

2022

Productivité



**Baromètre
de l'innovation**
du Québec



Conseil de
l'innovation
du Québec

Table des matières

3 Les auteurs

4 Introduction et mise en contexte

7 Choix des indicateurs économiques

9 Recherche et développement (R-D)

12 Stratégies d'innovation des entreprises

14 Brevets

Les auteurs

Rapport préparé sous la direction de

- Nathalie de Marcellis-Warin, Professeure titulaire, Polytechnique Montréal, Présidente-directrice générale, Fellow CIRANO
 - Genevieve Dufour, Directrice des grands projets de collaboration et directrice de projets, CIRANO
 - Carole Vincent, Directrice de la mobilisation des connaissances, CIRANO
-



Plusieurs experts ont participé à la réflexion autour de la problématique du mandat et certains ont contribué à certaines parties du rapport :

- Catherine Beaudry, Professeure titulaire, Polytechnique Montréal, Chercheuse principale du thème Innovation et transformation numérique
- Pierre Mohnen, Professeur titulaire, Université de Maastricht, Chercheur associé et Fellow CIRANO

Introduction et mise en contexte

Dans sa mise à jour économique de l'automne 2021, le gouvernement du Québec s'est fixé des objectifs ambitieux en matière de création de richesse et d'accroissement du potentiel économique.¹ En particulier, le gouvernement cherchera à intensifier ses efforts pour rejoindre le niveau de vie de l'Ontario et se fixe deux cibles précises :

1

Réduire l'écart de PIB réel par habitant avec l'Ontario à moins de 10 % d'ici 2026

2

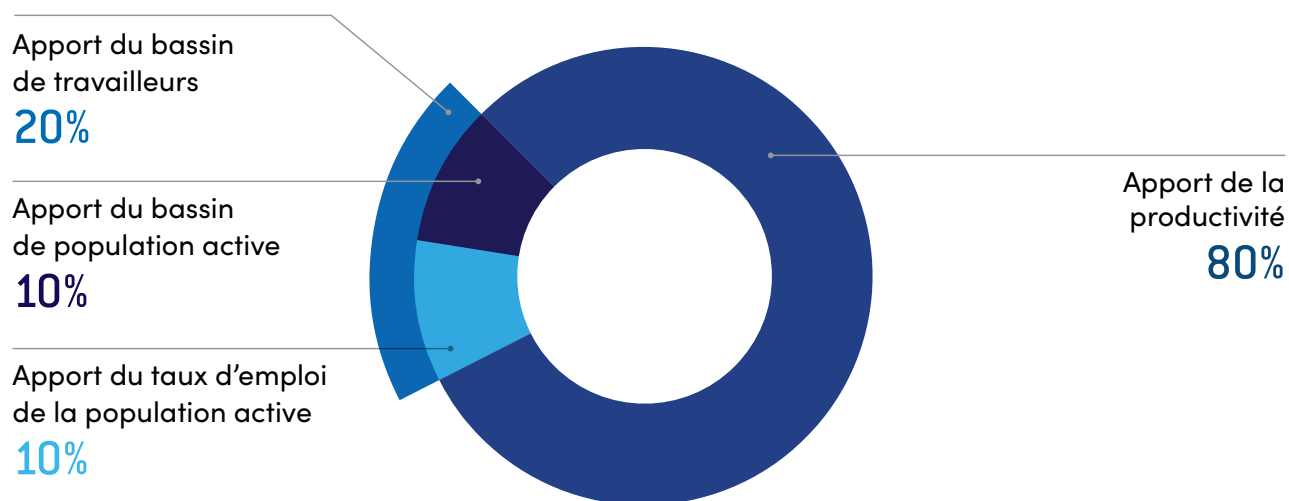
Rejoindre le PIB réel par habitant de l'Ontario d'ici 2036.

Le gouvernement reconnaît que des gains de productivité substantiels sont l'élément clé pour accroître le potentiel économique du Québec. Selon des estimations de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ), une augmentation moyenne de la productivité de 1,6 % par année serait nécessaire pour éliminer l'écart de niveau de vie avec l'Ontario d'ici 15 ans.

Comme le montre la Figure 1 tirée de la mise à jour économique, l'accroissement du niveau de vie serait très largement tributaire d'une augmentation de la productivité. L'ISQ estime que 20 % de la hausse de richesse nécessaire pour éliminer l'écart du niveau de vie avec l'Ontario devra être comblée par une augmentation du bassin de travailleurs et du taux d'emploi de la population active, et 80 % par un accroissement de la productivité. La productivité constituerait donc le principal levier d'accroissement de la richesse au Québec.

