

# Soutenir les travailleurs et les communautés sur la voie de la carboneutralité

Ricardo Chejfec, Rachel Samson et Abigail Jackson



UNE MÉTHODOLOGIE  
POUR MESURER LE  
NIVEAU D'EXPOSITION  
DES COMMUNAUTÉS

---

**ÉTUDE IRPP**  
Janvier 2025 | No. 96



## À PROPOS DE CETTE ÉTUDE

Ce document de méthodologie est publié dans le cadre du projet de l'IRPP Transformations communautaires. La correction d'épreuves et la coordination éditoriale ont été effectuées par Étienne Tremblay, la gestion de la publication par Rosanna Tamburri, et la production par Chantal Létourneau, la conception par Anne Tremblay.

Le projet Transformations communautaires a été financé en partie par la fondation McConnell et Vancity. Fermement attaché à son indépendance éditoriale, l'IRPP conserve le plein contrôle du contenu de toutes ses publications.

Ce document a été traduit de l'anglais par Étienne Tremblay et est aussi disponible sous le titre : *The Community Transformations Project: Supporting workers and communities on the road to net zero. A methodology for measuring community susceptibility.*

**Ricardo Chejfec** est analyste principal des données à l'Institut de recherche en politiques publiques.

**Rachel Samson** est vice-présidente à la recherche de l'Institut de recherche en politiques publiques.

**Abigail Jackson** est associée de recherche à l'Institut de recherche en politiques publiques.

Pour citer ce document :

Chejfec, R., Samson, R. et Jackson, A. (2025). *Le projet de Transformations communautaires : Soutenir les travailleurs et les communautés sur la voie de la carboneutralité. Une méthodologie pour mesurer le niveau d'exposition des communautés.* Étude IRPP n° 96. Institut de recherche en politiques publiques.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les nombreux experts qui ont contribué au projet et à la rédaction de ce document par leurs idées et leurs commentaires, en particulier Nancy Olewiler, économiste et professeure à la School of Public Policy de l'Université Simon Fraser et membre du conseil d'administration de l'IRPP, et Jennifer Robson, professeure agrégée de gestion politique à l'Université Carleton et chercheuse invitée à l'IRPP. L'équipe du Community Data Program, composée de Michel Frojmovic, Michael Ditor, August Tensuda et Jamie Carrick, a joué un rôle indispensable dans la création de la carte, l'obtention des données et les conseils sur la méthodologie. Les auteurs souhaitent également remercier Dave Sawyer et Seton Stiebert d'EnviroEconomics, ainsi que Trevor Tombe, directeur de la politique fiscale et économique à la School of Public Policy de l'Université de Calgary.

---

Les opinions exprimées dans ce document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'IRPP ou de son conseil d'administration.

Chaque monographie publiée dans la collection Étude IRPP est évaluée de manière rigoureuse par des spécialistes internes et externes afin d'en assurer la qualité et la pertinence en matière de politiques publiques. Les études paraissent à intervalles irréguliers.

Si vous désirez obtenir de plus amples renseignements sur nos publications, veuillez nous contacter à l'adresse [irpp@irpp.org](mailto:irpp@irpp.org). Pour recevoir l'infolettre mensuelle de l'IRPP par courriel, vous pouvez vous abonner directement sur le site Web à [www.irpp.org/fr](http://www.irpp.org/fr).

Illustration : Voilà

ISSN 1923-046X (En ligne)

## TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	3
Cartographier les niveaux d'exposition jette les bases d'une recherche et d'une analyse plus approfondies .....	4
Trois façons de mesurer l'exposition des communautés .....	6
Communiquer avec l'IRPP.....	29
Annexe A : Profils des communautés .....	30
Références.....	31



## INTRODUCTION

Dans le cadre des efforts mondiaux visant à éviter les effets les plus dangereux des changements climatiques, le gouvernement fédéral a pris des engagements internationaux pour réduire les émissions nationales de gaz à effet de serre (GES) d'au moins 40 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2030 et pour parvenir à la carboneutralité d'ici 2050 (Gouvernement du Canada, 2024). Dans le même temps, les mesures prises par d'autres pays pour réduire les émissions de GES stimulent les investissements dans les nouvelles technologies, les sources d'énergie et les services qui transformeront les marchés et modifieront les schémas commerciaux (AIE, 2024a).

