

2024

Environnement et Changements climatiques

Adaptation et atténuation

Conseil de
l'innovation
du Québec



**Baromètre
de l'innovation**
du Québec

Avec la participation financière de

Québec

Cette étude a été préparée et publiée par le Conseil de l'Innovation, en collaboration avec les partenaires suivants :



QUÉBEC NET POSITIF 

Avec la participation financière de

Québec 

Avril 2024

www.conseilinnovation.quebec

Pour faciliter la lecture du texte, le genre masculin est utilisé sans aucune intention discriminatoire.

Dépôt légal, Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2024.

Table des matières

4 Auteur.rices

5 Introduction

8 Indicateurs d'atténuation

9 **Indicateur 1** – Productivité énergétique

11 **Indicateur 2** – Indice de circularité du Québec

13 **Indicateur 3** – États des lieux de la mesure des GES au sein des entreprises

16 Indicateurs d'adaptation

18 **Indicateur 4** – Bris de la chaîne d'approvisionnement

19 **Indicateur 5** – Plan d'adaptation

20 **Indicateur commun à l'atténuation et à l'adaptation**

Indicateur 6 – Pourcentage des investissements R-D en atténuation ou en adaptation

22 Annexe 1

Auteur.rices

Rapport préparé sous la direction du Conseil de l'innovation du Québec

- LOÏCK-ALEXANDRE GAUTIER – Directeur principal, Institut de l'innovation, Conseil de l'innovation du Québec
- MYRIAM NOURI – Conseillère stratégique, innovation sociale, Conseil de l'innovation du Québec

Autrices

- RACHEL LEFRANÇOIS – Coordinatrice à la transition et au développement durable, Québec Net Positif
 - ANNE-JOSÉE LAQUERRE – Directrice générale et co-initiatrice, Québec Net Positif
 - EVE BOURGEOIS – Coordinatrice de programmation scientifique, Ouranos
-

Introduction

Le Baromètre de l'innovation du Québec (le Baromètre) est une initiative du Conseil de l'innovation du Québec mise en place en collaboration avec plus d'une vingtaine d'organisations dans une démarche de coconstruction. Dans un premier temps, le Baromètre vise à brosser un portrait de l'innovation sous toutes ses formes grâce à des analyses, des indicateurs et des études sur son évolution par secteur clé et par région. Dans un second temps, par l'entremise d'un outil interactif et dynamique, le Baromètre transmet aux gouvernements et aux leaders de communautés – l'information pertinente afin de les appuyer dans la prise de décisions pour améliorer la performance des écosystèmes en matière d'innovation au Québec.

La construction du Baromètre s'articule autour de quatre objectifs.

1

La mesure : mesurer la vitalité de l'écosystème québécois d'innovation et son efficacité; décrire les intrants qu'il consomme et les extrants qu'il produit.

2

L'évolution : suivre l'évolution de cet écosystème dans sa capacité à atteindre des objectifs clairs.

3

La comparaison : permettre une comparaison entre les secteurs d'activités et les régions québécoises, ainsi qu'avec les autres provinces canadiennes et, dans la mesure du possible, les autres pays.

4

L'action : mobiliser les acteurs à travers tout le cycle d'innovation et les aider à développer des plans d'action basés sur des données probantes.

Quatre grands thèmes ont été retenus pour coconstruire le Baromètre de l'innovation du Québec :

- **Économie;**
- **Innovation sociale;**
- **Emploi et capital humain;**
- **Environnement et Changements climatiques.**

Les travaux publiés en 2021 [sur le site Web du Baromètre de l'innovation du Québec](#) présentaient les premiers indicateurs relativement à l'environnement et aux changements climatiques. La présente publication s'inscrit dans la continuité de ces travaux en proposant de nouveaux indicateurs dans divers secteurs afin de mesurer l'innovation au Québec dans une perspective environnementale.

S'inscrivant dans le thème « Environnement et Changements climatiques », la présente publication est le fruit du travail collaboratif d'un comité formé d'expert.es reconnu.es et a permis de déterminer plusieurs enjeux prioritaires.

Les organisations suivantes ont collaboré à la présente publication :

- Québec Net Positif;
- Ouranos.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) révélait en mars 2023 que les changements climatiques sont encore plus hâtifs et intenses qu'anticipés. En effet, les événements météorologiques extrêmes (p. ex. : vagues de chaleur, inondations, feux de forêt, tempêtes violentes), qui sont plus fréquents et plus intenses qu'auparavant, ainsi que les altérations latentes dues à l'augmentation moyenne des températures (p. ex. : hausse du niveau de la mer et fonte du pergélisol), en témoignent. Les changements climatiques ont des répercussions négatives sur l'ensemble de l'économie et de la société. Ces conséquences continueront de s'amplifier si des efforts considérables ne sont pas faits pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre (GES) et augmenter notre résilience face aux événements climatiques.

Il est difficile d'évaluer le coût réel des impacts des changements climatiques, puisque certains dommages sociaux, économiques et environnementaux sont difficilement visibles ou quantifiables. Ainsi, les données actuelles ne permettent pas de brosser un portrait complet des conséquences liées aux changements climatiques, ce qui fait que leurs impacts véritables sont sous-estimés. Bien qu'elles soient conser-

vatrices, les analyses actuelles témoignent néanmoins de l'envergure des coûts liés aux changements climatiques¹. À titre indicatif, les catastrophes naturelles dans les années 1970 engendraient des coûts de quelques dizaines de millions de dollars annuellement, alors qu'entre 2010 et 2020, ils sont estimés en milliards de dollars². Pour l'année 2023 uniquement, les catastrophes climatiques ont causé au Canada des dommages aux biens assurés de plus de 3,1 milliards de dollars selon la firme Catastrophe Indices and Quantification Inc. (CatIQ)³.

Cela dit, les impacts des changements climatiques représenteront également des occasions à saisir et à exploiter pour améliorer les conditions de vie chez certaines populations, protéger les milieux naturels et bâtis, et développer de nouvelles perspectives d'affaires.

Compte tenu de l'ampleur et de la rapidité des impacts des changements climatiques, il est essentiel d'agir le plus vite possible. Concrètement, deux types d'action peuvent être entrepris : **l'atténuation et l'adaptation**. L'atténuation se définit comme une « intervention humaine visant à réduire les sources ou à renforcer les puits de gaz à effet de serre⁴ ». L'adaptation consiste en un « ensemble d'initiatives et de mesures prises pour réduire la vulnérabilité et renforcer la résilience des systèmes naturels et humains aux effets réels ou prévus des changements climatiques⁵ ».

¹ Sawyer, D., R. Ness, D. Clark, et D. Beugin (2020). *La pointe de l'iceberg : composer avec les coûts connus et inconnus des changements climatiques au Canada*. Institut climatique du Canada, p. 8.

² *Ibid*, p. iii.

³ Bureau d'assurance du Canada (2023). *Les événements météorologiques extrêmes en 2023 ont causé plus de 3,1 milliards \$ en dommages assurés*.

⁴ R.K. Pachauri et coll. (2014). *Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse*. GIEC, Genève (Suisse), p. 132.

⁵ Ouranos. *Comprendre la science de l'adaptation : Atténuation et adaptation*. Consulté le 17 août 2023.

Agir simultanément sur ces deux composantes est essentiel vu leur interdépendance : les émissions de GES amplifient l'effet de serre, provoquant les changements climatiques, ce qui nous oblige à recourir à des mesures d'adaptation pour faire face aux événements climatiques. Selon la même logique, la réduction des émissions de GES, à long terme, favorisera une stabilisation des températures, diminuant ainsi les impacts des changements climatiques. **En d'autres mots, plus la réduction des émissions de GES sera grande, moins grand sera le besoin de s'adapter sur le long terme.** Inversement, plus les émissions de GES seront importantes, plus il sera nécessaire de s'adapter.