FIGURE 1

CONTRIBUTION DES COMPOSANTES DU PIB RÉEL PAR HABITANT DU QUÉBEC POUR REJOINDRE LE NIVEAU DE VIE DE L'ONTARIO D'ICI 2036²



Sources : Institut de la statistique du Québec, Statistique Canada, ministère des Finances de l'Ontario et ministère des Finances du Québec.

¹ Le point sur la situation économique et financière du Québec – Automne 2021

² Le point sur la situation économique et financière du Québec – Automne 2021, Graphique B.3

Dans le contexte du développement du Baromètre de l'Innovation, le présent billet propose une réflexion sur les meilleurs indicateurs disponibles pour rendre compte des dimensions économiques de l'innovation et, ultimement, fournir des mesures fiables de l'évolution de la productivité au Québec et la progression du niveau de vie.

Le niveau de vie, mesuré par le ratio du PIB par habitant, se décompose en trois déterminants selon une formule mathématique toute simple :

$$\text{PIB} \div \text{POPULATION} = (\text{PIB} \div \text{HEURES}) \times (\text{HEURES} \div \text{EMPLOIS}) \times (\text{EMPLOIS} \div \text{POPULATION})$$

Autrement dit, le niveau de vie dépend de trois principaux facteurs, soit (1) la productivité du travail (PIB/heures totales travaillées); (2) l'intensité du travail (heures totales travaillées/nombre d'emplois); et (3) le taux d'emploi global (nombres d'emplois/population).

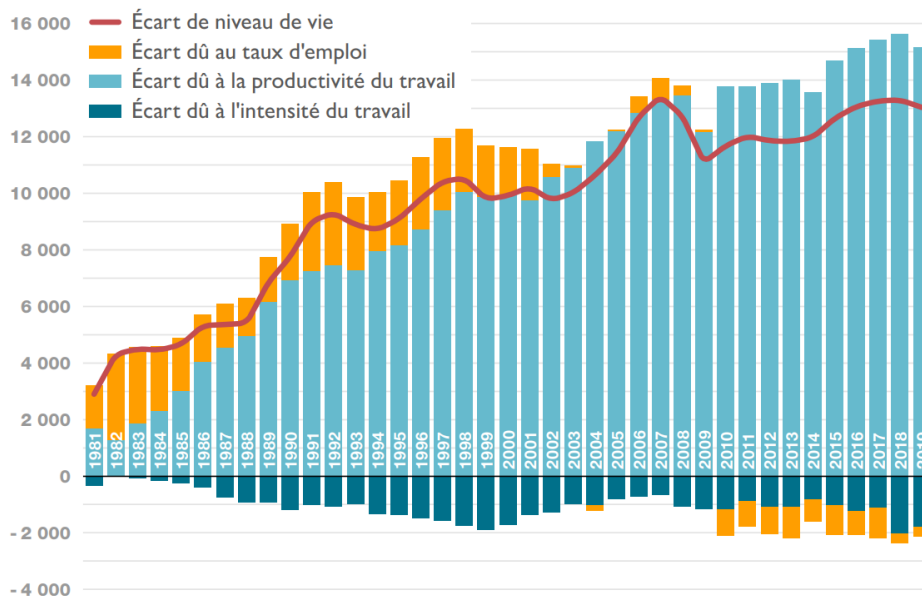
De la même façon, les écarts de niveau de vie peuvent s'expliquer par les écarts de la productivité du travail, les écarts dans l'intensité de travail ou les écarts de taux d'emploi.

Le Bilan 2021 Productivité et Prospérité au Québec produit par le Centre sur la productivité et la prospérité (CPP) de HEC Montréal présente l'évolution des écarts du niveau de vie du Québec par rapport à un ensemble de 19 pays de l'OCDE (ligne rouge) et la décomposition de ces écarts selon les trois éléments qui contribuent à ces écarts.³

FIGURE 2⁴

DÉCOMPOSITION DE L'ÉVOLUTION DE L'ÉCART DE NIVEAU DE VIE ENTRE LA MOYENNE OCDE19 ET LE QUÉBEC ENTRE 1981 ET 2019

En dollars canadiens de 2019 par habitant à parité des pouvoirs d'achat



³ Deslauriers, Jonathan, Robert Gagné et Jonathan Paré, Productivité et prospérité au Québec – Bilan 2021, Centre sur la productivité et la prospérité (CPP) – Fondation Walter J. Somers, HEC Montréal, mars 2022

