




CIRANO

Allier savoir et décision



VERS UNE ÉCONOMIE
DE DONNÉES :
RÉFLEXIONS POUR
HAUSSER LA
PRODUCTIVITÉ DE
L'ÉCONOMIE
QUÉBÉCOISE À L'HEURE
DE LA RÉVOLUTION DES
DONNÉES

THIERRY WARIN

PR

2023PR-03
POUR RÉFLEXION

Ce document a été préparé afin de répondre à l'appel fait à l'été 2023 du ministre des Finances du Québec qui souhaitait effectuer une large consultation auprès d'experts et d'expertes provenant des milieux universitaire, institutionnel et financier afin d'identifier les gestes les plus porteurs qui permettront de combler l'écart de richesse entre le Québec et ses principaux partenaires commerciaux.

Les documents Pour Réflexion... visent à proposer, par l'entremise de résultats de recherche appliquée ou de documents de réflexion, des actions à privilégier pour accélérer la reprise, assurer une croissance économique durable, dynamiser les régions du Québec et résorber le déficit budgétaire à venir tout en maintenant un financement adéquat pour la santé et l'éducation. Ces documents sont sous la seule responsabilité des auteurs.

The papers For Reflection... aim to propose, through applied research results or discussion documents, actions to be taken to accelerate recovery, ensure sustainable economic growth, energize Quebec's regions and reduce the future budget deficit while maintaining adequate funding for health and education. These documents are the sole responsibility of the authors.

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du gouvernement du Québec, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Quebec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the government of Quebec, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO – CIRANO Partners

Partenaires corporatifs – Corporate Partners

Autorité des marchés financiers
Banque de développement du Canada
Banque du Canada
Banque nationale du Canada
Bell Canada
BMO Groupe financier
Caisse de dépôt et placement du Québec
Énergir
Hydro-Québec
Innovation, Sciences et Développement économique Canada
Intact Corporation Financière
Investissements PSP
Manuvie Canada
Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie
Ministère des finances du Québec
Mouvement Desjardins
Power Corporation du Canada
Ville de Montréal

Partenaires universitaires – Academic Partners

École de technologie supérieure
École nationale d'administration publique
HEC Montréal
Institut national de la recherche scientifique
Polytechnique Montréal
Université Concordia
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université Laval
Université McGill

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web. *CIRANO collaborates with many centers and university research chairs; list available on its website.*

© Août 2023. Thierry Warin. Tous droits réservés. *All rights reserved.* Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©. *Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.*

Les idées et les opinions émises dans cette publication sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas les positions du CIRANO ou de ses partenaires. *The observations and viewpoints expressed in this publication are the sole responsibility of the authors; they do not represent the positions of CIRANO or its partners.*

Consultation

Comblent l'écart de niveau de vie entre le Québec et ses principaux partenaires

Vers une économie de données : réflexions pour hausser la productivité de l'économie québécoise à l'heure de la révolution des données

Thierry Warin¹

Professeur titulaire, HEC Montréal

Chercheur et Fellow CIRANO

Pour citer ce document / To quote this document

Warin, T. (2023). Vers une économie de données : réflexions pour hausser la productivité de l'économie québécoise à l'heure de la révolution des données (2023PR-03, CIRANO.)
<https://doi.org/10.54932/CSXQ4709>

¹ Mes remerciements vont à Nicolas Charette. Les erreurs et omissions sont les miennes.

Table des matières

Résumé	2
1 – Introduction : augmenter le niveau de vie au Québec	3
2 – Les principes : prioriser une politique d’innovation systémique	5
3 – Les contextes.....	7
3.1 Contexte 1 : considérer une politique d’innovation à l’heure des changements climatiques	7
3.2 Contexte 2 : tirer parti de la nouvelle politique industrielle américaine	8
4 – La stratégie : favoriser les modèles d’affaires fondés sur les données comme politique d’innovation systémique	12
5 – Conclusion : aller vers les modèles d’affaires de l’économie de données .	13

Résumé

Afin de combler les écarts de richesse du Québec avec ses nombreux partenaires, une réorientation stratégique, impulsée par l'économie des données, semble impérative. **Cette transition stratégique devrait s'organiser autour d'une prompt mutation vers une économie axée sur les données, dans le contexte des changements climatiques et de la nouvelle politique industrielle des États-Unis.**

Il convient de concevoir un modèle de développement qui dépasse la simple augmentation de la production, et qui capitalise sur l'intégration économique du Québec à l'échelle internationale. Face aux impératifs du 21^e siècle, le Québec se doit de consolider sa position en tant qu'économie compétitive, écologique et réactive.

Néanmoins, l'implémentation d'une telle réorientation nécessite une entente et une collaboration étroite entre diverses parties prenantes, incluant les institutions gouvernementales, le tissu entrepreneurial et la population. Au regard des défis environnementaux et sociaux en constante évolution, cette transformation profonde n'est pas seulement préférable, mais également indispensable.