Beaucoup d'incertitude accompagne l'ampleur, la portée et le calendrier des transformations économiques et sociétales qui en résulteront au cours des prochaines décennies. Toutefois, la direction du changement dans de nombreux secteurs est claire, indépendamment des changements à court ou à long terme des politiques publiques canadiennes. En utilisant diverses approches analytiques fondées à la fois sur des données historiques et des scénarios futurs, il est possible d'identifier les communautés canadiennes susceptibles d'être touchées par des perturbations de la main-d'œuvre. Ces perturbations peuvent se traduire par des changements d'emploi généralisés, des besoins de requalification ou d'amélioration des compétences, des arrivées ou des départs de travailleurs, des pénuries de main-d'œuvre, des ajustements des revenus ou du chômage (voir encadré 1).

Une perturbation temporaire de la main-d'œuvre peut s'avérer positive à long terme pour une communauté ou une région. Par exemple, l'augmentation des investissements publics et privés dans la fabrication de véhicules électriques et de batteries dans le sud de l'Ontario a créé des occasions d'emploi. Mais certains travailleurs du secteur automobile pourraient avoir besoin de suivre des formations pour adapter leurs compétences à la transition vers les véhicules électriques. En fait, certaines entreprises des secteurs en croissance craignent qu'une pénurie de main-d'œuvre qualifiée et un manque de logements pour les travailleurs ne freinent le rythme de la croissance (Chambre de commerce de l'Ontario, 2023; Statistique Canada, 2024a).

Tous les niveaux de gouvernement peuvent jouer un rôle en aidant les travailleurs, les employeurs et les communautés à anticiper les changements et à devenir plus résilients. Identifier l'exposition potentielle au niveau communautaire pourrait aider les gouvernements fédéral et provinciaux à mieux cibler les investissements dans le développement économique, la formation et les projets de réduction des émissions de GES.

C'est dans cette optique que l'Institut de recherche en politiques publiques (IRPP) a lancé le projet Transformations communautaires, une initiative pluriannuelle qui explore les défis et les opportunités auxquels sont confrontés les travailleurs et les communautés, ainsi que les actions que les gouvernements peuvent entreprendre pour mieux les soutenir. L'IRPP mène depuis longtemps des recherches sur les politiques gouvernementales de soutien aux travailleurs canadiens, notamment sur les politiques relatives aux compétences et à la formation des adultes, et à l'assurance-emploi. Compte tenu de l'ampleur de ce projet, l'IRPP s'est associé au Community Data Program du Réseau canadien de développement

économique communautaire et à The Energy Mix, et a engagé plusieurs experts externes pour réaliser des études détaillées afin d'appuyer et de compléter son travail.

L'objectif du projet n'est pas de prédire l'avenir, mais plutôt d'explorer les domaines d'exposition et les politiques qui peuvent renforcer la résilience. Grâce à des recherches, à l'analyse des données et aux entretiens avec des personnes qui travaillent dans les secteurs et vivent dans les communautés susceptibles d'être touchées, le projet recueillera des informations, des points de vue et des conseils qui peuvent soutenir la prise de décision gouvernementale et permettre aux travailleurs et aux communautés de naviguer avec succès dans la transformation dans les années à venir.

Un élément clé du projet est une carte interactive du niveau d'exposition des communautés, qui repose sur une méthodologie élaborée au cours de plus d'une année de collecte de données, d'analyse et de consultation d'experts.

Les sections suivantes décrivent la méthodologie utilisée pour mettre la carte au point. Celle-ci et les données qui y sont associées seront librement accessibles sur le site Web de l'IRPP. Les commentaires que nous recevrons nous permettront d'y apporter des ajustements et d'en améliorer continuellement l'utilité.