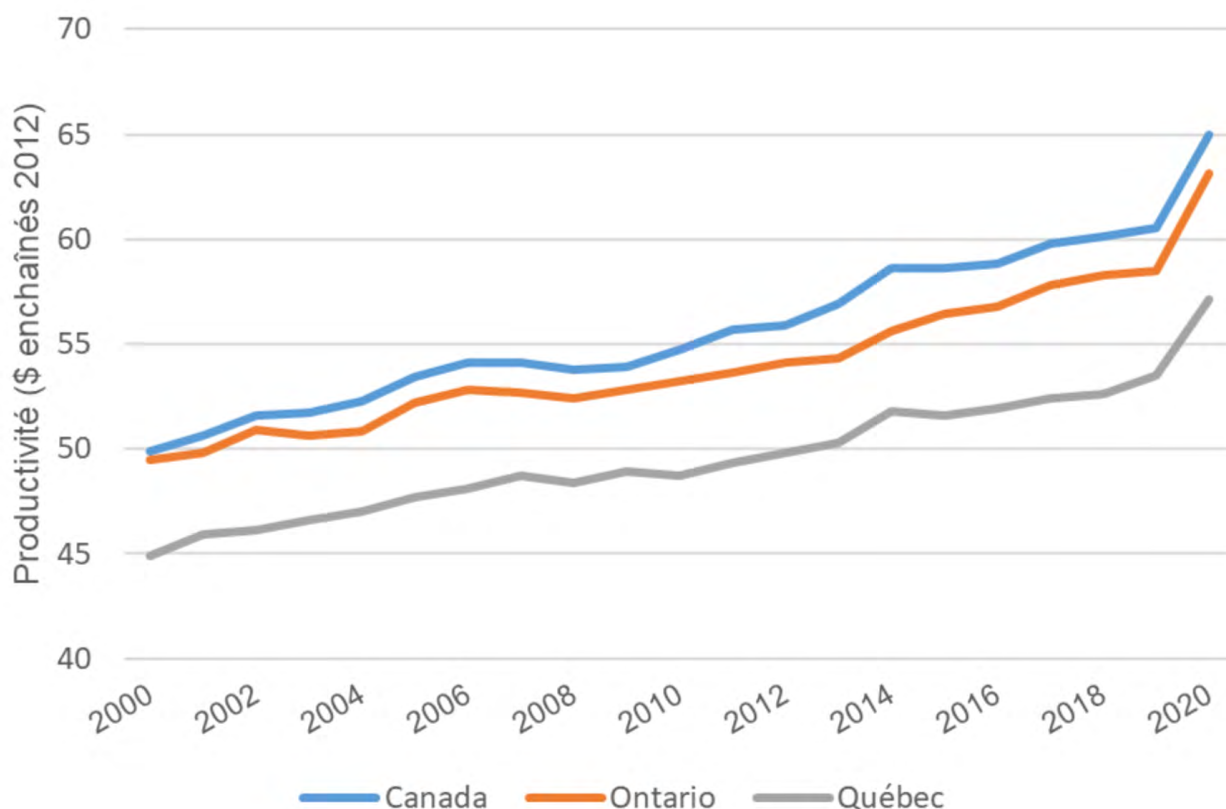
⁴ Productivité et prospérité au Québec – Bilan 2021, Graphique 5

La figure 2 illustre à quel point la productivité du travail a joué un rôle déterminant dans le *retard économique* du Québec, lorsque comparé à un ensemble de pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Les écarts de productivité (en bleu clair sur le graphique) expliquent la plus grande partie des écarts de niveau de vie, et cette tendance s'est accentuée au cours des dernières années.

Dans sa mise à jour économique, le gouvernement du Québec a fait le choix de se donner comme objectif de diminuer l'écart de productivité avec celui de l'Ontario. Depuis des années, le Québec accuse un retard de productivité par rapport au Canada et à l'Ontario, lorsque mesuré par la productivité du travail comme l'illustre la figure 3.

FIGURE 3

PRODUCTIVITÉ DU TRAVAIL, QUÉBEC, CANADA ET ONTARIO, 2000 À 2022, DOLLARS ENCHAÎNÉS 2012 PAR HEURE DE TRAVAIL



Source : https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3610048001&request_locale=fr

La littérature sur le sujet identifie plusieurs facteurs pouvant expliquer les écarts de productivité entre provinces ou entre pays, incluant la taille des entreprises, les structures de financement des entreprises, ou l'utilisation du numérique dans les entreprises. Les différences de productivité peuvent également être dues aux disparités dans la composition du secteur industriel (par exemple, l'importance relative du secteur des ressources naturelles) ou aux différences de productivité «réelle» (par exemple entre les nouveaux secteurs à forte concentration de connaissances). La question de savoir sur quels éléments il est possible d'agir au Québec pour combler — ou à tout le moins réduire — les écarts de productivité observés est une question empirique qui dépasse la portée du présent billet.