1 – Introduction : augmenter le niveau de vie au Québec

Le gouvernement du Québec a formulé une ambition claire visant à stimuler la prospérité et à renforcer la viabilité économique sur le long terme. Le plan s'échelonne sur deux phases distinctes :

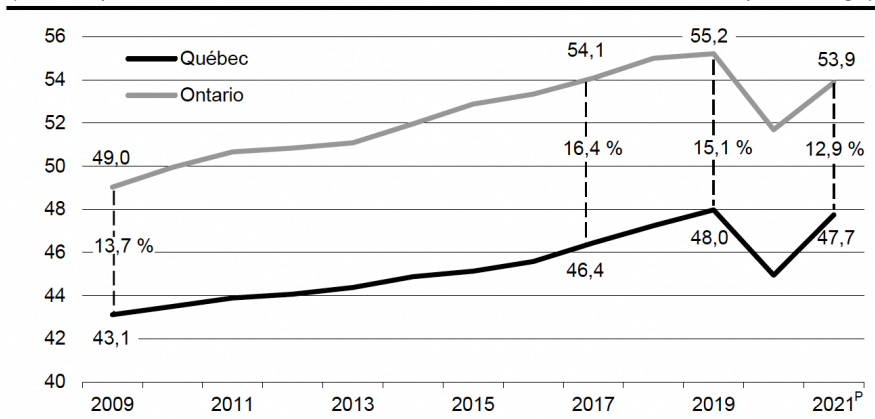
1. **À court terme (d'ici 2026)** : La première étape vise à réduire la différence du PIB réel par habitant avec l'Ontario à moins de 10,0 %. Cette réduction représente un indicateur clé pour mesurer la convergence économique avec la province voisine et améliorer la compétitivité du Québec.
2. **À moyen terme (d'ici 2036)** : La vision à moyen terme ambitionne non seulement d'égaliser le PIB réel par habitant de l'Ontario, mais aussi de diminuer l'écart du niveau de vie entre le Québec et les États-Unis. Cet objectif souligne l'importance de placer le Québec sur une trajectoire de croissance similaire à celle des économies les plus dynamiques d'Amérique du Nord.

Pour réussir cette stratégie, le gouvernement entend intervenir sur les moteurs fondamentaux de la croissance, c'est-à-dire les facteurs qui, lorsqu'ils sont stimulés, peuvent mener à une augmentation soutenue de la production économique et de la prospérité.

En termes de mesure, le choix s'est porté sur le PIB réel par habitant. Ce critère est obtenu en ajustant le PIB nominal avec l'indice des prix à la consommation (IPC) pour obtenir une valeur réelle et en divisant ensuite ce résultat par la population totale. Il fournit une estimation du niveau de vie en éliminant les effets de l'inflation et en le rapportant à la population (voir les graphiques 1 et 2).

Graphique 1. L'écart de niveau de vie avec l'Ontario diminue mais persiste

Évolution du niveau de vie du Québec et de l'Ontario
(PIB réel par habitant, en milliers de dollars enchaînés de 2012 et écarts en pourcentage)



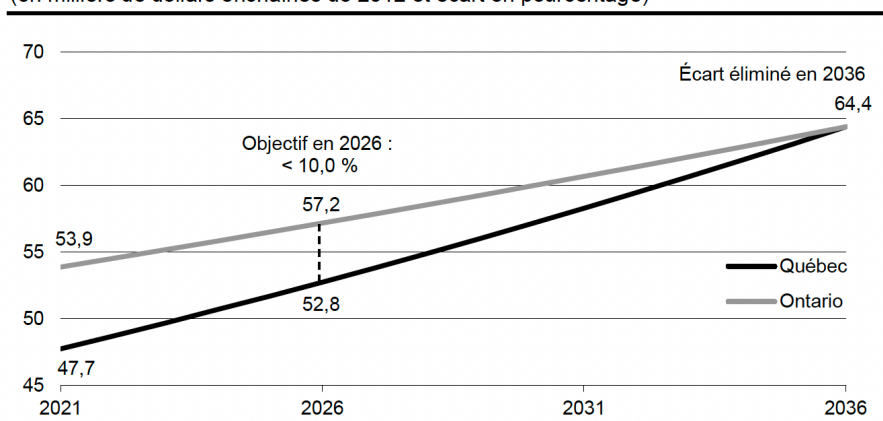
P : Prévission.

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

Graphique 2. Le Québec projette de rattraper le niveau de vie de l'Ontario en 2036

Évolution projetée du PIB réel par habitant pour combler l'écart de niveau de vie entre le Québec et l'Ontario d'ici 2036

(en milliers de dollars enchaînés de 2012 et écart en pourcentage)



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

Afin de réduire la disparité économique avec l'Ontario, le Québec est confronté à un défi d'envergure : une augmentation annuelle moyenne du PIB réel par habitant de 0,8% de plus que celle de l'Ontario, selon les données du Ministère des Finances du Québec (MFQ). Cette performance ne peut être atteinte sans une stratégie réfléchie axée sur les principaux leviers de la croissance économique.