Cela dit, les effets positifs de l'atténuation et de l'adaptation n'ont pas lieu sur le même spectre temporel. À long terme, l'atténuation des émissions de GES permettra de réduire l'impact des changements climatiques et de sécuriser un meilleur environnement pour les générations futures. À court terme, les effets négatifs des changements climatiques continueront de nous affecter en raison des émissions de GES déjà présentes dans l'atmosphère⁶; cela met en lumière la nécessité de prendre des mesures pour s'adapter dès aujourd'hui. À ce propos, l'Institut climatique du Canada évalue que les changements climatiques causeront des pertes d'environ 25 milliards de dollars pour l'année 2025. D'ici 2100, ces sommes annuelles pourraient s'élever entre 391 et à 865 milliards, en fonction des différents scénarios d'émissions de GES⁷.

Selon la même étude, l'adaptation permettrait de faire des économies substantielles dans les années, voire les décennies, à venir. Par exemple, il est estimé que chaque dollar investi en adaptation engendre des économies futures se situant entre 13 \$ et 15 \$⁸. Toutefois, pour obtenir tous les bénéfices économiques possibles, il est impératif d'agir simultanément sur les fronts de l'atténuation et de l'adaptation, car cela permettrait de réduire près de « 75 % des pertes de PIB réel au Canada⁹ ».

La mobilisation de ces deux composantes s'inscrit dans la vision de la transition climatique formulée par le gouvernement du Québec. Cette transition est comprise comme « la transformation d'une société et de son économie pour qu'elle cesse de contribuer aux changements climatiques et devienne résiliente face à ces derniers¹⁰ ».



⁶ Sawyer, Dave, Ryan Ness, Caroline Lee, and Sarah Miller (2022). *Limiter les dégâts : réduire les coûts des impacts climatiques pour le Canada*. Institut climatique du Canada, p. 19.

⁷ *Ibid*, p. 6.

⁸ *Ibid*, p. 3.

⁹ *Ibid*, p. 13.

¹⁰ Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), Gouvernement du Québec (2023). *Transition juste : un principe au cœur de la lutte contre les changements climatiques au Québec*.

Reconnaissant que certaines populations sont plus vulnérables que d'autres (p. ex. : personnes travaillant à l'extérieur, individus à faibles revenus, minorités visibles, enfants, personnes âgées, personnes à mobilité réduite, individus souffrant de maladies chroniques, personnes sans domicile fixe, peuples des Premières Nations)¹¹, il est important de déployer des efforts pour « éviter d'accentuer les inégalités socioéconomiques ou, mieux encore, contribuer à les réduire, et renforcer le bien-être et la résilience des populations concernées¹² ».

En collaboration avec les expert·es d'Ouranos (consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques) et de Québec Net Positif (transition vers une économie sobre en carbone et « nette positive »), c'est dans cet esprit que nous proposons ici des indicateurs pour appuyer les acteurs de l'écosystème de l'innovation afin de réduire les risques, favoriser la résilience, saisir les nouvelles occasions d'affaires et accélérer la transition climatique.

INDICATEURS D'ATTÉNUATION

Au Québec, l'atteinte des cibles de réduction d'émissions de GES de 37,5 % d'ici 2030 par rapport à 1990, tout comme l'objectif national de carboneutralité d'ici 2050, est absolument incontournable. Leur succès transformera le visage du tissu économique québécois, et ce, dans toutes les régions de la province. Dans ce contexte, et devant l'accélération de la transition vers une économie sobre en carbone à l'échelle mondiale, il est crucial que chaque entreprise s'engage sur une trajectoire de transition plausible qui permettra de contribuer à l'atteinte des cibles provinciales de réduction de GES.

En effet, la contribution des entreprises québécoises à l'atteinte des objectifs du gouvernement du Québec est vitale. Toutes les mesures doivent être prises pour que les émissions de GES des activités exercées sur le territoire du Québec soient réduites dans les plus brefs délais. Dans une perspective d'innovation, et compte tenu de l'urgence d'agir pour le climat, il est crucial de maximiser la réduction de GES des entreprises à l'échelle tant locale que globale, au-delà des frontières du Québec. Pour évaluer les gains potentiels non seulement des émissions réduites, mais également des émissions évitées grâce aux activités des entreprises, un indicateur efficace des GES est nécessaire.

Dans une perspective d'innovation, il est pertinent de tenir compte des émissions évitées dans le cadre de l'ensemble des activités d'une entreprise, même lorsque ces réductions d'émissions surviennent en dehors des frontières de la province. En effet, **les réglementations, mesures et politiques gouvernementales doivent, en plus d'accélérer la réduction des GES au Québec, favoriser une innovation durable qui permettra aux entreprises d'ici de faire partie de la solution à l'échelle globale.** Certaines le font déjà malgré le manque d'appui à cet égard. Plus nous fabriquerons des produits, services et technologies utilisant de l'électricité propre, plus notre économie sera prospère grâce à leur exportation, et plus nous aurons collectivement un impact positif sur les changements climatiques.

¹¹ ICLEI Canada (2022). *Introducing Indicators: A First Look at Using Indicators to Measure Adaptation Progress*. P. 11.

¹² MELCCFP, Gouvernement du Québec (2023). *Transition juste : un principe au cœur de la lutte contre les changements climatiques au Québec*.

Toute réduction des GES, dans les plus brefs délais, partout dans le monde, est cruciale. Les changements climatiques n'ont pas de frontières tandis que les possibilités d'affaires se multiplient dans le monde. La capacité des entreprises du Québec à aider des clients et de grands donneurs d'ordre à réduire leurs émissions de GES là où ils opèrent doit être valorisée. Ces entreprises sont à même de saisir de nouvelles occasions d'affaires, tout en affirmant le leadership du Québec dans l'action climatique internationale. Par exemple, des normes, telles que l'ISO 14064, incluent non seulement les émissions réduites dans les limites géographiques où l'entreprise est installée, mais également les émissions que l'ensemble de ses activités permettent d'éviter. Dans une perspective d'innovation, ces deux aspects sont complémentaires et indissociables pour minimiser les impacts négatifs sur le climat tout en maximisant les retombées économiques.

En résumé, il est essentiel que les entreprises mesurent leurs émissions de GES afin de mieux évaluer leur impact sur les changements climatiques et de mettre en œuvre des actions appropriées. La mesure permet aux entreprises de mieux saisir les gains potentiels liés à l'innovation et, donc, de passer à l'action. Cela leur permet ainsi de réduire leurs émissions ou de les éviter, et de renforcer leur positionnement stratégique dans le contexte de l'accélération de la transition vers une économie sobre en carbone à l'échelle mondiale. Par ailleurs, les gouvernements ont un rôle clé à jouer pour créer un environnement propice à une innovation durable, afin que chaque entreprise contribue pleinement à la réduction des émissions de GES, dans les limites géographiques du Québec ou au-delà. Pour comprendre les efforts déployés dans la

province en vue d'atteindre les cibles climatiques du Québec et de suivre leur progression, nous proposons des indicateurs clés touchant différents domaines.

INDICATEUR 1 – PRODUCTIVITÉ ÉNERGÉTIQUE

Le secteur de l'énergie est le principal émetteur de GES au Québec – il produit environ 70 % des émissions totales –, selon la Chaire de gestion du secteur de l'énergie de HEC Montréal. « Cette énergie, qui permet de produire, transformer et livrer des biens et services, assure aussi le bon fonctionnement des bâtiments et des bureaux. Ces usages représentent 72 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) totales de la province, dont près de 65 % étaient attribuables à la combustion d'énergie. Aussi, près de la moitié de l'énergie consommée par le secteur industriel québécois est perdue pour cause d'inefficacité¹³ ». De plus, l'état de l'énergie au Québec 2023 révèle que « globalement, le secteur de l'énergie n'évolue pas à la hauteur des ambitions climatiques¹⁴ ».