D'un point de vue conceptuel, la productivité

du travail peut être décomposée en trois indicateurs: la productivité multifactorielle (PMF), aussi appelée productivité globale; l'intensité du capital; et le perfectionnement des compétences de la main-d'œuvre. La PMF sert à mesurer l'efficacité avec laquelle les intrants sont utilisés dans le processus de production. La croissance de la PMF est généralement associée à des changements technologiques ou organisationnels, ou à des économies d'échelle. L'investissement dans l'équipement, les structures et la propriété intellectuelle entraîne une augmentation de l'intensité du capital, ce qui contribue à la croissance de la productivité du travail. Le perfectionnement des compétences résulte d'une augmentation du niveau de qualification des travailleurs et travailleuses ou, en d'autres mots, de changements dans la composition de la main-d'œuvre en faveur de travailleurs plus scolarisés ou plus expérimentés.

Choix des indicateurs économiques

La productivité fait référence à des notions assez vastes et rejoint des concepts comme l'investissement en capital, les changements technologiques et l'innovation. Le lien entre l'innovation et la productivité ou la croissance économique est indéniable, mais difficile à évaluer, notamment en raison de l'endogénéité de l'innovation. Plusieurs facteurs qui favorisent l'innovation exercent également une influence positive et directe sur la performance économique et donc, on peut penser que la relation entre innovation et productivité va dans les deux sens.

Néanmoins, et quels que soient les indicateurs retenus pour mesurer l'innovation, il existe une

vaste littérature empirique montrant qu'à long terme, l'innovation, la recherche et le développement (R-D) ou encore l'adoption de technologies de pointe sont corrélées avec la croissance de la productivité, que ce soit au niveau de l'entreprise ou au niveau agrégé.⁶

Plusieurs indicateurs sont disponibles pour rendre compte des dimensions économiques de l'innovation, et le choix des indicateurs dépendra de l'usage qu'on voudra en faire, de la fréquence de mise à jour (mensuelle, trimestrielle, annuelle ou autre), des points de référence et de comparaison (Canada, Ontario, autres provinces, autres pays industrialisés).

⁵ Pour une discussion sur les notions générales de productivité, voir notamment Blogue de recherche : Productivité au Canada après 2000, Statistique Canada. Une revue de la littérature systématique très récente de plus d'une centaine d'études empiriques permet de mieux comprendre la productivité au sein des PME et le rôle de l'innovation : Owalla, B., Gherhes, C., Vorley, T. et al. Mapping SME productivity research: a systematic review of empirical evidence and future research agenda. *Small Bus Econ* 58, 1285–1307 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11187-021-00450-3>

⁶ Pour une discussion approfondie de ces questions, voir Mohnen, P. (2019), "R&D, innovation and productivity", in Thijs ten Raa and William H. Greene (eds), *The Palgrave Handbook of Economic Performance Analysis*, Springer, 97-122, ISBN: 978-3-030-23726-4

Aussi, il faut s'interroger à savoir si les indicateurs sélectionnés dans le cadre de notre démarche peuvent permettre de faire le suivi de l'atteinte des cibles fixées par le gouvernement. Chaque indicateur présente des forces et des faiblesses, d'où l'importance d'en retenir plusieurs.

À cette étape-ci, nous avons retenu **trois catégories d'indicateurs économiques** qui nous semblent prioritaires de documenter :



Recherche et développement (R-D)



Stratégies d'innovation
des entreprises



Création de connaissances
et propriété intellectuelle

Les deux premières catégories renvoient en quelque sorte aux « intrants » de l'innovation, c'est-à-dire aux activités d'innovation, incluant leur planification stratégique, et les dépenses et investissements qui sont « source » d'innovation. La troisième est davantage une mesure des « extrants » ou « retombées » de l'innovation.

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Comme partout ailleurs, la disposition de l'économie québécoise à innover est tributaire de l'intensité de ses activités de recherche et développement (R-D). La R-D témoigne de la capacité d'une économie de générer de nouvelles idées pour des produits et des processus améliorés, lesquels stimuleront la transformation de l'économie.

Le *Bilan 2020 Productivité et Prospérité au Québec* du Centre sur la productivité et la prospérité (CPP) de HEC Montréal rapporte que le Québec consacre année après année de moins en moins d'argent en R-D. Les dépenses privées réelles en R-D ont cessé de s'accroître au tournant des années 2000, chutant de 17 % entre 2001 et 2017.⁷

Les mesures de R-D s'appuient sur un cadre normatif internationalement reconnu, soit le *Manuel de Frascati* de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Selon le *Manuel de Frascati*, la recherche et le développement expérimental (R-D) « englobent les activités créatives et systématiques entreprises en vue d'accroître la somme des connaissances – y compris la connaissance de l'humanité, de la culture et de la société – et de concevoir de nouvelles applications à partir des connaissances disponibles ». Une activité considérée comme relevant de la R-D doit donc comporter un élément de nouveauté, de créativité ou d'incertitude, être systématique, transférable et reproductible.⁸

La R-D réalisée dans une économie est estimée en compilant les dépenses engagées à ce titre sur son territoire au cours d'une période donnée. Statistique Canada compile les dépenses intérieures en R-D (DIRD) du Québec, des autres provinces et du Canada dans son ensemble en additionnant les dépenses intra-muros en R-D réalisée au cours d'une période donnée par chacun des quatre secteurs suivants : celles des entreprises commerciales (DIRDE), celles de l'enseignement supérieur (DIRDES), celles de l'État (DIRDET) et celles des organismes sans but lucratif.