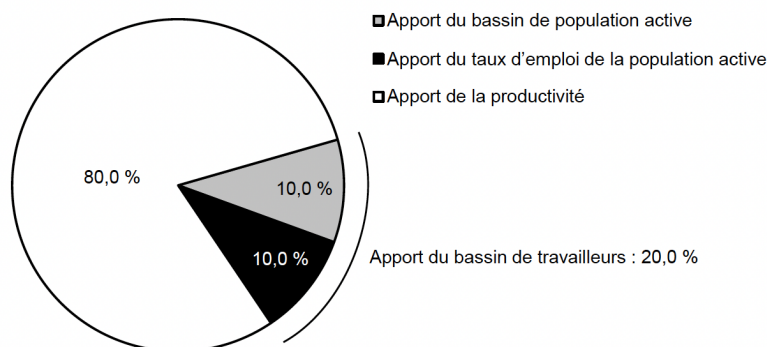
Les trois déterminants clés identifiés pour booster la croissance du PIB sont :

1. **Le bassin de population active** : Un bassin de travailleurs en expansion est un facteur crucial pour soutenir la croissance économique. Plus la main-d'œuvre est grande et qualifiée, plus il y a de possibilités de production, de services et d'innovations.
2. **Le taux d'emploi** : Au-delà du simple nombre de personnes disponibles pour travailler, il est essentiel que ces individus soient effectivement employés. Augmenter le taux d'emploi signifie maximiser le potentiel de la main-d'œuvre et renforcer la participation économique.
3. **La productivité** : C'est la capacité à produire plus avec les mêmes ressources, que ce soit en termes de biens ou de services. La productivité découle souvent de l'innovation, de l'efficacité opérationnelle et des investissements technologiques.

De ces trois facteurs, le MFQ met en avant le rôle primordial de la productivité, la considérant comme le principal moteur de la croissance future, en y attribuant 80 % de la hausse prévue du PIB réel par habitant (voir graphique 3).

Graphique 3. L'augmentation du niveau de vie passe par la hausse de la productivité

Contribution des composantes du PIB réel par habitant du Québec pour rejoindre le niveau de vie de l'Ontario d'ici 2036



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

2 – Les principes : prioriser une politique d'innovation systémique

La productivité est souvent conceptualisée à travers ses principales mesures: la productivité marginale du travail et celle du capital. Cette conceptualisation est en grande partie attribuable aux contributions pionnières de Solow à la théorie économique (Solow, 1957)¹. Toutefois, lorsqu'on confronte la mesure macroéconomique d'une économie, généralement appréhendée à travers le produit intérieur brut (PIB), à l'estimation issue de la fonction de production nationale, une divergence se manifeste. Cette divergence est couramment désignée comme le « résidu de Solow » (Morck, 2022)².

La question subséquente est: comment instaurer un environnement propice à l'innovation? Et dans quel type d'innovation convient-il d'investir ? Nous classons les innovations selon leur taux de rendement potentiel, distinguant entre le taux de rendement interne de l'innovation (TRI) et le taux de rendement social (TRS). Cette typologie offre un cadre permettant d'orienter les investissements en innovation. Logiquement, l'optimum se situerait dans l'investissement en faveur des innovations présentant les rendements les plus avantageux. Les innovations associées à d'importants rendements sociaux figurent parmi les plus rentables (Romer, 1994)³. Les innovations à haut rendement social sont appelées des innovations d'infrastructure ou systémique.

¹ Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.

² Morck, Randall (2022). *Kindleberger Cycles: Method in the Madness of Crowds?* *Annual Review of Financial Economics*, 14:1, 563-585

³ Romer, P. M. (1994). The Origins of Endogenous Growth. *The Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3-22.

Parmi les options stratégiques disponibles, il apparaît impératif de canaliser les investissements vers des innovations qui aideront les entreprises à faire évoluer leurs modèles d'affaires vers des modèles s'appuyant sur les données. Ce réaligement stratégique aurait pour effet d'accélérer la transition numérique au sein des organisations québécoises, les synchronisant ainsi avec les tendances globales contemporaines (Brynjolfsson et McAfee, 2014)⁴.

Cette transition numérique fait l'objet déjà d'investissements importants en intelligence artificielle (IA). C'est une première étape importante car l'IA correspond bien à une innovation d'infrastructure ou systémique à haut rendement social. Ce qui est proposé ici est d'entrer dans la deuxième étape. Celle-ci consiste à bâtir une stratégie plus large afin d'aller au-delà des nouvelles méthodes en considérant la numérisation des données comme axe prioritaire. Cette deuxième étape dans les politiques d'innovation du Québec consiste à passer de l'IA à la Science des données. Ce n'est pas seulement un changement de terme, c'est aussi transcrire la révolution des données dans les entreprises afin de changer leurs modèles d'affaires. Ceci est connu sous le terme d'économie des plateformes (Iansiti et Lakhani, 2020).⁵

Nous proposons donc de mettre en place une politique d'innovation autour de la Science des données. La Science des données est une combinaison de trois dimensions, en simplifiant : 1. Les mathématiques utiles à l'analyse des données, 2. Le volet informatique, et 3. Les domaines d'application. Les premier et deuxième volets sont souvent ce que l'on entend par IA. Le troisième volet est spécifique à chaque domaine et concerne les économies sectorielles avec leurs données propres. En parlant de Science des données, nous comprenons donc que nous parlons bien d'innovation systémique ou d'infrastructure touchant directement à l'économie générale, donc les modèles d'affaires des entreprises de l'ensemble des secteurs. Ce troisième pilier, qui est celui des données et de l'économie des plateformes, fait qu'une politique d'innovation fondée sur ce concept de Science des données sera efficace. C'est à mon sens le pilier à prioriser parmi les trois pour avoir le plus haut potentiel de retombées économiques.