Dans le cadre du Baromètre, la **productivité énergétique est un indicateur clé de performance des entreprises et de l'économie**. La productivité énergétique permet de mettre de l'avant la productivité d'une ressource indispensable, l'énergie, tout en centrant l'attention sur l'une des variables essentielles à l'économie et au processus d'innovation : la création de valeur.

¹³ Whitmore, J., Pineau, P.-O. et Harvey, J. (2019). *Productivité énergétique – Amorcer la décarbonisation en stimulant l'économie, Livre blanc*. Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, préparé pour Transition énergétique Québec.

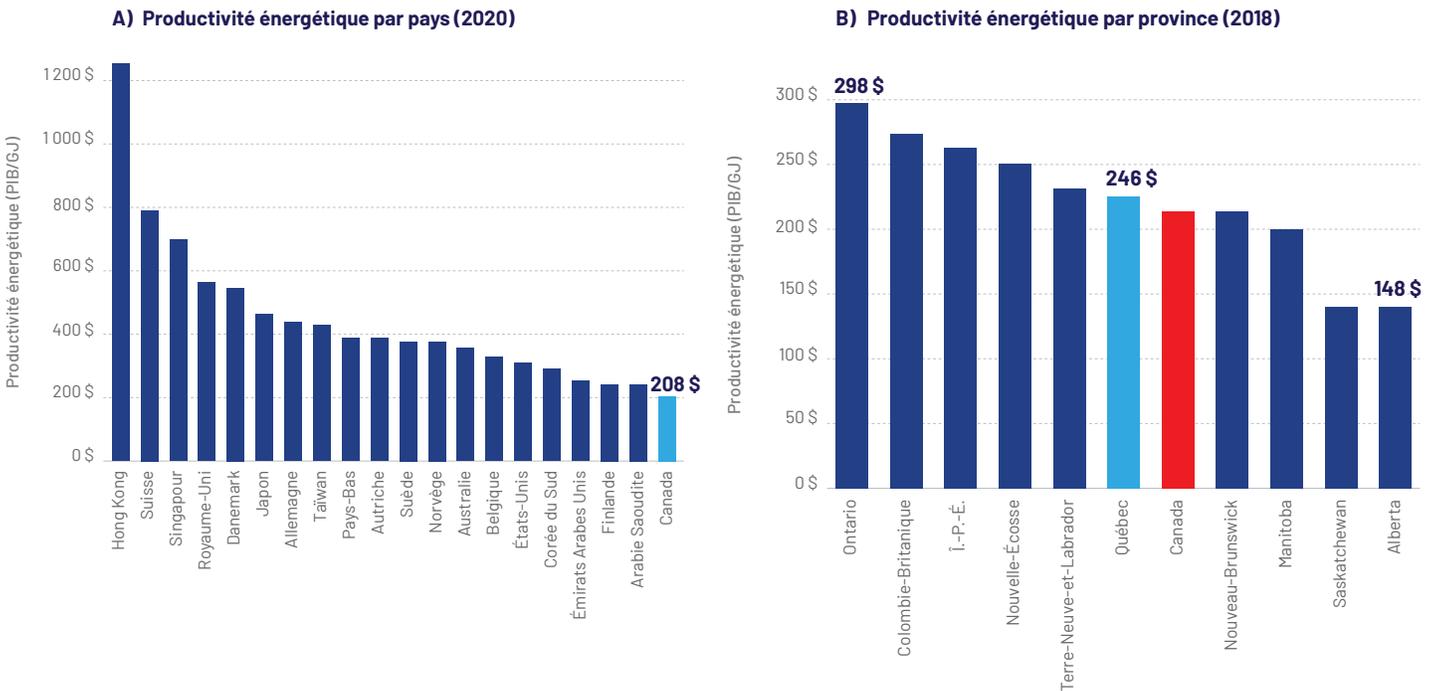
¹⁴ Whitmore, J. et Pineau, P.-O. (2023). *État de l'énergie au Québec – Édition 2023*. Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal, préparé pour le gouvernement du Québec.

La productivité énergétique permet d’allier : transition énergétique, décarbonation et performance économique. Il est calculé de la façon suivante : richesse créée par unité d’énergie consommée (p. ex. : PIB/gigajoule [GJ]). Il s’agit d’un indicateur qui peut être mesuré aux niveaux macro (p. ex. : une région, un pays, etc.) et micro (p. ex. : une entreprise, un équipement, etc.).

L’augmentation de la productivité énergétique, soit l’augmentation des retombées économiques générées pour chaque unité d’énergie consommée, est l’un des indicateurs clés pour suivre les progrès de la transition vers une économie sobre en carbone. À l’heure actuelle, le Québec aussi bien que le Canada sont à la remorque d’autres pays comparables (voir figure 1).

FIGURE 1

PRODUCTIVITÉ ÉNERGÉTIQUE DES PROVINCES CANADIENNES ET DES PAYS DE PLUS DE 5 MILLIONS D’HABITANTS ET AYANT UN PIB PAR HABITANT SUPÉRIEUR À 40 000 \$ US



Source : *État de l’énergie au Québec – Édition 2023*, de la Chaire de gestion du secteur de l’énergie de HEC Montréal, préparé pour le gouvernement du Québec.
Figure adaptée par le Conseil de l’innovation.

INDICATEUR 2 – INDICE DE CIRCULARITÉ DU QUÉBEC¹⁵

Le modèle économique linéaire actuel, caractérisé par le processus « extraction-fabrication-élimination », est incompatible avec l'urgence de réduire les émissions de GES. Pour réussir cette transition, il est primordial de rompre avec cette approche traditionnelle et d'adopter une approche circulaire. Cela nécessite entre autres :

- de réduire l'extraction des matières premières;
- de laisser aux systèmes naturels le temps de se régénérer;
- d'optimiser l'utilisation des ressources existantes afin de minimiser les matières résiduelles et les émissions de GES.

En favorisant la réduction du gaspillage, la préservation des ressources et la régénération des