⁷ Productivité et prospérité au Québec – Bilan 2020

⁸ ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES (2016), *Manuel de Frascati 2015*. Lignes directrices pour le recueil et la communication des données sur la recherche et le développement expérimental [En ligne], Paris, Éditions OCDE, 444 p. doi : [10.1787/9789264257252-fr](https://doi.org/10.1787/9789264257252-fr).

Les dépenses sont estimées à partir des données de l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement dans l'industrie canadienne (RDIC) de Statistique Canada. Cette enquête permet notamment de recueillir des données sur les dépenses intra-muros en R-D, le personnel affecté aux activités de R-D, les dépenses de sous-traitance associées aux activités de R-D ainsi que les paiements versés et reçus liés à la technologie.⁹

L'Institut de la statistique du Québec (ISQ) réalise des compilations pour le Québec à partir des données de l'Enquête RDIC de Statistique Canada. L'ISQ produit des tableaux de données et des documents analytiques sur plusieurs des indicateurs de R-D.¹⁰

À cette étape-ci, nous avons retenu les indicateurs suivants¹¹ :

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT (R-D)

Indicateurs primaires

INDICATEURS	UNITÉS	SOURCES DE DONNÉES
Dépenses intra-muros de R-D du secteur des entreprises (DIRDE)	<ul style="list-style-type: none"> en M\$ US courants, Québec, Ontario, pays de l'OCDE, Union européenne, G7 et certains pays hors OCDE 	Dépenses intra-muros de R-D du secteur des entreprises (DIRDE), Québec, Ontario, pays de l'OCDE, Union européenne, G7 et certains pays hors OCDE, 2014-2020
Part des dépenses de R-D intra-muros du secteur des entreprises (DIRDE) dans le total de la DIRD	<ul style="list-style-type: none"> en pourcentage, Québec, Ontario, pays de l'OCDE, Union européenne, G7 et certains pays hors OCDE 	Part des dépenses de R-D intra-muros du secteur des entreprises (DIRDE) dans le total de la DIRD, Québec, Ontario, pays de l'OCDE, Union européenne, G7 et certains pays hors OCDE (quebec.ca)

⁹ L'enquête RDIC a été remaniée en 2014 et est menée dans le cadre du Programme intégré de la statistique des entreprises (PISE). L'enquête vise tous les secteurs économiques définis dans le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN), à l'exception de ceux associés aux codes 61131 (Universités) et 91 (Administrations publiques). La période de référence correspond à la date de fin de l'exercice financier, qui se situe entre le 1^{er} avril de l'année de référence et le 31 mars de l'année précédant l'année de référence. Les dépenses en R-D réalisées par le secteur privé sans but lucratif sont tirées d'une autre enquête, soit l'Enquête annuelle sur la recherche et le développement des organismes privés sans but lucratif au Canada (RDOP). Pour plus d'information sur les données de cette enquête, consulter : https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=4201#a2

¹⁰ Voir INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2022). « La recherche et développement dans les entreprises au Québec en 2019 », Science, technologie et innovation [En ligne], no 6, mars, L'Institut, p. 1-10. <https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/recherche-developpement-entreprises-quebec-2019.pdf>.

¹¹ Les tableaux publiés par l'ISQ peuvent être consultés ici : <https://statistique.quebec.ca/fr/statistiques/parthemes/science-technologie-et-innovation/recherche-et-developpement-r-d>. Pour des explications détaillées à propos des mesures et définitions, consulter INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2022). « La recherche et développement dans les entreprises au Québec en 2019 », Science, technologie et innovation [En ligne], no 6, mars, L'Institut, p. 1-10. <https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/recherche-developpement-entreprises-quebec-2019.pdf>.