## **CARTOGRAPHIER LES NIVEAUX D'EXPOSITION JETTE LES BASES D'UNE RECHERCHE ET D'UNE ANALYSE PLUS APPROFONDIES**

La carte classe les communautés en fonction de leur niveau d'exposition aux perturbations de la main-d'œuvre associées aux transformations qui risquent de découler des efforts de réduction des émissions de GES au Canada et dans le monde.

Nous nous concentrons sur la probabilité d'une perturbation importante de la main-d'œuvre pour deux raisons.

Tout d'abord, de nombreuses publications examinent le lien entre les changements majeurs sur les marchés du travail locaux et les changements dans les conditions socioéconomiques des communautés (Alasia *et al.*, 2008 ; O'Hagan et Cecil, 2007 ; Vermeulen et Braakmann, 2023 ; Weaver *et al.*, 2024). Lorsqu'une part importante de la main-d'œuvre locale est confrontée à des perturbations, les conséquences peuvent atteindre l'économie au niveau communautaire, des domaines tels que le logement (Notowidigdo, 2020) et le niveau de confiance dans les institutions gouvernementales et communautaires (Wietzke, 2015).

Deuxièmement, la perturbation de la main-d'œuvre est étroitement liée au dialogue international qui évolue vers l'idée qu'une transition centrée sur les gens est un facteur essentiel au succès de la transformation du système énergétique au rythme et à l'échelle requis pour éviter les pires impacts des changements climatiques (AIE, 2021). Les transitions centrées sur l'être humain se concentrent sur des approches politiques qui garantissent des emplois décents et la protection des travailleurs, améliorent le développement social

et économique, renforcent l'équité, l'inclusion et la justice, et incluent les personnes en tant que participants actifs dans le processus (AIE, 2024b).

Pour mesurer le niveau d'exposition aux perturbations de la main-d'œuvre, nous avons choisi une méthodologie qui n'est pas liée à une orientation particulière des politiques gouvernementales ou à un scénario de réduction des émissions au niveau mondial. Cette approche permet de discuter des risques et des opportunités de manière plus approfondie, indépendamment des débats politiques actuels ou des hypothèses concernant le rythme de l'évolution du marché mondial. Elle nous permet également de nous concentrer sur les concepts fondamentaux d'exposition et de résilience des communautés, et non sur les changements qui sont plus difficiles à prévoir et qui échappent en grande partie au contrôle des communautés locales.

Dans les communautés où la proportion de travailleurs directement exposés à une perturbation est élevée, il y a également plus de risques de perturbations indirectes qui affectent la communauté de manière plus générale. Par exemple, la fermeture d'une grande installation dans une petite communauté peut également affecter les entreprises qui fournissent des biens ou des services à cette installation et à ses travailleurs.

L'accent mis sur les travailleurs qui travaillent directement dans les secteurs et les installations les plus susceptibles d'être perturbés constitue une estimation de base du niveau de perturbation globale qu'une communauté pourrait subir. D'autres facteurs peuvent également influencer la situation des travailleurs, notamment leur âge et leur niveau d'éducation, la proximité de

### Encadré 1. L'exposition ne justifie pas un recul sur le plan des politiques climatiques

L'indice d'exposition des communautés est une mesure du potentiel de perturbation de la main-d'œuvre. Certains secteurs sont plus susceptibles de se contracter ou de se transformer en raison des efforts mondiaux de réduction des émissions de GES, bien que les entreprises puissent s'adapter en réduisant leurs émissions ou en modifiant leurs gammes de produits. Même si le changement est positif pour l'économie locale, il pourrait y avoir des frictions pour les travailleurs individuels, car les besoins en compétences évoluent.

Certaines de ces perturbations peuvent être liées aux politiques des gouvernements fédéral, provinciaux ou territoriaux visant à réduire les émissions. Pour les exportateurs, elles peuvent être liées à des mesures prises dans d'autres pays ou aux forces du marché mondial.