Prenons l'exemple de l'agriculture, un secteur traditionnellement sensible aux fluctuations du marché et aux incertitudes diverses. Le système économique, constitué d'une synergie entre l'économie de marché, les régulations et les politiques publiques, génère un environnement décisionnel pour les acteurs économiques. Ceux-ci, opérant à l'intersection de ces trois axes, effectuent des choix souvent basés sur des informations ex-post. Le système de prix est, par nature, un système de correction ex-post.

Dans une économie numérisée et informée par les sciences des données, ces producteurs bénéficieraient d'une visibilité accrue sur les dynamiques du marché. La science des données pourrait propulser ce secteur vers ce qu'on appelle l'agriculture 4.0. Dans un tel scénario, l'utilisation d'outils d'IA et de données massives permettrait non seulement une optimisation de la production agricole

⁴ Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W.W. Norton & Company.

⁵ Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2020). *Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World*. Brighton, MA: Harvard Business Press.

mais aussi une sophistication des stratégies de marché, atténuant ainsi les risques associés à l'incertitude. Les données issues des modèles prédictifs permettraient d'insérer de l'information ex-ante dans les prises de décision et en temps réel. Dans le domaine de l'agriculture – notre exemple ici –, cela éviterait une trop grosse correction ex-post par le marché par une meilleure formation des anticipations des agriculteurs. L'agriculture est un exemple de secteur économique dans lequel les ajustements sont coûteux, voire impossibles : il est impossible de retirer des graines du sol une fois celles-ci plantées parce que les conditions de marché auraient soudainement changé.

Pour résumer, l'avantage prééminent de la Science des données réside dans sa capacité à réduire l'incertitude inhérente aux systèmes économiques complexes et en amenant la conversation vers les modèles d'affaires des entreprises. En adoptant une orientation stratégique vers la Science des données et la numérisation dans des secteurs aussi variés que l'agriculture, le Québec pourrait non seulement aligner ses pratiques organisationnelles avec les tendances mondiales, mais également instaurer un mécanisme de régulation économique plus efficient et réactif. Cette généralisation souligne l'importance de la transition numérique non seulement comme levier de compétitivité mais aussi comme outil de gouvernance économique plus agile et informé. L'économie du Québec doit continuer et accélérer sa transition vers une économie « informée ». La recommandation est de transformer l'essai de l'IA en allant vers des innovations systémiques fondées sur la Science des données permettant la mise en place des nouveaux modèles d'affaires.

Dans ce qui suit, nous allons contextualiser cette nouvelle politique d'innovation en prenant en compte deux éléments contemporains : les changements climatiques et la nouvelle politique industrielle des États-Unis. Ces deux éléments sont des éléments de contexte importants pour cette nouvelle politique d'innovation proposée ici.

3 – Les contextes

3.1 Contexte 1 : considérer une politique d'innovation à l'heure des changements climatiques

Face aux mutations induites par les changements climatiques, les reconfigurations de la politique américaine et l'essor de l'intelligence artificielle, le Québec se trouve à la croisée de défis et d'opportunités. Ces phénomènes globaux sollicitent des interventions stratégiques de la part de la province, avec la perspective d'orienter sa trajectoire vers une croissance à la fois durable et inclusive. Il devient impératif pour les acteurs politiques et les leaders économiques du Québec de maintenir une veille assidue et de manifester une capacité d'adaptation accrue pour naviguer dans ce paysage en perpétuelle transformation.

Depuis la parution du rapport Meadows en 1972 mettant en exergue l'impératif de s'orienter vers des politiques et des pratiques durables pour préserver les

écosystèmes terrestres, l'écho international relatif aux limites de la croissance s'est amplifié, bien que de manière progressive. Les dispositifs réglementaires à l'échelle mondiale ont vu le jour, visant principalement la gestion et la réduction des émissions de gaz à effet de serre, et en particulier du dioxyde de carbone, vecteur majeur du réchauffement climatique. Si l'Accord de Copenhague, émanant de la COP15, n'a pas totalement satisfait les anticipations, il demeure une étape marquante dans l'évolution de la diplomatie climatique. L'élan s'est poursuivi avec la ratification de l'Accord de Paris, consolidant l'engagement collectif à limiter le réchauffement bien en deçà de 2 degrés Celsius, tout en ciblant une ambition de 1,5 degré Celsius. Cet accord instaure également un mécanisme de suivi, exigeant des pays une transparence accrue quant à leurs émissions et leurs stratégies de réduction. En 2022, la scène internationale a été le témoin de l'adoption du Cadre mondial pour la biodiversité (CMB) Kunming-Montréal lors de la Conférence des Nations unies sur la biodiversité tenue à Montréal.

En privilégiant l'innovation et en accompagnant la transformation numérique, l'économie pourrait gagner en agilité et en adaptabilité. Dans ce contexte, il est impératif pour le Québec de prendre la mesure de son rôle central dans cette transition écologique dans le contexte de la feuille de route du gouvernement du Québec sur les changements climatiques. Une politique d'innovation systémique vouée à créer une économie de données permettra de corriger des échecs de marché et d'améliorer l'efficacité des politiques publiques.

