiscales pour la R&D. Cependant, les subventions directes à la R&D ont un effet plus important que les incitations fiscales sur les dépenses en recherche fondamentale et appliquée, alors que l'inverse est vrai pour les dépenses en développement expérimental.

2 Résultats basés sur les estimations avec des données individuelles de firmes par pays

Cette section présente les résultats basés sur des régressions par pays qui ont comme unité d'observation la firme. Sur la base de ces données, il appert que 50% des firmes qui font de la R&D profitent des incitations fiscales pour la R&D. On le sait, certaines sont possiblement inéligibles alors que d'autres le sont, mais n'appliquent pas pour en recevoir.

2.1 Effets de l'utilisation d'une incitation fiscale pour la R&D sur les dépenses en R&D

Les ratios d'incrémentalité estimés varient beaucoup d'un pays à l'autre, allant de ,34 à 3,23. Cependant, sur les sept pays pour lesquels cette estimation est produite, seule la France a un ratio inférieur à 1. Quand on restreint l'échantillon français aux firmes qui ont des dépenses en R&D inférieures à la médiane, le ratio pour la France passe à 1,09. Ce faible ratio s'explique donc par le fait qu'un nombre important de firmes en France ont des activités très intenses en R&D.

2.2 Effets sur les dépenses en R&D au niveau des firmes causés par un changement de politique interne

En travaillant au niveau des firmes par pays, il y a plusieurs manières d'identifier l'effet des politiques. On peut utiliser le fait qu'une politique varie dans le temps dans un même pays. Quand les analystes exploitent ce type de variation, on remarque une forte hétérogénéité dans les effets estimés selon le pays. Mais comme pour les résultats précédents, on ne trouve pas d'effets sur les coûts unitaires en main-d'œuvre. En Australie, en Belgique et en France, les variations de politiques ont un impact sur le développement expérimental. Par contre, au Chili, les variations se font sentir sur la recherche fondamentale et appliquée, alors qu'en Norvège et au Portugal, les deux types de recherche sont affectés.

2.3 Effet d'un support direct

Les ratios « d'incrémentalité » estimés pour le support direct vont de ,48 à 2,89 pour la Norvège, avec une moyenne de 1,4 pour les dix pays (1,58 pour le Canada). Les dépenses supplémentaires

en R&D créées par l'aide directe n'ont une fois de plus aucun impact sur les coûts unitaires de main-d'œuvre en R&D, mais un impact positif sur l'emploi en R&D à l'intérieur des firmes.

2.4 Sommaire des impacts des incitatifs fiscaux pour la R&D

Selon l'OCDE, les incitatifs fiscaux en R&D comptent pour 50% de l'aide publique totale pour la R&D attribuée aux firmes en zone OCDE. Il est donc essentiel de bien mesurer l'impact de ce type d'incitation sur l'activité en R&D pour les pays développés afin de bien évaluer l'intérêt que peuvent susciter de telles mesures. Un paramètre très important est le « ratio d'incrémentalité qu'on estime à 1,4 en utilisant une coupe transversale de pays de l'OCDE possédant les données nécessaires pour ce type d'estimation. Les deux formes de financement par incitation fiscale (crédit d'impôt) et l'aide directe semblent avoir le même ratio d'incrémentalité. Cependant, on note que la première forme d'aide a un impact plus important sur le développement expérimental, alors que la seconde a un impact plus fort sur la recherche fondamentale et appliquée. L'aide directe confère un degré plus large de discrétion gouvernementale, engageant possiblement des coûts plus élevés pour le gouvernement qui doit, d'une part, mettre en place l'appareil nécessaire pour déterminer qui recevra les aides directes et qui doit, d'autre part, assurer la supervision des projets. Il semble aussi qu'il y ait une forme de complémentarité entre les deux formes d'appui à la R&D. La forme optimale de l'aide publique dépendra donc des objectifs précis des politiques publiques. L'analyse par pays donne un ratio d'incrémentalité de 1,58 pour le Canada.

Un résultat très important en contexte inflationniste est que les incitations fiscales en R&D ou les subventions directes augmentent le niveau de personnel qui œuvre en R&D, mais ne semblent pas affecter les coûts unitaires du travail. Les incitations ne sont donc pas absorbées par des salaires plus élevés. En plus d'encourager les firmes à accroître leurs dépenses en R&D, les incitatifs fiscaux encouragent les firmes qui n'allouaient pas de dépenses en R&D à en faire.