S'il peut s'avérer nécessaire d'ajuster les approches politiques ou de fournir un soutien ciblé aux communautés, l'exposition ne devrait pas servir d'argument pour réduire l'ambition des politiques climatiques. Retarder l'action des entreprises pour réduire les émissions ou adapter les lignes de produits pourrait finir par nuire davantage aux communautés à long terme parce qu'elles seront moins préparées à des changements soudains de marché ou de politique.

Il est également important de garder à l'esprit que l'évolution du climat entraînera également des perturbations au niveau de la main-d'œuvre dans les communautés. Les incendies de forêt, les inondations et les autres catastrophes météorologiques exacerbées par les changements climatiques sont déjà de plus en plus fréquents et coûteux, menaçant les ménages et les industries canadiennes et nécessitant des évacuations et des reconstructions onéreuses.

Sources : Samson, Phillips et Drummond (2022) ; Lulham *et al.* (2023) ; Cutean *et al.* (2022) ; Vivid Economics (2021)

la communauté avec d'autres centres de population et la disponibilité préexistante de services de formation et de soutien. Au niveau communautaire, il peut également y avoir des investissements planifiés qui réduiront l'exposition et qui ne sont pas encore reflétés dans les données. Par exemple, l'usine d'assemblage automobile de General Motors à Ingersoll, en Ontario, est passée à la fabrication de camionnettes de livraison entièrement électriques, ce qui a contribué à améliorer la résilience du principal employeur de la communauté (IRPP, 2025).

Afin de saisir certains de ces autres perspectives et facteurs locaux, nous avons sélectionné 10 communautés à travers le Canada pour en établir le profil, en combinant des entretiens avec des personnes qui travaillent et vivent dans les zones susceptibles d'être touchées, ainsi que des recherches et analyses de données locales. Les membres de l'équipe de projet se rendent dans les communautés pour recueillir les points de vue des dirigeants locaux. Les communautés ont été sélectionnées de manière à garantir la diversité des secteurs et des régions. Une liste de ces communautés figure à l'annexe A. Chaque profil sera disponible sur le site Web de l'IRPP au fur et à mesure de leur réalisation.

L'exercice de cartographie et les profils des communautés, ainsi que des consultations et des analyses supplémentaires, seront utilisés pour élaborer cinq notes d'information qui examinent les mesures spécifiques que les gouvernements peuvent prendre pour renforcer la résilience des travailleurs et des communautés. La première note d'information, disponible sur le site Web de l'IRPP, se penche sur les stratégies de transformation menées par les communautés. D'autres études approfondies seront publiées en 2025 et 2026.

### TROIS FAÇONS DE MESURER L'EXPOSITION DES COMMUNAUTÉS

Notre méthode de mesure du niveau d'exposition des communautés s'appuie sur des recherches sur les conséquences de la réduction des émissions sur l'emploi. Par exemple, certaines études se sont concentrées sur l'emploi dans la production et la distribution de combustibles fossiles (Stanford, 2021). D'autres ont examiné la part des salaires de la communauté provenant de secteurs à forte intensité d'émissions, ou la part des travailleurs employés dans des secteurs susceptibles de subir les effets d'une transformation mondiale (Comptables professionnels agréés Canada, s. d. ; Samson et al., 2022). La modélisation économique est un autre outil souvent utilisé pour estimer les possibles changements relatifs aux emplois en lien avec divers scénarios de politique climatique (Clean Energy Canada, 2023; Navius Research, 2023).

Chaque approche a ses avantages et ses inconvénients. Aucune ne tient compte de toutes les sources potentielles d'exposition, de toutes les interactions ou de toutes les nuances locales qui jouent un rôle dans la situation des travailleurs et des communautés. L'IRPP et ses organisations partenaires ont exploré diverses options méthodologiques tout au long des années 2023 et 2024, en testant différentes approches et en consultant des experts externes.