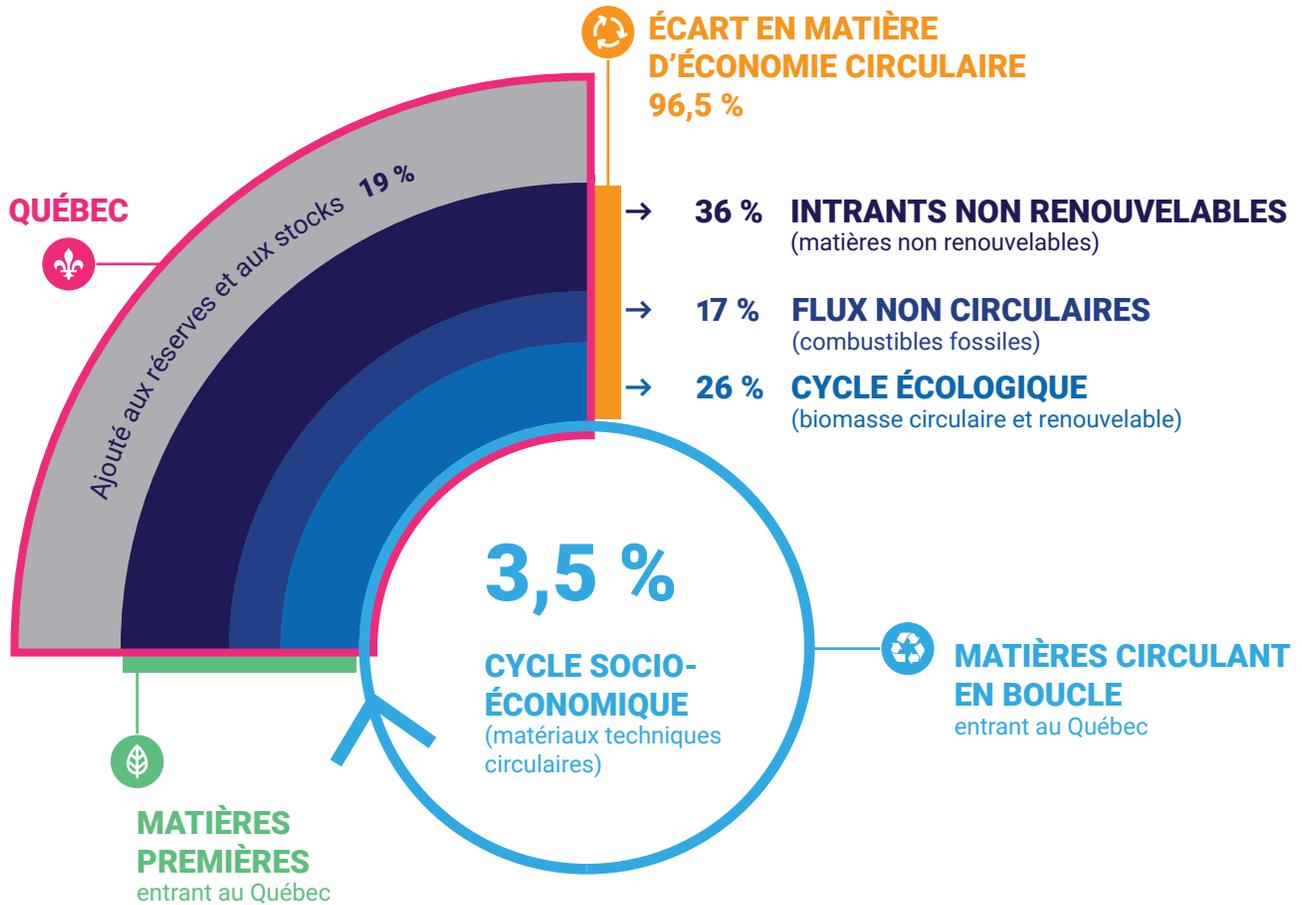
écosystèmes, cette approche offre la possibilité de réduire l'incidence des activités économiques sur le climat, en plus de repenser notre façon de produire, de consommer et de gérer les ressources dans une perspective durable (voir figure 2).

L'adoption d'une économie circulaire au Québec serait synonyme de réduction de la dépendance aux matières premières, de création de nouvelles opportunités économiques, de préservation de l'environnement et de promotion de l'innovation. Cette transition nécessite une approche collaborative – entreprises, gouvernements, communautés et citoyens – pour repenser nos modèles économiques et construire un avenir plus résilient et durable. L'économie circulaire constitue un levier essentiel pour relever les défis liés aux changements climatiques, à la raréfaction des ressources naturelles, aux perturbations des chaînes d'approvisionnement, tout en favorisant la transition vers une économie sobre en carbone.

¹⁵ RECYC-QUÉBEC (2021). *Rapport sur l'indice de circularité de l'économie*.

FIGURE 2

INDICES DE VENTILATION DES MATIÈRES CIRCULAIRES ET NON CIRCULAIRES
QUI COMPOSENT L'ÉCART DE CIRCULARITÉ DU QUÉBEC



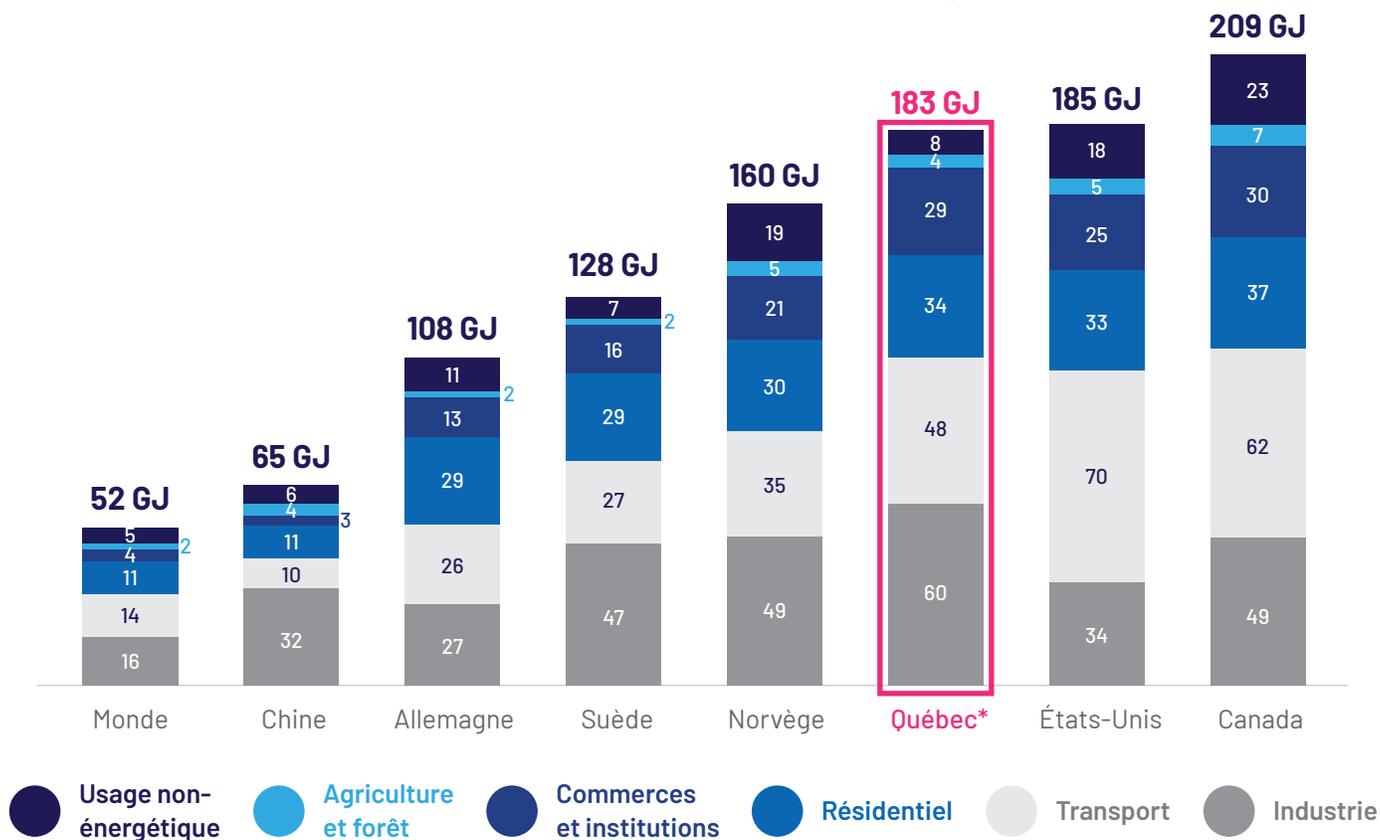
Source: Rapport sur l'indice de circularité de l'économie (2021) de RECYC-QUÉBEC.
Figure adaptée par le Conseil de l'innovation.

INDICATEUR 3 – ÉTATS DES LIEUX DE LA MESURE DES GES AU SEIN DES ENTREPRISES

L'inventaire des émissions de GES, aussi appelé « bilan carbone », permet de cerner les sources d'émissions les plus importantes et de fonder des actions climatiques sur des données fiables, complètes, comparables et équilibrées, le tout en temps opportun.

FIGURE 3

COMPARAISON DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE PAR HABITANT DU QUÉBEC AVEC CELLE D'AUTRES PAYS, 2020



Sources : AIE, 2022; sauf* pour le Québec, Statistique Canada, 2022 (tableau 25-10-0029-01).

Note : Le graphique illustre la consommation énergétique de certains pays du monde. Seuls quatre petits pays ont une consommation par habitant supérieure à celle du Canada : Trinité-et-Tobago, le Qatar, l'Islande et le Luxembourg. Figure adaptée par le Conseil de l'innovation.