Une baisse générale de l'impôt sur les revenus des corporations a aussi des effets positifs sur les dépenses en R&D. Si l'on renonce à un dollar de taxes sur le revenu des corporations, on incitera les firmes à augmenter leurs dépenses en R&D de 24 sous. Enfin, les effets estimés au niveau des firmes sont très hétérogènes. Les effets sont plus grands pour les petites et moyennes entreprises et par le fait même, pour celles qui dépensent peu en R&D.

3 Effets de la R&D sur la performance économique

3.1 Importance des rendements sociaux de la R&D

Nous rappelons que les résultats présentés ici sont issus d'une méta-analyse de plus de 200 études empiriques sur l'impact de la R&D sur la production. Selon l'OCDE (2015), les dépenses en R&D (dont 68% proviennent de firmes privées) montrent généralement des impacts substantiels et positifs de la R&D sur la productivité au niveau des firmes, de l'industrie et des pays. Les rendements privés sont plus importants que d'autres types d'investissement et les rendements sociaux sont nettement plus élevés que les rendements privés. Il est rare de pouvoir estimer ce type de rendement de manière précise, mais la qualité des données dans plusieurs pays à travers le monde permet cette estimation pour la R&D.

En 2015, les dépenses en R&D équivalent à 2,4% du PIB des pays de l'OCDE. 7,2 % de ces dépenses sont directement financées par les gouvernements (2012). La majorité des études estiment l'impact de la R&D sur l'*output* ou la productivité. Il faut se rappeler ici que la production est une mesure imparfaite du bien-être moyen des citoyens d'une nation.

Sur les 200 études et plus qui sont recensées dans le document de l'OCDE, la grande majorité des résultats se fonde sur des estimations de fonctions de production. La performance économique est mesurée de trois manières : *output*, valeur ajoutée brute, et PIB. Les investissements en R&D augmentent le capital du savoir (interne ou externe). Ces investissements peuvent accroître l'efficacité de la technologie de production ainsi que la qualité du produit sans en changer la quantité produite. Les dépenses en R&D peuvent être internes ou externes et elles peuvent se faire en recherche fondamentale ou appliquée, ou dans le but de développer un produit.

La majorité des études qui analysent les effets de la R&D sur la performance est produite avec de l'information se situant au niveau des firmes. Les élasticités, estimées avec des données au niveau de la firme, de l'*output* par rapport aux dépenses en R&D sont majoritairement statistiquement significatives et varient entre 0,05 et 0,60. Avec des données au niveau de l'industrie on obtient des élasticités entre 0 et 0,50, et avec des données macroéconomiques, 0 à ,50, la majorité entre ,10 et ,20. Les estimés les plus élevés sont pour les pays avec un fort

secteur tertiaire en éducation et peu de friction dans les marchés, ce qui est pertinent pour le Québec. Les preuves que l'élasticité varie avec la taille ne sont pas concluantes. Les rendements pour la R&D interne au niveau de la firme tournent autour de 20 à 30% pour les firmes, et 20 à 40% pour l'industrie. Les taux de rendement sont plus élevés pour les industries chimiques, pharma, ordinateurs, soient les secteurs dits scientifiques.

Les effets sont plus importants pour la recherche fondamentale et appliquée dans les industries de haute technologie. Les taux de rendement sont plus élevés pour les dépenses visant l'amélioration des méthodes de production que pour les dépenses allouées à la création de nouveaux produits.

3.2 Rendements sociaux

Les études économétriques trouvent généralement des effets de débordement (*spillover*) intra et inter industriels domestiques. Les preuves concernant les débordements internationaux sont moins convaincantes. Les taux de rendement sociaux sont passablement plus élevés que les taux de rendement propres à l'industrie, variant de 20 à 100% avec une moyenne de 50%. Les débordements sont moins importants pour les petites firmes aux États-Unis parce qu'elles opèrent dans des niches très spécifiques. Les débordements ont un impact plus important pour la qualité des produits. Les taux de rendement au niveau du pays sont toujours bien supérieurs qu'au niveau des firmes, ce qui s'explique par les effets de débordement. Globalement, les résultats démontrent que le niveau d'investissement en R&D est trop bas car les marchés n'internalisent pas les externalités positives causées par les débordements.

3.3 Conclusion sur les effets de la R&D sur la production

La grande majorité des études sur les effets de la R&D sur la production montre un rendement privé élevé et un rendement social très élevé. Ce fort rendement social s'explique en grande partie par les effets de débordement de la R&D d'une firme ou d'une industrie à l'autre. Il semble donc que les mesures fiscales en faveur de la R&D, montrées plus haut comme étant très efficaces, peuvent ultimement avoir des conséquences positives et significatives sur la croissance effet si elles sont bien ciblées.