En fin de compte, nous avons opté pour une approche qui tire parti des données publiques disponibles pour estimer la mesure dans laquelle les communautés dépendent de secteurs qui sont déjà touchés par la transformation ou qui sont susceptibles de l'être.

Pour saisir les différents défis auxquels les communautés pourraient être confrontées, nous avons sélectionné trois indicateurs de base. Pour ces trois indicateurs, nous utilisons la part de l'emploi local ou la présence d'installations à fortes émissions pour estimer la pertinence de ces secteurs pour une communauté.

1. **Exposition des grands émetteurs (EGE)** : Les communautés sont classées en fonction des émissions des grandes installations divisées par la taille de la population active de la communauté. Une usine de production de ciment, par exemple, peut être un grand émetteur, un employeur, un contracteur et un consommateur dans une petite communauté.
2. **Exposition à l'intensité (EI)** : Les communautés sont classées en fonction de l'intensité moyenne des émissions des secteurs qui emploient des personnes dans la communauté, pondérée par la part de la main-d'œuvre locale dans ces secteurs. Par exemple, une communauté peut avoir de nombreux petits employeurs actifs dans la fabrication de produits alimentaires et le transport par camion, deux secteurs à forte intensité d'émissions.
3. **Exposition des marchés (EM)** : Les communautés sont classées en fonction de la proportion d'emplois dans les secteurs orientés vers l'exportation qui subissent ou devraient subir d'importantes transformations sur le marché mondial. Par exemple, les communautés ayant une forte proportion d'emplois dans la construction automobile ne sont pas prises en compte dans les indices EGE ou EI, car la plupart des émissions automobiles sont associées à la combustion d'essence ou de diesel dans un véhicule en circulation, et non à la fabrication du véhicule. Toutefois, l'abandon des véhicules à essence au profit des véhicules électriques à l'échelle mondiale entraîne d'importantes perturbations sur les marchés, ce qui peut entraîner des perturbations au niveau de la main-d'œuvre dans les communautés ayant une forte proportion d'emplois dans ce secteur.

En l'absence de seuils concrets pour déterminer ce qui rend une communauté exposée, nous nous concentrons sur les communautés qui obtiennent les scores les plus élevés. Nous classons les communautés afin d'identifier les domaines dans lesquels il convient de concentrer les efforts en matière de recherche et de politique.

Pour les trois indicateurs, il existe un petit nombre de communautés situées tout en haut de la distribution et dont les scores sont significativement plus élevés que la moyenne nationale. Nous avons classé chaque communauté dans l'un des six groupes de niveau d'exposition, allant de « Pas exposée » à « La plus exposée », afin de saisir ces tendances dans la distribution de chacun des indicateurs (voir tableau 1).

Les seuils sont conçus pour identifier les communautés les mieux notées pour les trois mesures en utilisant une approche standardisée et facile à comprendre. Les recherches futures pourraient identifier d'autres façons de regrouper les données ou d'autres seuils pour mesurer différents niveaux d'exposition.

L'application de ces regroupements aux trois mesures nous permet de comparer les communautés entre elles et à l'intérieur des groupes. Nous n'additionnons pas tous les scores

**Tableau 1. Critères de répartition des communautés dans les groupes de niveau d'exposition**

Position	Groupes
Dans les premiers 2 % des communautés	Les plus exposées
Entre les premiers 2 % et 5 % des communautés	Très exposées
Entre les premiers 5 % et 10 % des communautés	Modérément exposées
Sous les premiers 10 % mais au-dessus de la moyenne nationale	Peu exposées
Sous la moyenne nationale	Les moins exposées
Communautés avec aucun emploi ou grande installation dans les industries concernées	Pas exposées

pour obtenir un score d'exposition unique pour chaque communauté. Cette approche nous obligerait à formuler des hypothèses sur l'importance ou le poids relatif de chacun des trois types d'exposition. En outre, la combinaison des mesures masquerait également la source de l'exposition, ce qui est important pour valider les résultats au niveau local et élaborer une réponse politique ciblée.