Bien qu'elle ne constitue pas un prérequis à l'action climatique, la mesure des GES est essentielle pour orienter l'allocation des ressources de façon à maximiser la contribution de l'entreprise à la réduction des GES, rapidement et efficacement.

Lorsqu'elles existent, les données issues de l'inventaire des GES permettent :

- **d'établir des cibles de réduction crédibles;**
- **de mettre en œuvre les actions climatiques qui permettent de réduire un maximum de GES tout en étant rentables et durables;**
- **d'orienter les investissements en innovation et en technologies propres;**
- **de faciliter la mobilisation régionale et sectorielle vers l'atteinte d'objectifs communs;**
- **de faire une reddition de compte crédible et transparente, alignée avec les attentes des prêteurs, investisseurs et autres parties prenantes;**
- **d'éviter l'écoblanchiment.**

Dans une économie capable de cerner ses plus importantes sources d'émissions, les investissements, y compris ceux en innovation, peuvent accélérer la transition vers une économie sobre en carbone.

Actuellement, seulement 9 % des entreprises québécoises déclarent avoir mesuré leurs émissions de GES¹⁶ (voir figure 3), tandis que 5 % ont atteint un niveau « avancé » de cette mesure¹⁷.

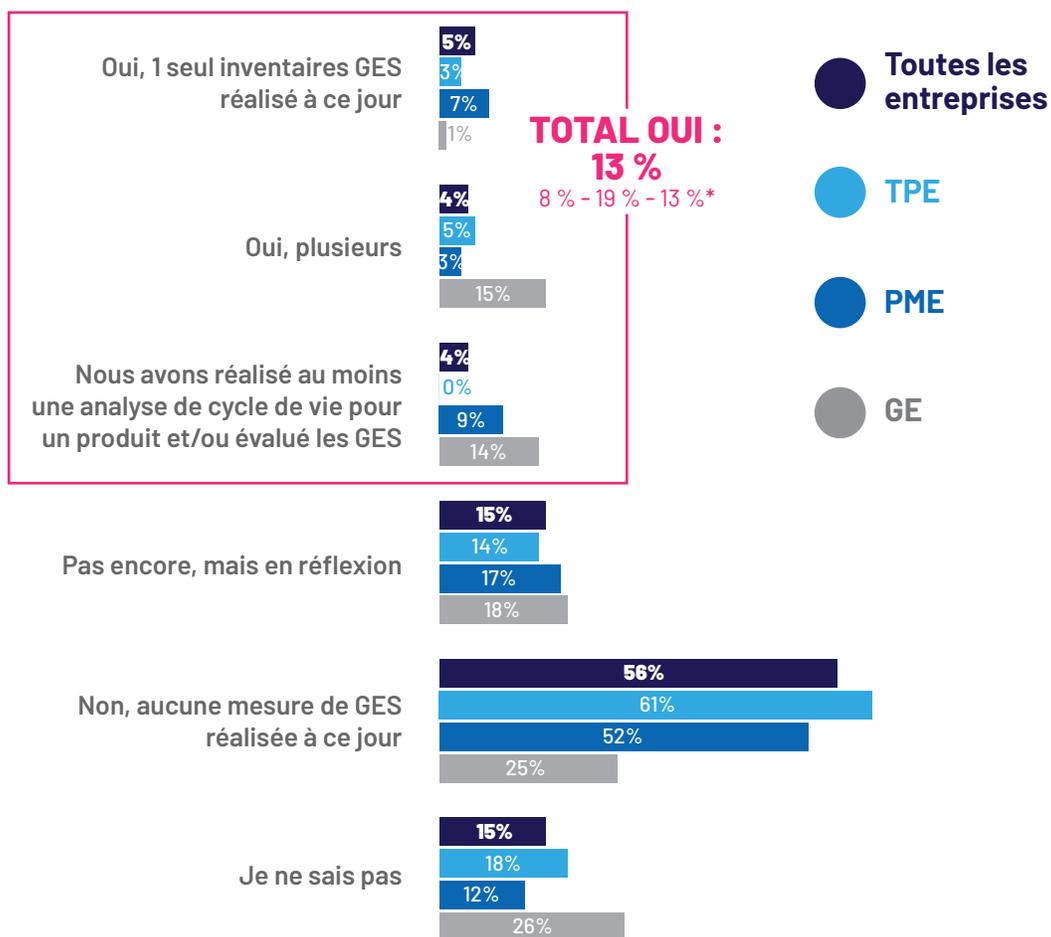


¹⁶ Léger (2022). *Baromètre de la transition des entreprises du Québec*. Québec Net Positif.

¹⁷ Les détails et les informations complémentaires pour se qualifier comme étant les entreprises les plus « avancées » se trouvent à l'annexe 1.

FIGURE 4

VOTRE ENTREPRISE A-T-ELLE RÉALISÉ AU MOINS UN INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DE GES, OU BILAN CARBONE? (N = 501)



Source : Baromètre de la transition des entreprises du Québec (2022), étude réalisée par la firme Léger pour Québec Net Positif.

Figure adaptée par le Conseil de l'innovation.

INDICATEURS D'ADAPTATION

L'adaptation ayant des objectifs et des contextes multiples, sa mesure et sa « quantification » représentent un défi de taille. Pour bien s'adapter, les solutions prises doivent tenir compte du contexte environnemental, social et économique dans lequel elles sont déployées. En effet, une même solution d'adaptation peut être adéquate dans un contexte donné, mais inadéquate dans un autre. La même logique s'applique pour les indicateurs visant à mesurer l'adaptation. Ainsi, **il n'existe pas de mesure standardisée permettant d'évaluer l'adaptation.** Les acteurs qui le font utilisent différents indicateurs selon leurs besoins.

Le défi consiste donc, avant même de choisir des indicateurs, de déterminer les objectifs que doit atteindre une solution d'adaptation, de définir ce qui est souhaitable et possible de mesurer, et de comprendre comment le choix des indicateurs permettra d'appuyer les acteurs dans leur prise de décision. Par conséquent, pour mesurer différents aspects liés à l'adaptation, il peut être nécessaire de recourir à plusieurs indicateurs et de les compléter par des données qualitatives afin de bien saisir les nuances présentes en matière d'adaptation et le contexte dans lequel les indicateurs sont utilisés.

En fonction de l'objectif établi, les indicateurs peuvent être regroupés en deux grandes catégories. D'une part, on retrouve ceux qui s'intéressent au processus d'adaptation et à son évolution, notamment la mise en œuvre d'une stratégie d'adaptation (p. ex. : nombre de bâtiments retirés d'une zone à risque d'inondation ou de glissement de terrain). Le *Suivi du*

*Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020*¹⁸ est un exemple qui illustre comment un acteur, en l'occurrence une municipalité, peut s'approprier des indicateurs pour suivre la mise en œuvre de sa stratégie d'adaptation. D'autre part, on retrouve des indicateurs sur les résultats qu'ont donnés les solutions d'adaptation mises en place (p. ex. : réduction des îlots de chaleur grâce à la plantation d'arbres sur un territoire donné). Ces indicateurs peuvent toutefois être difficiles à utiliser puisque :

1

les résultats provenant des solutions d'adaptation peuvent prendre plusieurs années, voire des décennies avant de se matérialiser;

2

le lien de causalité entre les solutions adoptées et l'impact des changements climatiques n'est pas toujours évident à établir.

Ces difficultés peuvent expliquer pourquoi la majorité des acteurs utilisent, à ce jour, des indicateurs s'inscrivant dans la première catégorie¹⁹.

À ces deux catégories s'ajoutent également des données contextuelles permettant de recueillir de l'information plus générale sur le contexte dans lequel s'inscrivent les solutions d'adaptation afin de favoriser leur succès (p. ex. : données démographiques permettant de savoir où se situent les populations les plus vulnérables en lien avec un aléa climatique)²⁰.

¹⁸ Ville de Montréal (2019). [Suivi du Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020](#).