Les rendements privés moyens et médians sont de ,24 et ,39 respectivement, alors que les rendements sociaux moyens et médians sont de l'ordre de 1,2 et 0,8. Les effets de débordement comptent pour en moyenne 67% des rendements sociaux. Cependant, lorsqu'on regarde de près les études qui cherchent à évaluer ces rendements, il est important de considérer celles qui tiennent compte du stock de capital dans les analyses de régression.

Comme dans le cas des impacts fiscaux, les effets sont très hétérogènes. Par exemple, les firmes de haute technologie ont des rendements plus importants que les autres types de firmes. L'élasticité de l'*output* par rapport à la R&D externe est plus forte chez les firmes qui usent de la haute technologie et dont l'intensité de l'utilisation de la R&D est moyenne.

4 Remarques générales

Pour augmenter l'efficacité des politiques incitatives en R&D, les politiques indirectes telles que la politique et la réglementation de la concurrence peuvent s'avérer importantes. L'arsenal des politiques directes comprend le financement direct de la R&D, l'investissement dans la formation de capital, l'extension de la protection des brevets et des crédits d'impôt pour la R&D. Les crédits d'impôt R&D sont devenus un outil politique populaire, de nombreux pays offrant des subventions de cette forme.

Il serait utile d'estimer la distance à la frontière technologique au Québec puisque plus cette distance est élevée, plus grands seront les impacts de la R&D. En effet, le taux de rentabilité de la R&D est composé d'un effet sur la productivité par l'innovation et d'un effet grâce à un potentiel accru d'imitation. Ce deuxième volet sera particulièrement important pour les entreprises, les industries, et les pays en retard de la frontière technologique. En 2000, Griffith, avec des taux de rendement très conservateurs pour le social et le privé, a estimé que la part de la R&D devait être de deux à quatre fois plus élevée que celle observée. Depuis, les écarts entre rendement sociaux et privés se sont élargis.

5 Discussion

Dans un premier temps, il est important de souligner que les politiques fiscales ou de transferts ont plusieurs objectifs qui ne sont pas toujours obtenus par une augmentation de la croissance.

Par exemple, si la pauvreté s'accroît significativement, on peut mettre en place des politiques économiques qui ralentissent la croissance économique tout en abaissant le taux de pauvreté. Les politiques économiques ont des objectifs diversifiés qui ne se résument pas strictement à l'efficacité. Cependant, Friedman (2005) montre que, bien souvent, certains objectifs qu'on pourrait qualifier de nature sociale sont plus faciles à mettre en place dans des contextes de croissance économique, comme des politiques de transferts plus généreuses vers les plus démunis ou des augmentations de dépenses en santé et services sociaux. La croissance économique, surtout par habitant, peut avoir un effet direct sur les ménages en augmentant leur niveau de vie, tant que cette augmentation n'est pas trop concentrée. Elle peut aussi avoir un effet indirect en permettant aux gouvernements d'améliorer la qualité des services publics. En effet, les individus qui sont à risque de perdre à cause d'une politique de transferts seront moins sensibles à cette situation si leur niveau de vie augmente de manière régulière. C'est un aspect souvent négligé des effets de la croissance.

Comme expliqué dans l'introduction, il faut considérer les problèmes structurels de long terme qui pourraient s'amenuiser grâce à des politiques économiques bien choisies. Il semble y avoir un consensus depuis quelques années à savoir qu'il est plus difficile d'embaucher de la main-d'œuvre pour répondre à la demande. Dans un tel contexte, il est possible que les subventions salariales discrétionnaires ne fassent que faciliter l'embauche dans les secteurs subventionnés en offrant des salaires plus élevés mais sans avoir d'impact sur l'emploi de manière générale. Ces subventions pourraient rendre l'embauche plus difficile dans les secteurs connexes qui concurrencent les secteurs subventionnés pour l'emploi. Enfin, les coûts administratifs de politiques discrétionnaires sont plus élevés que les politiques qui touchent l'ensemble des firmes, telles les politiques de crédits d'impôt à grande échelle.