3.2 Contexte 2 : tirer parti de la nouvelle politique industrielle américaine

L'économie américaine, par son poids et son influence, agit comme un baromètre pour les dynamiques économiques mondiales. Récemment, un virage significatif a été opéré dans la politique industrielle américaine, marquant ainsi un nouvel élan en termes de stratégie économique.

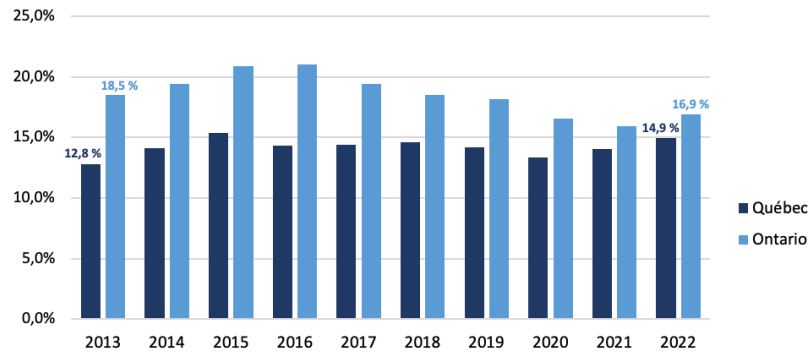
Face à cette réalité, le Québec est en mesure de capitaliser sur cette dynamique. En valorisant ses atouts intrinsèques, en établissant des alliances stratégiques et en adaptant ses propres orientations politiques et investissements, le Québec pourrait renforcer sa coopération économique, catalyser l'innovation et ainsi contribuer à son essor économique.

Les États-Unis occupent une place majeure dans le panorama économique du Québec. Le graphique 4 met en évidence que la proportion du PIB québécois découlant des exportations de biens vers les États-Unis a affiché une croissance modeste sur la dernière décennie. Le constat émanant de cette observation est la quasi-absence de barrières tangibles entre les économies québécoise et américaine. Vu l'importance prédominante de l'économie américaine, les décisions stratégiques adoptées à Washington influencent l'économie québécoise. Cette assertion ne se restreint pas uniquement aux données commerciales, qui, en essence, sont élaborées sur un fondement politique – à savoir les importations et exportations entre nations spécifiées. Il s'agit plutôt de souligner l'importance des chaînes d'approvisionnement, des chaînes de valeur, des coentreprises, des courants d'investissements, et des initiatives en matière de recherche et développement. Cette analyse converge vers la reconnaissance d'une réalité économique où le Québec et les États-Unis s'inscrivent dans le cadre d'une économie mutuellement

intégrée. Une telle intégration, bien que variable selon les domaines, demeure intrinsèquement présente.

Graphique 4. Les États-Unis, partenaire économique essentiel du Québec

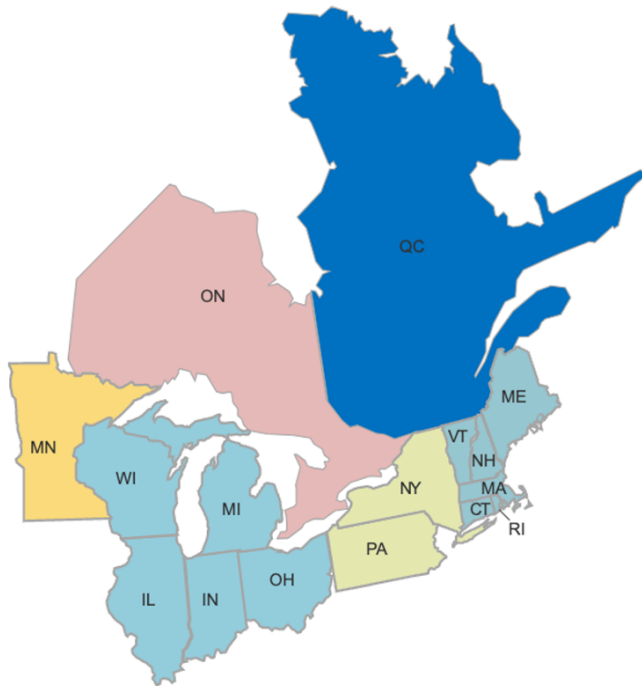
**Exportations des marchandises aux États-Unis
en pourcentage du PIB ⁽¹⁾**



(1) Exportations domestiques sur une base douanière (réexportations exclues).
Sources: Statistiques Canada, Institut de la statistique du Québec, calculs de l'auteur.

Pour illustration, la région transfrontalière englobant les Grands Lacs et le Fleuve Saint-Laurent occuperait une position économique prépondérante si elle était envisagée comme une entité nationale distincte. Ce territoire bi-national équivaut à près d'un tiers de l'économie des États-Unis et dépasse, par ailleurs, deux fois la taille de l'économie canadienne (Campbell et al., 2015). Le graphique 5 délimite cette zone cruciale au contexte économique mondial. Il apparaît donc essentiel de transcender une approche économique qui s'ancrerait excessivement dans des données élaborées à partir de délimitations politiques. Des perspectives analytiques alternatives existent, et celles-ci pourraient offrir des visions moins sujettes à des biais inhérents aux frontières étatiques.