¹⁹ Craft, B., and Fisher, S. (2016). [Measuring effective and adequate adaptation](#). IIED, p. 9.

²⁰ ICLEI Canada (2022). [Introducing Indicators: A First Look at Using Indicators to Measure Adaptation Progress](#). P. 9.

FIGURE 5

LE CYCLE DE L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES



Peu importe les indicateurs utilisés, il est crucial de garder en tête que **l'adaptation n'est pas une fin en soi, mais bien un processus continu qui tient compte de l'évolution des connaissances et du climat afin d'accroître la résilience des systèmes sociaux, environnementaux et économiques dans le contexte des changements climatiques**²¹. En outre, les indicateurs doivent servir d'outil pour soutenir les acteurs dans le cycle d'adaptation, illustré dans la figure²² ci-haut, en vue de renforcer

leur capacité à faire face aux changements climatiques et à profiter des bénéfices qui pourraient en découler. Dans cet esprit, les indicateurs d'adaptation suggérés ici sont des exemples parmi d'autres. Ils peuvent être utilisés comme tels, s'ils permettent d'appuyer les acteurs dans le cycle d'adaptation, par exemple, mais ils peuvent également être modifiés ou remplacés selon les besoins de chaque acteur et les objectifs d'adaptation définis.

Figure adaptée par le Conseil de l'innovation.

²¹ Ouranos. [Comprendre la science de l'adaptation : Comment d'adapter](#). Consulté le 17 août 2023.

²² Ouranos. [Le cycle de l'adaptation aux changements climatiques](#). Consulté le 17 août 2023.

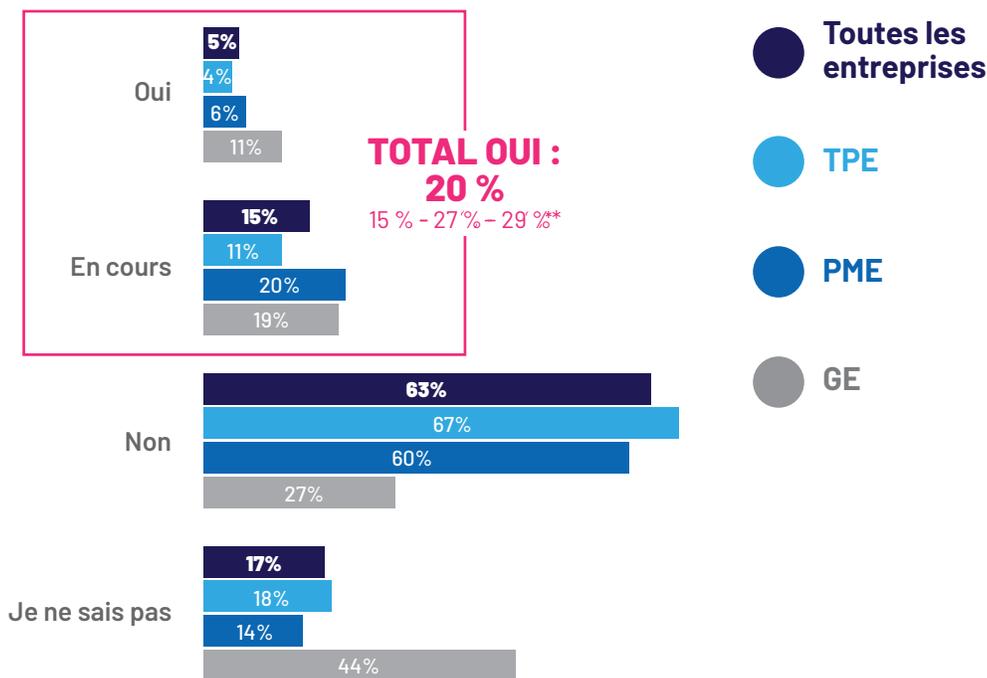
INDICATEUR 4 – BRIS DE LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT

Les événements climatiques viennent s'ajouter aux autres facteurs de risques en lien avec les bris des chaînes d'approvisionnement. Les niveaux de risques, de vulnérabilité et d'exposition des acteurs et des infrastructures qui soutiennent les chaînes d'approvisionnement globales varient selon l'emplacement et le rôle de ceux-ci²³. Les feux de forêt qui ont touché le Québec en 2023 sont un exemple récent de la façon dont les événements climatiques peuvent perturber les chaînes d'approvisionnement. En effet, ces événements posent des enjeux de santé chez les

travailleurs, endommagent les infrastructures, forcent l'arrêt temporaire ou définitif de certaines activités commerciales, et engendrent la perte de matières premières. Dans ce contexte, il est pertinent pour les acteurs d'évaluer régulièrement les risques climatiques auxquels fait face leur chaîne d'approvisionnement, peu importe que celle-ci se situe sur le territoire canadien ou à l'étranger. Or, la figure ci-dessous montre qu'en 2022, seulement 20 % des entreprises sondées ont fait une liste des menaces ou des bouleversements potentiels des changements climatiques qui pourraient affecter leur chaîne d'approvisionnement.

FIGURE 6

VOTRE ENTREPRISE A-T-ELLE DRESSÉ UNE LISTE DES MENACES OU DES BOULEVERSEMENTS POTENTIELS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES QUI POURRAIENT AFFECTER VOTRE CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT ? (N = 501)²⁴



*Résultats pour les TPE, PME et GE, dans cet ordre.

Figure adaptée par le Conseil de l'innovation.

²³ Ghadge, A., Wurtmann, H., et Seuring, S. (2020). *Managing climate change risks in global supply chains: a review and research agenda*. International Journal of Production Research, vol. 58 (1), p. 44-64.

²⁴ Léger (2022). *Baromètre de la transition des entreprises du Québec*. Québec Net Positif, p. 94.

INDICATEUR 5 – PLAN D'ADAPTATION

La capacité d'innover des entreprises du Québec repose en partie sur leur résilience vis-à-vis des changements climatiques, soit leur capacité à affronter les perturbations climatiques présentes et futures. Dans cet esprit, certaines entreprises se sont dotées de plans d'adaptation ou de continuité afin de réduire les conséquences négatives des changements climatiques sur leurs activités. C'est notamment le cas d'Hydro-Québec, dont le premier Plan d'adaptation aux changements climatiques, procure « un cadre de gouvernance et de[s] mesures concrètes pour mener une action coordonnée dans toute l'entre-

prise et pour gérer encore plus efficacement les différents risques liés aux changements climatiques auxquels elle fait face²⁵ ». Pourtant, bien que les conséquences des changements climatiques soient déjà observables dans la plupart des régions et des secteurs d'activité au Québec, avec des incidences réelles pour les entreprises et la population, près de 80 % des entreprises sondées ne disposent toujours pas de plan d'adaptation ou de continuité pour se préparer aux menaces directes des changements climatiques (canicules, inondations, montée des eaux, feux de forêt) sur leurs activités, comme le montre la figure ci-dessous²⁶.