Indicateurs secondaires

INDICATEURS	UNITÉS	SOURCES DE DONNÉES
Dépenses intra-muros de R-D du secteur des entreprises (DIRDE)	<ul style="list-style-type: none"> en pourcentage du PIB (Québec, autres provinces, territoires et Canada) par habitant 	<p>Dépenses intra-muros de R-D du secteur des entreprises (DIRDE) en pourcentage du PIB, Québec, autres provinces, territoires et Canada</p> <p>Dépenses intra-muros de R-D du secteur des entreprises (DIRDE) par habitant, Québec, autres provinces, territoires et Canada</p>
Répartition des dépenses de R-D intra-muros du secteur des entreprises (DIRDE)	<ul style="list-style-type: none"> selon l'industrie et le type de dépenses, Québec selon le pays de contrôle et le type de dépenses, Québec selon le type de dépenses, l'industrie et le pays de contrôle, Québec, autres provinces et Canada 	<p>Répartition des dépenses de R-D intra-muros du secteur des entreprises (DIRDE) selon l'industrie et le type de dépenses, Québec</p> <p>Répartition des dépenses de R-D intra-muros du secteur des entreprises (DIRDE) selon le pays de contrôle et le type de dépenses, Québec</p> <p>Répartition des dépenses de R-D intra-muros du secteur des entreprises (DIRDE) selon le type de dépenses, l'industrie et le pays de contrôle, Québec, autres provinces et Canada</p>

STRATÉGIES D'INNOVATION DES ENTREPRISES

Plusieurs pays mènent à plus ou moins grande échelle des enquêtes pour rendre compte des innovations. Au Canada, l'Enquête sur l'innovation et les stratégies d'entreprise (EISE) de Statistique Canada est la principale source de données en matière d'innovation. Cette enquête couvre l'ensemble de l'économie et est menée auprès d'entreprises et d'organismes industriels sans but lucratif au Canada.

Les concepts, définitions et mesures d'innovation de la EISE s'appuient également sur un cadre normatif internationalement reconnu, soit le Manuel d'Oslo de l'OCDE. Selon le Manuel d'Oslo, une innovation désigne

« un produit ou un processus (ou une combinaison des deux) nouveau ou amélioré qui diffère sensiblement des produits ou processus précédents d'une unité et a été mis à la disposition d'utilisateurs potentiels (produit) ou mis en œuvre par l'unité (processus). »¹²

¹² OCDE et EUROSTAT (2019), Mesurer les activités scientifiques, technologiques et d'innovation. Manuel d'Oslo 2018. Lignes directrices pour le recueil, la communication et l'utilisation de données sur l'innovation, [En ligne], 4e édition, Paris, Éditions OCDE, 284 p. doi : [10.1787/c76f1c7b-fr](https://doi.org/10.1787/c76f1c7b-fr)

Au fil des ans, les mesures de l'innovation selon le Manuel d'Oslo ont changé, et dans sa version la plus récente, on distingue maintenant deux catégories d'innovations: (1) l'innovation de produit désigne l'introduction sur le marché d'un bien ou d'un service nouveau ou amélioré qui diffère sensiblement des biens ou services proposés jusque-là par une entreprise; (2) l'innovation de processus d'affaires désigne un processus d'affaires nouveau ou amélioré pour une ou plusieurs fonction(s), qui diffère sensiblement des processus d'affaires antérieurs de l'entreprise et qu'elle a mis en œuvre. Les innovations organisationnelles et les innovations de commercialisation étaient des catégories distinctes dans la version du 2016 du Manuel d'Oslo, mais sont maintenant incluses dans la catégorie « innovation de processus d'affaires ».

Un premier cycle de l'EISE a été mené en 2009 puis un autre en 2012. Comme c'est généralement le cas des enquêtes sur l'innovation, les données ont ensuite été recueillies sur une période de trois ans. Les éditions suivantes de l'EISE portent donc sur la période 2015-2017 (EISE 2017) puis sur la période 2017-2019 (EISE 2019). En plus des données sur les innovations, l'EISE recueille des renseignements sur l'utilisation de technologies de pointe, les pratiques commerciales et la participation aux chaînes de valeur mondiales.

D'autres enquêtes de Statistique Canada pourraient être examinées afin de voir dans quelle mesure elles peuvent rendre compte d'autres aspects des stratégies et activités des entreprises en matière d'innovation. Parmi celles-ci, mentionnons l'Enquête sur le financement et la

croissance des petites entreprises (EFCPME). La dernière édition de l'EFCPME menée en 2020 recueille notamment des informations sur les mesures dans lesquelles les PME étaient susceptibles de s'engager dans des activités d'innovation, de détenir de la propriété intellectuelle et d'adopter de la technologie de pointe. Il reste à déterminer si des compilations pour le Québec et des comparaisons avec le Canada ou des comparaisons interprovinciales sont possibles avec les données de cette enquête.