Ce qui caractérise la littérature empirique est l'énorme quantité d'articles et de rapports qui estiment l'effet des crédits d'impôt et des aides directes en R&D sur les dépenses en R&D, avec des données de grande qualité et des méthodes économétriques de pointe. On peut dire la même chose des études qui estiment l'impact de la R&D sur la production. Nous pensons donc qu'à ce niveau, les conclusions qui en sont tirées sont plus crédibles que celles tirées d'études sur les effets de subventions salariales ciblées. Les résultats les plus importants sont les suivants : dans plusieurs pays, une subvention d'un dollar en R&D, en aide directe ou en crédit d'impôt pour la R&D augmente de plus d'un dollar les dépenses en R&D. Ces politiques n'ont donc pas

d'effets d'éviction. Ainsi, les dépenses agrégées qui seraient faites sans la politique se font aussi avec la politique. Deuxièmement, et cela est très important, l'augmentation des dépenses en R&D causée par des politiques de crédit d'impôt ou d'aide directe s'explique en partie par une augmentation de l'emploi et des heures travaillées en R&D mais non par une augmentation des coûts unitaires en main-d'œuvre. Finalement, le rendement estimé des dépenses en R&D est très élevé, surtout à cause d'un rendement social très important, résultant d'un très fort effet de débordement créé par les externalités positives de la R&D. Cet effet est lui-même causé en partie par la diffusion des savoirs. Il semble donc qu'en moyenne, les firmes n'utilisent pas les subventions en R&D pour augmenter les salaires mais bien pour augmenter l'emploi et les heures travaillées, ainsi que le capital physique.

Si l'on compare les deux types de subventions (salariales et pour la R&D), deux faits importants se démarquent. Premièrement, le rendement élevé des dépenses en R&D à cause des effets de débordement est bien documenté, donc le rendement social des subventions en R&D est non négligeable. Il y a peu de preuves de ce genre quant aux effets des subventions salariales. Deuxièmement, selon les résultats empiriques, il semble qu'il y ait moins de chance que les subventions en R&D aient un impact sur les salaires que les subventions salariales, par la nature même de ces dernières. Aussi, il y a probablement peu d'effets locaux des subventions en R&D sur le prix du capital physique, ce prix étant probablement déterminé sur les marchés étrangers, ce qui n'est pas le cas des subventions salariales qui auront un impact sur le prix du travail, en grande partie déterminé localement.

Il y a d'autres éléments qui peuvent favoriser les subventions en R&D comme politiques visant une amélioration de l'efficacité technique, et donc une augmentation de la productivité. D'abord, les dépenses en capital ou autres facteurs incluant le travail sont autant admises pour recevoir les crédits, ce qui donne plus de flexibilité aux firmes qui diffèrent dans leurs méthodes de production. Aussi, les coûts administratifs sont généralement moins élevés pour les politiques fiscales à grande échelle que pour les politiques qui sont de nature très discrétionnaire. Finalement, selon un récent article de l'OCDE (2022), il semble y avoir une corrélation négative entre le niveau de subvention en R&D d'un pays et la concentration des dépenses en R&D à travers les industries. Cela n'est pas surprenant car les études empiriques montrent des effets positifs des subventions sur le nombre d'entreprises qui dépensent en R&D. Une forte concurrence augmente l'efficacité d'un secteur d'une industrie.

Selon les résultats économétriques, il serait efficace de structurer les subventions en R&D pour faire en sorte que les petites et moyennes entreprises soient celles qui en bénéficient le plus, car ce sont celles qui sont les plus sensibles à ces subventions. Cependant, il n'est pas clair que ce sont les dépenses en R&D dans ce type d'entreprises qui ont le plus d'impact sur la production. Le lien théorique entre la croissance économique est certainement plus fort avec les subventions en R&D qu'avec les subventions salariales. En effet, la R&D peut avoir des effets permanents sur la productivité du travail ou du capital. Les subventions salariales peuvent aussi augmenter la croissance, mais les facteurs de médiation semblent moins porteurs. De manière moins surprenante, les politiques de subventions en R&D ont plus d'impact sur les firmes à haute technologie. Mais ce contexte pourrait changer avec la diffusion de l'intelligence artificielle à travers les entreprises. Les progrès importants de l'intelligence artificielle sont une incitation importante à une augmentation des subventions en R&D. Dans les prochaines années, on verra de plus en plus l'utilisation de l'IA comme outil pour augmenter l'efficacité des entreprises, possiblement en substitution du travail par le capital, mais aussi dans l'élaboration d'algorithmes qui pourront solutionner des problèmes spécifiques aux firmes. On peut penser que tous les types d'industrie sont aux prises avec des problèmes complexes qui pourraient bénéficier de l'IA. De telles dépenses devraient être couvertes par les crédits d'impôt car il y aura une part de recherche importante à faire dans l'application des techniques IA afin qu'elles soient adaptées au type d'entreprise, surtout en ce qui a trait à l'amélioration des produits existants.