FIGURE 7

VOTRE ENTREPRISE DISPOSE-T-ELLE UN PLAN D'ADAPTATION OU DE CONTINUITÉ POUR FAIRE FACE AUX MENACES DIRECTES DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (CANICULES, INONDATIONS, MONTÉES DES EAUX, FEUX DE FORÊT) SUR SES ACTIVITÉS? (N = 501)

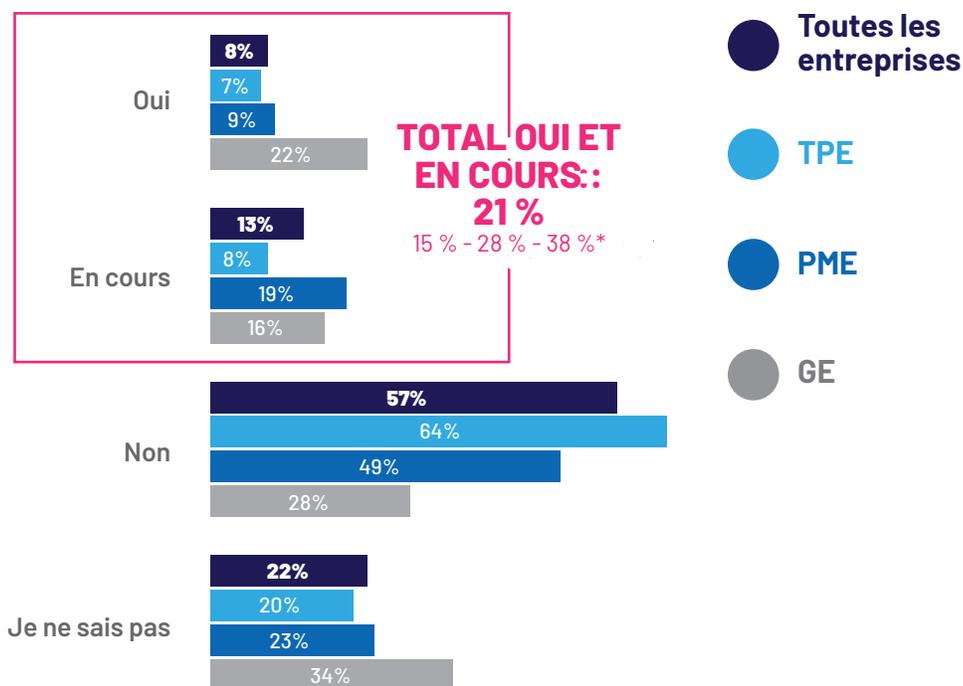


Figure adaptée par le Conseil de l'innovation.

²⁵ Hydro-Québec (2022). *Plan d'adaptation aux changements climatiques 2022-2024*. P. 8.

²⁶ Léger (2022). *Baromètre de la transition des entreprises du Québec*. Québec Net Positif, p. 83.

L'élaboration d'un plan d'adaptation peut être l'occasion pour les acteurs de développer une stratégie afin d'accroître leur résilience climatique et de tirer profit des occasions d'affaires qui en découlent pour l'ensemble de leurs activités. Pour bénéficier pleinement des retombées positives d'un plan d'adaptation, il est impératif de réfléchir en amont aux objectifs d'un tel plan, à la manière dont il sera exécuté et aux parties prenantes qu'il mobilisera. Dans cette optique, dès le début de la réflexion entourant la création d'un plan d'adaptation, il est pertinent de considérer les indicateurs et les données qualitatives nécessaires pour suivre la mise en œuvre du plan et les résultats des solutions d'adaptation implémentées ainsi que toute autre information jugée nécessaire pour accroître la résilience d'un acteur. Enfin, il est impératif que le plan d'adaptation soit révisé régulièrement et ajusté, le cas échéant, afin de tenir compte de l'évolution du contexte climatique ainsi que des risques et des possibilités en découlant.

INDICATEUR COMMUN À L'ATTÉNUATION ET À L'ADAPTATION

Comme mentionné dans l'introduction, les concepts d'atténuation et d'adaptation sont intrinsèquement liés; certaines actions peuvent contribuer simultanément à ces deux composantes de la lutte contre les changements climatiques. C'est notamment le cas du sixième indicateur qui est pensé pour la pérennisation de la transition climatique. Que ce soit pour l'atténuation ou pour l'adaptation, la recherche et le développement (R-D) constituent des éléments essentiels pour mieux comprendre les conséquences des changements climatiques sur notre société, mieux réduire nos émissions de GES et adopter de meilleures pratiques et habitudes au fur et à mesure que nos connaissances des enjeux climatiques se perfectionnent.

INDICATEUR 6 – POURCENTAGE DES INVESTISSEMENTS R-D EN ATTÉNUATION OU EN ADAPTATION

La proportion d'investissements en R-D visant à favoriser l'adaptation aux changements climatiques ou à générer des produits et solutions compatibles avec une économie sobre en carbone constitue un indicateur clé. Ce dernier peut appuyer les acteurs dans leur évaluation de la pertinence des investissements déployés en innovation devant l'accroissement des risques et des occasions d'affaires liés aux changements climatiques (voir la figure ci-dessous). Pour ce faire, les travaux en R-D peuvent prendre différentes orientations selon les besoins des différents acteurs. Notamment, ils peuvent avoir pour objet :

- les connaissances scientifiques sur le climat, les changements climatiques et les impacts de ceux-ci sur les écosystèmes, l'économie, les infrastructures, la santé, les populations et les communautés;
- les impacts des changements climatiques sur les populations vulnérables et les solutions d'adaptation pour protéger ces populations;
- la vulnérabilité des acteurs et des systèmes ainsi que leur résilience vis-à-vis des différents aléas climatiques;
- les risques physiques aigus (p. ex. : sévérité, fréquence, durée et probabilité accrue d'événements météorologiques extrêmes) et chroniques (p. ex. : changements à plus long terme des modèles climatiques) découlant des changements climatiques;

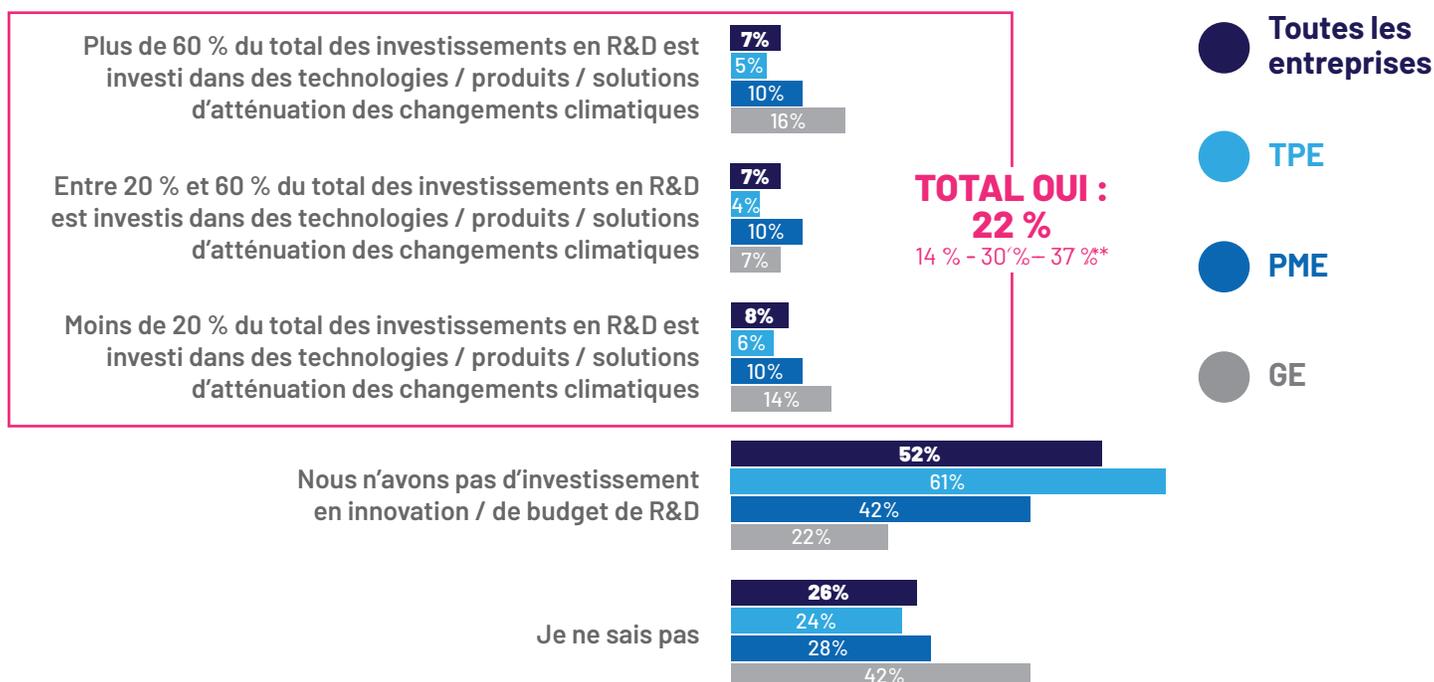
- les risques de transition et les occasions d'affaires compatibles avec une économie sobre en carbone (p. ex. : politiques et règlements, risques réputationnels, développement de nouvelles technologies, changements dans les préférences des consommateurs, évolutions des exigences des investisseurs, etc.);
- les modes de collaboration et de gouvernance pour lutter contre les changements climatiques;

- les solutions actuelles et les innovations pour réduire les émissions de GES et minimiser les impacts des changements climatiques.