Graphique 5. Activité économique dans la région élargie des Grands Lacs en 2022



État / Province	Région	G\$ (USD)	G\$ (CAD)
New York	Mid-Ouest	2 053 \$	2 672 \$
Illinois	Grands Lacs (USA)	1 033 \$	1 345 \$
Pennsylvanie	Mid-Ouest	923 \$	1 201 \$
Ohio	Grands Lacs (USA)	823 \$	1 071 \$
Ontario	Canada	803 \$	1 045 \$
Massachusetts	Nouvelle-Angleterre	688 \$	896 \$
Michigan	Grands Lacs (USA)	621 \$	808 \$
Indiana	Grands Lacs (USA)	456 \$	593 \$
Minnesota	Plaines	447 \$	581 \$
Québec	Canada	425 \$	553 \$
Wisconsin	Grands Lacs (USA)	402 \$	523 \$
Connecticut	Nouvelle-Angleterre	322 \$	419 \$
New Hampshire	Nouvelle-Angleterre	105 \$	137 \$
Maine	Nouvelle-Angleterre	84 \$	110 \$
Rhode Island	Nouvelle-Angleterre	71 \$	93 \$
Vermont	Nouvelle-Angleterre	41 \$	53 \$
PIB combiné		9 297 \$	12 098 \$

Pays	G\$ (USD)	G\$ (CAD)
États-Unis	25 463 \$	33 135 \$
Chine	17 963 \$	23 375 \$
Région élargie des Grands Lacs	9 297 \$	12 098 \$
Japon	4 231 \$	5 506 \$
Allemagne	4 072 \$	5 299 \$

Notes: Produit intérieur brut (PIB) nominal en dollars courants (USD). Conversion 1,3013 USD / 1 CAD selon le taux de change annuel moyen de 2022. Sources: Bureau of Economic Analysis (PIB USA), Statistiques Canada (PIB Canada), Banque du Canada (taux de change), Banque mondiale (PIB pays), calculs de l'auteur.

L'orientation prise par l'administration Biden en matière de politique industrielle, matérialisée par des initiatives telles que le CHIPS and Science Act (2022), l'Inflation Reduction Act (2022) et l'Infrastructure Investment and Jobs Act (2021), influence directement et indirectement le paysage économique international. Deux volets de cette politique nous intéressent : la transition énergétique et l'innovation technologique aux USA. Étant donné l'importance prépondérante de l'économie américaine, cette stratégie a pour ambition d'attirer les segments de production à forte valeur ajoutée. Cet objectif pourrait accentuer les tendances de fragmentation et de découplage à l'échelle globale, redessinant ainsi les contours des relations économiques internationales.

Voici un rapide détail de l'ampleur et des objectifs de cette nouvelle politique industrielle des États-Unis :

1. L'Infrastructure Investment and Jobs Act (IIJA) dote les États-Unis d'un plan destiné à la refonte de leurs infrastructures. Il cible des secteurs essentiels tels que les infrastructures routières, les ouvrages d'art, les systèmes ferroviaires, la distribution d'eau potable et la connectivité internet haut débit. L'initiative vise également à contrer la crise climatique, à instaurer une justice environnementale et à concentrer les investissements vers des communautés historiquement sous-financées. Les projections estiment une création annuelle de 1,5 million d'emplois sur une décennie grâce à cet accord. Face à cet élan en matière d'infrastructures, le Québec se trouve en position d'amplifier ses relations économiques avec les États-Unis. En effet, les projets visant à moderniser les infrastructures et à soutenir les communautés en déficit d'investissements pourraient

- renforcer la synergie économique entre le Québec et les États-Unis, grâce à une meilleure connectivité et à des projets de développement conjoints.
2. Le CHIPS and Science Act (CHIPS) alloue un budget de 280 milliards de dollars US sur une décennie. Parmi cette enveloppe, 200 milliards de dollars US sont dédiés à la recherche scientifique et à la mise en marché. Un montant de 52,7 milliards de dollars concerne la production de semi-conducteurs, la recherche et le développement associés, ainsi que le renforcement des compétences professionnelles. S'y ajoutent 24 milliards de dollars US sous forme de crédits d'impôt pour stimuler la production de circuits intégrés. En outre, trois milliards de dollars sont consacrés à des programmes axés sur les technologies avancées et les chaînes d'approvisionnement pour la communication sans fil. Cette stratégie englobe diverses mesures visant à asseoir la prédominance américaine dans le secteur des semi-conducteurs, à stimuler l'innovation des chaînes d'approvisionnement pour la communication sans fil, et à établir une suprématie technologique globale, le tout en soutenant la croissance économique et la sécurité nationale.
 3. L'Inflation Reduction Act (IRA), doté d'un budget de 370 milliards de dollars US pour l'investissement dans des solutions d'énergie propre, a pour objectif d'accélérer les investissements privés dans les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique, et les infrastructures durables. Le but est également de réduire les coûts énergétiques à l'échelle nationale et de promouvoir un environnement plus propre. De plus, l'IRA vise à renforcer les chaînes d'approvisionnement pour les minéraux critiques et les appareils électriques efficaces, réduisant ainsi la dépendance envers des fournisseurs étrangers et augmentant la résilience économique. L'accent mis par l'IRA sur la technologie, la fabrication et l'innovation en matière d'énergies propres s'aligne bien avec les ambitions du Québec dans le domaine de la transition écologique et des pratiques durables. Le Québec, avec son expertise en énergies renouvelables et en technologies propres, est en bonne position pour bénéficier des investissements américains dans ces secteurs et contribuer à la croissance d'une économie axée sur les énergies propres.