Statistique Canada menait jusqu'en 2014 l'Enquête sur les technologies de pointe (ETP).¹³ Cette enquête permettait de recueillir des renseignements sur l'utilisation des technologies de pointe, et particulièrement sur: le type de technologie utilisée; les objectifs et obstacles à l'adoption; les dépenses en immobilisations et les sources de financement; les compétences professionnelles et la formation; les dépenses associées aux technologies de pointe; le développement et la mise en œuvre des technologies de pointe; les raisons de ne pas investir dans les technologies de pointe; les pratiques d'affaires; l'innovation de produits, de procédés, de commercialisation et organisationnelle. Malheureusement, cette enquête ne s'est pas poursuivie, ce qui représente une sérieuse lacune.

L'ISQ réalise des compilations pour le Québec à partir des données de l'EISE. L'Institut produit des tableaux de données et des documents analytiques sur plusieurs indicateurs d'innovation.

¹³ Pour plus d'information sur les données de cette enquête et des explications détaillées à propos des mesures et définitions, consulter: https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=4223

À cette étape-ci, nous avons retenu les indicateurs suivants¹⁴:

STRATÉGIES D'INNOVATION DES ENTREPRISES

Indicateurs primaires		
INDICATEURS	UNITÉS	SOURCES DE DONNÉES
Pourcentage des entreprises qui ont introduit sur le marché un bien ou un service nouveau ou amélioré qui différait considérablement des biens ou des services qu'elles avaient offerts précédemment	<ul style="list-style-type: none"> selon le type: biens nouveaux ou améliorés ou services nouveaux ou améliorés 	Pourcentage des entreprises qui ont introduit au moins une innovation de produits, selon le type, Québec, 2017-2019
Pourcentage des entreprises qui ont mis en œuvre un processus nouveau ou amélioré, relatif à une ou plusieurs de leurs activités de base (production de biens ou de services) ou de soutien, et qui différait de manière significative des processus qu'elles avaient employés précédemment	<ul style="list-style-type: none"> selon le type : production; distribution/ logistique; marketing; information/communication; gestion stratégique 	Pourcentage des entreprises qui ont introduit au moins une innovation de processus d'affaires, selon le type, Québec, 2017-2019
Pourcentage des entreprises qui ont mené des activités d'innovation	<ul style="list-style-type: none"> selon le type: Recherche et développement expérimental; Ingénierie, conception et autres travaux créatifs; Activités de propriété intellectuelle pour la réalisation de projets d'innovation; Activités de développement de logiciels et de bases de données; Acquisition ou développement d'une technologie de pointe; Formation des employés propre aux projets d'innovation; Activités de marketing et de valeur de la marque liées à la mise en marché de nouveaux biens, services ou processus d'entreprise; Gestion d'innovation; Autres 	Part des entreprises ayant mené des activités d'innovation, région de l'Atlantique, Québec, Ontario, reste du Canada et Canada, exercice financier se terminant en 2019

¹⁴ Les tableaux produits par l'ISQ peuvent être consultés ici : <https://statistique.quebec.ca/fr/recherche? sujet=innovation>. Pour des explications détaillées des mesures et définitions, consulter INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2021). « L'innovation dans les entreprises du Québec en 2017-2019 », Science, technologie et innovation, [En ligne], no 5, décembre, L'Institut, p. 1-16. [\[statistique.quebec.ca/fr/fichier/innovation-dans-entreprises-quebec-2017-2019.pdf\]](https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/innovation-dans-entreprises-quebec-2017-2019.pdf)

Indicateurs secondaires

INDICATEURS	UNITÉS	SOURCES DE DONNÉES
Pourcentage des entreprises ayant mené des activités d'innovation en collaboration avec d'autres entreprises ou organisations	<ul style="list-style-type: none"> selon la taille de l'entreprise 	Part des entreprises ayant mené des activités d'innovation en collaboration avec d'autres entreprises ou organisations, région de l'Atlantique, Québec, Ontario, reste du Canada et Canada, 2017-2019
Pourcentage des entreprises qui ont rencontré des obstacles à l'innovation	<ul style="list-style-type: none"> selon le type d'obstacle : Taille du marché; Financement interne; Financement externe; Manque de compétences 	Part des entreprises qui ont rencontré des obstacles à l'innovation, selon le type d'obstacle, Québec, 2019

Plutôt que de se baser sur des données d'enquête, une approche novatrice à explorer consiste à recenser les innovations de produits ou de procédés annoncées par les entreprises dans des revues spécialisées ou des revues techniques (connue en anglais comme l'approche de la *literature-based innovation counts*). Il s'agit d'un processus très laborieux, mais les techniques d'intelligence artificielle et d'apprentissage automatique permettent des avancées importantes dans ce domaine.¹⁵

CRÉATION DE CONNAISSANCES ET PROTECTION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'innovation est une mesure de la « mise en œuvre d'une invention » alors que les brevets et autres moyens de protection de la propriété intellectuelle sont des indicateurs qui rendent compte en quelque sorte de « l'invention de quelque chose de nouveau ».