Cet indicateur permet d'ajuster les réglementations, stratégies, mesures et politiques pour favoriser l'alignement des efforts et ressources investies en innovation de façon à ce que de plus en plus d'acteurs s'engagent sur des trajectoires de transition plausibles. En surveillant régulièrement cet indicateur, il devient possible de cerner les enjeux nécessitant une attention particulière et de promouvoir une action plus ciblée.

FIGURE 8

QUELLE PROPORTION DES INVESTISSEMENTS EN R-D VISE À FAVORISER L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES OU À GÉNÉRER DES PRODUITS ET SOLUTIONS COMPATIBLES AVEC UNE ÉCONOMIE SOBRE EN CARBONE? (N = 501)²⁷



*Résultats pour les TPE, PME et GE, dans cet ordre.

Figure adaptée par le Conseil de l'innovation.

²⁷ Léger (2022). *Baromètre de la transition des entreprises du Québec*. Québec Net Positif, p. 87.

Annexe 1

Indicateur d'actions de mesure GES

Pour se qualifier comme étant les entreprises les plus « avancées » sur une trajectoire de transition qui repose sur des données probantes, les entreprises doivent avoir réalisé au moins un inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES)/bilan carbone; que l'inventaire inclut les Scope 1, 2 et 3; avoir pris des engagements formels de réduction des émissions de GES; établi des cibles de réduction ambitieuses et fondées sur la science.

Liste des critères retenus

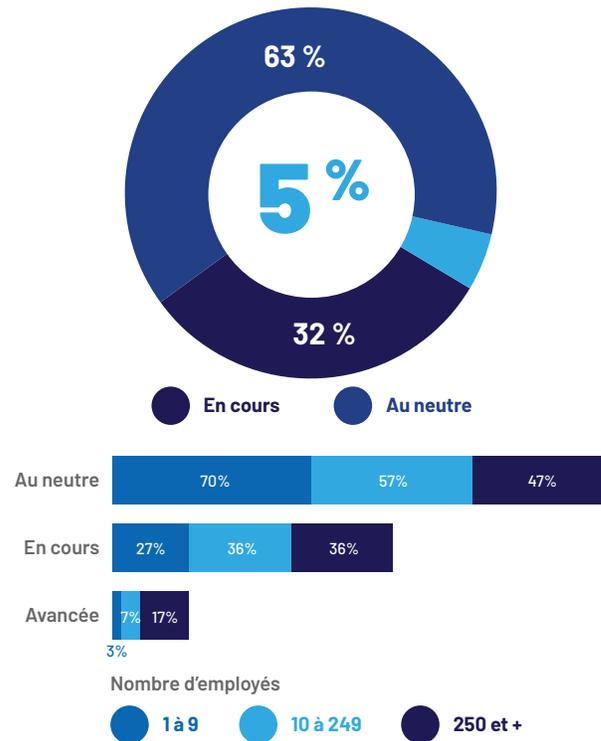
Inventaire des émissions de GES/bilan carbone (3 points possibles)

1. Être en réflexion afin de réaliser un inventaire des émissions de GES (1 point accordé)
2. Avoir réalisé au moins un inventaire des émissions de GES (2 points accordés)
3. Avoir réalisé un inventaire incluant les Scope 1, 2 et 3 (3 points accordés)

Engagements formels de cibles de réduction des émissions de GES (3 points possibles)

1. Prévision de le faire d'ici les 12 prochains mois (1 point accordé)
2. Avoir pris des engagements formels de réduction des émissions de GES (2 points accordés)
3. Avoir établi des cibles de réduction ambitieuse et fondées sur la science (3 points accordés)

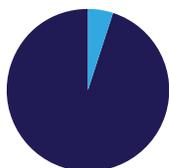
Seulement 5 % des entreprises au Québec sont « avancées » au niveau de la mesure des GES



CLASSIFICATION DE L'INDICATEUR DES ACTIONS DE MESURE DES GES

Classification (selon le nombre total de points accordés)	Niveau d'avancement	Proportion des entreprises
0	Aucunement avancée / Au neutre	63 %
1	En cours	16 %
2	En cours	11 %
3	En cours / Moyennement avancée	5 %
4	+ / Avancée	3 %
5	++ / Avancée	1 %
6	Extrêmement avancée	1 %

Profil* des entreprises selon l'indicateur d'actions de mesure GES



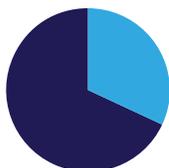
EN AVANCE

(5%)

4 à 6 points

Les entreprises **EN AVANCE** sont significativement plus nombreuses à ...

- Être dotées d'un C.A. (**9 %**) comparativement à (**2 %**);
- Être du secteur de la fabrication (**18 %**);
- Être exportatrices (directe ou indirecte) (**16 %**) comparativement à (**3 %**);
- Être dirigées par une ou des personnes appartenant à un « groupe en quête d'équité » (**8 %**);
- Avoir 250 employés et plus (**17 %**);
- Être « en amont » dans la chaîne de valeur (**21 %**);
- Compter sur de l'expertise environnementale à l'interne ou à l'externe (**19 %**) comparativement à (**2 %**);
- Subir une forte pression pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES) (**19 %**) comparativement à (**2 %**).



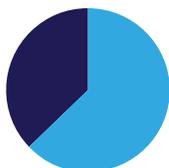
EN COURS

(32%)

1 à 3 points

Les entreprises **EN COURS** sont significativement plus nombreuses à ...

- Être dotées d'un C.A. (**37 %**) comparativement à (**27 %**);
- Être des secteurs des services (**38 %**);
- Avoir 10 à 249 employés et plus (**36 %**);
- Être « en amont » dans la chaîne de valeur (**46 %**) ou encore « un peu en aval » (**43 %**);
- Considérer fort, l'importance des enjeux climatiques sur leur secteur d'activités (**52 %**);
- Compter sur de l'expertise environnementale à l'interne ou à l'externe (**53 %**) comparativement à (**27 %**);
- Subir une forte pression pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES) (**51 %**).



AU NEUTRE

(63%)

0 point

Les entreprises **AU NEUTRE** sont significativement plus nombreuses à ...

- Ne pas être dotées d'un C.A. (**71 %**) comparativement à (**54 %**);
- Être du secteur de la finance et des assurances (**77 %**);
- Avoir 1 à 9 employés (**70 %**);
- Être « en aval » dans la chaîne de valeur (**71 %**);
- Considérer faible l'importance des enjeux climatiques sur leur secteur d'activités (**71 %**);
- Ne pas avoir mis en œuvre d'actions climatiques (**82 %**);
- Ne pas compter sur de l'expertise environnementale à l'interne ou à l'externe (**71 %**) comparativement à (**28 %**);
- Déclarer un faible niveau d'engagement des membres de leur équipe de direction face aux changements climatiques (**73 %**) comparativement à (**42 %**);
- Subir une faible pression pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES) (**67 %**) comparativement à (**31 %**).

* Les profils ont été conçus à partir d'une lecture qualitative des différences statistiquement significatives entre les profils des entreprises.

Source : *Baromètre de la transition des entreprises du Québec* (2022), étude réalisée par la firme Léger pour Québec Net Positif.