Pour capitaliser sur ces opportunités, il serait sage pour le Québec de suivre de près l'élaboration et la mise en œuvre de ces politiques industrielles aux États-Unis. Cela pourrait impliquer la création de partenariats stratégiques avec des entités américaines, en exploitant les forces et l'expertise québécoises, et en alignant les politiques et investissements provinciaux avec les priorités américaines.

En outre, il est crucial que le Québec s'assure que ses propres stratégies économiques et industrielles soient en accord avec les objectifs des politiques américaines. En se focalisant sur des pratiques durables, l'innovation technologique, et un développement régional équilibré, le Québec peut se positionner comme un partenaire précieux et un contributeur actif à des objectifs communs de croissance économique, d'innovation, et de durabilité.

Par conséquent, le contexte législatif actuel aux États-Unis offre une fenêtre d'opportunités pour le Québec, notamment dans des secteurs clés tels que les

infrastructures, les technologies de pointe, et les énergies propres. Une action proactive et stratégique pourrait permettre au Québec non seulement de tirer profit de ces opportunités, mais aussi de jouer un rôle significatif dans l'atteinte des objectifs globaux de ces politiques.

4 – La stratégie : favoriser les modèles d'affaires fondés sur les données comme politique d'innovation systémique

Conformément aux principes énoncés par Iansiti et Lakhani (2020), les données s'avèrent être un atout stratégique multiforme, instrumental à la fois pour la prise de décision organisationnelle et l'efficacité opérationnelle, tout en étant un vecteur de résilience dans le contexte disruptif de la numérisation.

Le champ disciplinaire de la Science des données, caractérisé par des méthodologies et techniques élaborées, occupe une place centrale dans la facilitation et l'optimisation des processus décisionnels.

À cet égard, une économie de données se définit comme une économie qui intègre de façon stratégique et systématique les données et l'information dans les processus décisionnels, que ceux-ci relèvent d'entités organisationnelles singulières ou de politiques publiques de grande envergure. Ce paradigme transcende la simple transition numérique des structures économiques et gouvernementales existantes. Il inaugure une mutation culturelle profonde, donnant lieu à une transformation numérique intégrale des modes opératoires et des paradigmes institutionnels. Bien que cela implique des ajustements au cadre réglementaire et aux mécanismes administratifs, le véritable défi réside dans la reconceptualisation de notre rapport aux données, qui constituent le substrat fondamental de cette nouvelle ère numérique. C'est le premier pas vers la mise en place alors des modèles d'affaires autour de l'économie des données et notamment l'économie des plateformes.

À l'ère de la numérisation intensive, le paysage économique contemporain est saturé de données générées et archivées à une vitesse sans précédent. Cette profusion informationnelle induit un impératif de transition vers une culture institutionnelle et organisationnelle axée sur les données. Les gouvernements ont ici un rôle primordial à jouer dans l'établissement de cadres réglementaires et législatifs qui facilitent l'accessibilité, la transparence et l'exploitation responsable de ces données. Cette démarche vise non seulement à renforcer la transparence et la participation citoyenne dans l'élaboration de politiques publiques, mais également à permettre une synergie avec le secteur privé pour optimiser la valeur économique et sociale des projets à forte intensité de données. Cette démarche et ses principes font partie de l'ADN de cette politique d'innovation systémique fondée sur les données.

Une préoccupation centrale dans cette dynamique est l'équilibre délicat à trouver entre la disponibilité immédiate des données et leur fiabilité intrinsèque. À cette fin, il est impératif de promouvoir des standards qui garantissent l'intégrité des

données et des mécanismes pour leur validation. De plus, le secteur privé devrait être encouragé à réutiliser et à enrichir les données publiques, multipliant ainsi leurs applications potentielles et leur valeur ajoutée.

La Science des données s'inscrit comme un catalyseur dans cette évolution, en dotant les organisations et les institutions publiques de la capacité d'extraire des résultats pertinents de vastes corpus de données. Grâce à des algorithmes d'apprentissage automatique et des techniques d'analyse avancée, la Science des données a la capacité d'identifier des motifs, des tendances et des interrelations complexes, facilitant ainsi la transformation de données brutes en informations actionnables. Par exemple, en éclairant et en optimisant l'élaboration de politiques publiques, la science des données contribue à la mise en œuvre de décisions stratégiques et empiriquement fondées. Elle offre également des outils pour la surveillance des marchés, la détection précoce des défaillances systémiques, et la prévention des pratiques commerciales inéquitables.

Par conséquent, l'intégration de la Science des données dans une économie orientée vers les modèles d'affaires fondés sur des données numériques représente une opportunité sans précédent pour optimiser l'allocation des ressources, améliorer la productivité et soutenir une croissance économique durable, tout en minimisant les inefficacités et les défaillances du marché.