Les brevets sont utiles pour évaluer les *retombées* de la R-D. Plus les entreprises brevètent dans les mêmes classes ou familles de brevets, plus elles sont nombreuses à mener de la recherche dans un domaine donné, et plus elles profitent des recherches et inventions des autres, favorisant le transfert de technologies.

Dans certains domaines, il est plus difficile de breveter, et les entreprises choisiront alors d'autres moyens de protection de la propriété intellectuelle. Les brevets sont largement utilisés dans des domaines comme les produits chimiques, la pharmaceutique ou l'informatique, mais beaucoup moins utilisés dans d'autres. Demander un brevet et surtout *défendre son brevet* contre les contrefaçons est un processus onéreux, en particulier pour les petites entreprises.

¹⁵ Voir par exemple Kinne J. et Lenz D (2021) "Predicting innovative firms using web mining and deep learning". PLoS ONE 16(4): e0249071. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249071>.

PATSTAT est une base de données statistiques détaillées qui recense les brevets à l'échelle mondiale. Les statistiques sont compilées par l'Office européen des brevets (OEB) à partir de bases de données provenant des grands pays industriels et développés. Une autre source de données sur les brevets est l'OCDE.STAT. Les statistiques sur les brevets (de même que sur la R-D) peuvent être repérées dans la section Science, technologie et brevets (brevets par régions).

Au Québec, l'ISQ réalise des compilations sur les brevets à partir des données du United States Patent and Trademark Office (USPTO) et des banques de données sur la R-D, le financement de la recherche, les brevets et les publications l'Observatoire des sciences et des technologies. Les données les plus récentes rendues disponibles sur le site de l'ISQ remontent à 2016.

Les indicateurs rendus disponibles par l'ISQ sont les suivants¹⁶:

BREVETS

INDICATEURS	UNITÉS	SOURCES DE DONNÉES
Nombre d'inventions brevetées à l'USPTO	<ul style="list-style-type: none"> selon le pays, la province, la région administrative et la région métropolitaine de recensement par million d'habitants, selon le pays et la province par milliard de dollars de DIRD, selon le pays et la province 	<p>Nombre d'inventions brevetées à l'USPTO, selon le pays, la province, la région administrative et la région métropolitaine de recensement, 2007-2016</p> <p>Nombre d'inventions brevetées à l'USPTO par million d'habitants, selon le pays et la province, 2007-2016</p> <p>Nombre d'inventions brevetées à l'USPTO par milliard de dollars de DIRD, selon le pays et la province, 2007-2016</p>
Nombre d'inventions brevetées à l'USPTO	<ul style="list-style-type: none"> en technologies de l'information et des communications en biotechnologies, selon le pays, la province, la région administrative et la région métropolitaine de recensement en collaboration, selon le pays et la région administrative 	<p>Nombre d'inventions brevetées à l'USPTO en technologies de l'information et des communications, selon le pays, la province, la région administrative et la région métropolitaine de recensement, 2007-2016</p> <p>Nombre d'inventions brevetées à l'USPTO en biotechnologies, selon le pays, la province, la région administrative et la région métropolitaine de recensement, 2007-2016</p> <p>Nombre d'inventions brevetées à l'USPTO en collaboration, selon le pays et la région administrative, 2007-2016</p>

¹⁶ Les tableaux produits par l'ISQ sur les brevets peuvent être consultés ici : <https://statistique.quebec.ca/fr/recherche? sujet=brevets>

Bien que les brevets fournissent des mesures intéressantes des *retombées* des activités d'innovation, ils comportent certaines limites, incluant le fait que l'ISQ ne fournit pas de données récentes. Des approches plus novatrices pourraient être explorées.

La «bibliométrie» consiste à recenser les publications dans un certain domaine (par exemple en physique des particules) ou dans une certaine zone géographique. Les publications sont un indicateur de nouvelles trouvailles, un peu comparable aux brevets, avec une protection intellectuelle sous la forme de droits d'auteur. Tout comme pour les brevets, il ne s'agit pas d'une réalisation de nouveaux produits ou procédés, mais plutôt d'une *divulgation de nouvelles idées*. En ce sens, c'est une mesure de la recherche fondamentale. Les plateformes comme *Scopus* ou *Web of science* offrent un potentiel très intéressant.

Les «données de flux de connaissance» peuvent être utiles pour mesurer la *transmission du savoir*, bien qu'elles ne sont pas systématiquement recensées par les Instituts nationaux de statistique. Au niveau microéconomique, cela réfère aux licences et aux achats de brevets. Au niveau plus macroéconomique, cela réfère aux données sur la balance des paiements technologiques.