Comme le souligne l'étude de Chirinko et Wilson (2023), les politiques en R&D visent l'attrait de compagnies de haute technologie, et pourraient avoir moins d'impact que par le passé à cause de la modification de l'organisation du travail et les progrès dans les technologies de communication provoqués par la pandémie du COVID-19. En effet, si les chercheurs et ingénieurs de pointe peuvent continuer de manière aisée à travailler pour une firme à distance, l'arrivée de la firme haute-technologie dans une nouvelle région ne produira pas le même effet qu'il y a quelques années, alors que tous les travailleurs devaient se déplacer suite à une relocalisation.

Ces mêmes auteurs rappellent l'importance d'une forme d'harmonisation des politiques de crédit pour la R&D entre les juridictions afin de réduire les chances d'une « course vers le bas » pour les taux d'imposition, ce qui pourrait entraîner de sérieuses baisses dans les entrées fiscales. Cette « course vers le bas » n'est cependant pas automatique, elle dépend de l'élasticité

des biens privés par rapport aux biens publics. Si elle est négative, « une course vers le bas » sera enclenchée par une baisse de taux dans une juridiction rapprochée.

Conclusion

On peut penser que cette note de recherche vise à développer des arguments pour substituer des subventions en R&D à des subventions salariales. Ceci serait une mauvaise lecture du propos principal. Notre objectif était de comparer ces deux types d'intervention étatiques en termes de leurs effets sur la croissance. Les preuves empiriques montrent que dans ce sens, les subventions en R&D sont plus efficaces. Il faut cependant préciser qu'il y a beaucoup moins d'études sur les effets de subventions salariales ciblant des industries précises. Il faut rappeler que les objectifs des subventions salariales ne sont pas nécessairement nationaux, et bien souvent locaux, ce qui est tout à fait justifiable d'un point de vue normatif.

Dans le contexte actuel, il est approprié de penser que la part des politiques de soutien aux entreprises qui se font par des subventions salariales soit réduite dans les prochaines années en faveur de celles qui visent une augmentation des dépenses en R&D, et ce surtout si l'on cherche à réduire les écarts de croissance avec les États-Unis. Tout en comprenant bien qu'elles comportent leur marge d'erreur, comme toute entreprise statistique d'ailleurs, les preuves empiriques sur l'efficacité des crédits d'impôts en R&D sont crédibles, voire convaincantes, en raison de la qualité des données et des méthodes pour appuyer celles-ci. De plus, puisque l'OCDE continuera à produire des études avec les données décrites plus haut, l'efficacité des politiques publiques ciblant la R&D ne cessera de s'améliorer au bénéfice des contribuables.

Bibliographie

- Appelt, S., Bajgar, M., Criscuolo, C., et Galindo-Rueda, F. (2022), Micro-Based Insights on Trends in Business R&D Performance and Funding: Findings from the OECD microBeRD+ Project, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2022-04.
- Azmat, G. (2019), Incidence, Saliency, and Spillovers: The Direct and Indirect Effects of Tax Credits on Wages, *Quantitative Economics*, 10.

- Chirinko, R.S., et Wilson, D. (2023), Fiscal Policies for Job Creation and Innovation: The Experiences of US States, Federal Bank of San Francisco Working Paper Series, 2023-01.
- Friedman, B.M. (2005), *The Moral Consequences of Economic Growth*. New York: Alfred A. Knopf.
- Gravouelle, M. (2023), Wage and Employment Effects of Wage Subsidies, document de recherche, https://www.maximegravouelle.com/research/JMP_Gravouelle.pdf, Paris School of Economics.
- Griffith, R. (2000), How Important is Business R&D for Economic Growth and Should the Government Subsidise it, Briefing Note No.12, Institute for Fiscal Studies, London.
- Heckman, J., Lochner, L., and Taber, C. (1999), General Equilibrium Cost-Benefit Analysis of Education and Tax Policies, in Ranis and Raut (eds), *Trade, Growth and Development*, Amsterdam: Elsevier Science.
- OCDE (2015), *The Impact of R&D Investment on Economic Performance: A Review of the Econometric Evidence*, Directorate for Science, Technology and Innovation, Paris.
- OCDE (2020), *The Effects of R&D Tax Incentives and their Role in the Innovation Policy Mix: Findings from the OECD MICROBERD Project, 2016-2019*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No.92.
- Thomson, R. (2017), The Effectiveness of R&D Tax Credits, *Review of Economics and Statistics*, Vol 99/3, pp. 544-549, http://dx.doi.org/10.1162/REST_a_00559.