En termes tactiques, le passage vers une économie pleinement numérisée et axée sur la Science des données représente une transformation profonde qui nécessite une réflexion mûre et un cadre de gouvernance solide. En effet, les questions d'éthique, de protection des données et de justice sociale sont centrales pour garantir une transition équitable et durable.

5 – Conclusion : aller vers les modèles d'affaires de l'économie de données

Dans un monde marqué par l'évolution rapide de la technologie de l'information et l'omniprésence des données, le Québec se trouve à un point d'inflexion crucial. Il ne s'agit pas seulement de maintenir le cap sur une trajectoire de croissance économique, mais de reconsidérer la nature même de la prospérité dans le contexte des défis sociaux et environnementaux du 21^e siècle. Ce nouvel horizon exige que nous alignions nos initiatives sur les Objectifs de développement durable des Nations Unies tout en tenant compte de la spécificité du Québec en tant que « petite » économie ouverte.

Une orientation stratégique vers une « économie de données » ou « économie mieux informée » pourrait non seulement dynamiser la productivité mais également contribuer à une plus grande résilience et durabilité. Dans ce nouveau paradigme, la formation en Science des données serait intégrée dès le plus jeune âge, et des opportunités de reconversion professionnelle seraient offertes pour les travailleurs désireux d'acquérir des compétences en traitement des données. Parallèlement, des investissements seraient consacrés à l'infrastructure

technologique, y compris des centres de données avancés et une connectivité Internet robuste à l'échelle provinciale.

L'ouverture des données publiques et le développement de partenariats public-privé stimuleraient l'innovation, tandis qu'un cadre réglementaire veillerait à la confidentialité et à la sécurité des données. Pour encourager une culture de l'innovation axée sur les données, des incitatifs financiers spécifiques pourraient être créés, tels que des fonds d'investissement dédiés aux startups dans le domaine de la science des données. De plus, les industries traditionnelles pourraient bénéficier d'un accompagnement dans leur transition vers des modèles d'affaires plus numériques, notamment à travers des ateliers et des formations.

À l'ère de la mondialisation, l'importance de l'alignement des politiques économiques du Québec avec celles de partenaires clés, notamment les États-Unis, ne saurait être sous-estimée. Un tel alignement faciliterait l'accès aux chaînes d'approvisionnement et aux marchés américains, tout en rendant le Québec plus attractif pour les investissements étrangers.

Pour concevoir et mettre en œuvre cette transition, le Québec pourrait prendre exemple sur des initiatives internationales telles que la "Société 5.0" au Japon. Cette approche, qui met l'accent sur la résolution de problèmes sociaux pressants par le biais des technologies avancées, offre un modèle de collaboration intersectorielle et de développement durable. Le passage à une économie de données au Québec serait donc non seulement une avancée économique, mais aussi un pas vers une société plus équitable et durable.

En somme, le défi qui se pose au Québec n'est pas simplement économique, mais également sociétal et environnemental. En embrassant une stratégie centrée sur les données, le Québec a l'opportunité de se positionner comme un leader dans le paysage économique mondial tout en renforçant son engagement envers des valeurs de durabilité et d'équité. Le moment est venu de faire ce pivot stratégique, avec la participation active de toutes les parties prenantes, pour construire une société plus résiliente et inclusive.

Pour aller plus loin (du même auteur) :

1. Pratt, L., Bisson, C., & Warin, T. (2023). Bringing advanced technology to strategic decision-making: The Decision Intelligence/Data Science (DI/DS) Integration framework. *Futures*, 152, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2023.01.001>
2. Warin, T. (2023). Leveraging Digital Twins to Attain a Competitive Edge. *California Management Review Insights*, May 8.
3. Warin, T. (2022). The Future of Business on the Internet. *California Management Review Insights*, July 5.
4. Kouloukoui, D., de Marcellis-Warin, N., Armellini, F., Warin, T., & Andrade Torres, E. (2021). Factors influencing the perception of exposure to climate risks: evidence from the world's largest carbon-intensive industries. *Journal of Cleaner Production*, 306. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127160>
5. Vorreuther, C. M., & Warin, T. (2021). Patent Relatedness and Velocity in the Chinese Pharmaceutical Industry: A Dataset of Jaccard Similarity Indices. *Data in Brief*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2021.106814>
6. Warin, T., & Stojkov, A. (2021). Machine Learning in Finance: A Metadata-Based Systematic Review of the Literature. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(7), 302. <https://doi.org/10.3390/jrfm14070302>
7. de Marcellis-Warin, N., Munoz, J. M., & Warin, T. (2020). Government 4.0 and the pandemic. *California Management Review Insights*. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12580091.v1>
8. Sanger, W., & Warin, T. (2020). How Data Science can (also) help central bankers: An NLP study of the European Central Bank presidents' speeches. *Global Economy Journal*, 20(02), 2050009. <https://doi.org/10.1142/S2194565920500098>
9. Warin, T., & Sanger, W. (2018). Connectivity and Closeness Among International Financial Institutions: A Network Theory Perspective. *International Journal of Comparative Management*, 1(3), 225-254. DOI: 10.1504/IJCM.2018.10015714