Nous calculons plutôt une quatrième mesure, que nous appelons « communautés au score le plus élevé ». Pour cette mesure, nous sélectionnons le score le plus élevé parmi les indicateurs EGE, EI et EM pour chaque communauté. Les communautés identifiées comme les plus exposées dans la mesure des scores les plus élevés sont parmi les 2 % de communautés les plus exposées dans au moins une des trois mesure du niveau d'exposition. Par exemple, une communauté qui a obtenu un score parmi les 2 % les plus élevés pour l'indicateur EGE, parmi les 5 % les plus élevés pour l'indicateur IS et parmi les 5 % les plus élevés pour l'indicateur EM se verrait attribuer le score « La plus exposée » sur la base de son classement parmi les 2 % les plus élevés pour l'indicateur EGE.

Cette approche aidera les gouvernements et les communautés à avoir une vue d'ensemble du niveau d'exposition sans avoir à développer un indice complexe qui perdrait le lien direct avec les réalités du terrain.

Pour faciliter l'analyse et la visualisation à l'échelle nationale, les « communautés » sur lesquelles nous nous penchons correspondent aux divisions de recensement<sup>1</sup>. La méthodologie pourrait toutefois être appliquée à toute autre unité de division géographique. Les divisions de recensement présentent deux avantages : elles sont suffisamment grandes pour délimiter une zone où les temps de transport sont raisonnables dans la plupart des régions canadiennes ; et elles couvrent l'ensemble du pays, ce qui garantit que nous avons pris en compte les communautés et les travailleurs urbains, ruraux et éloignés. Voir l'encadré 2 pour une discussion sur certaines des limites associées à l'utilisation des divisions de recensement.

<sup>1</sup> Les divisions de recensement sont des groupes de municipalités voisines utilisés par Statistique Canada. Elles sont censées agir comme des comtés ou des districts régionaux et servent de zones géographiques intermédiaires entre la province ou le territoire et la municipalité (sous-division de recensement). En 2021, il y avait 293 divisions de recensement à travers le pays.

## Encadré 2. Limites applicables à toutes les unités de mesures

Toutes les unités de mesure utilisent les données du recensement de 2021 pour mesurer l'emploi par secteur et division de recensement. Il peut y avoir eu des changements importants avant et après 2021 qui pourraient influencer les résultats. De même, l'utilisation de données historiques ne permet pas d'appréhender les projets futurs. Par exemple, Algoma Steel à Sault Ste. Marie, en Ontario, est en train de réaliser un investissement de 825 à 875 M\$ pour abandonner l'utilisation du charbon et réduire ses émissions de GES de 70 % (Jones, 2024). L'investissement entraîne néanmoins des changements majeurs pour les travailleurs, ce qui peut justifier de classer la communauté parmi celles exposées. À tout le moins, d'autres communautés peuvent tirer des leçons de l'expérience de Sault Ste. Marie dans le cadre d'une transformation technologique majeure.

Les divisions de recensement ne constituent pas toujours une bonne approximation des communautés dans les régions rurales ou éloignées où elles couvrent de vastes étendues de territoire. Toutefois, la méthodologie peut être appliquée à n'importe quel niveau géographique. Un gouvernement provincial, par exemple, pourrait vouloir examiner l'exposition des subdivisions de recensement.

Les différentes catégories de niveau d'exposition (la plus exposée, très exposée, modérément exposée, etc.) sont utiles pour présenter les données des trois unités de mesures de manière similaire (par exemple, les deux premiers pour cent, les cinq premiers pour cent, etc.). Cependant, elles peuvent masquer des nuances dans la distribution de chaque indicateur. Par exemple, il peut y avoir un groupe de communautés directement à la jonction des niveaux d'exposition, avec certaines au-dessus de la limite et d'autres en dessous. Une analyse supplémentaire au niveau communautaire s'impose alors avant de valider les résultats. L'IRPP peut fournir les données sous-jacentes sur demande aux chercheurs souhaitant étendre l'analyse.

Notre approche se veut transparente, reproductible et vérifiable. Les sources de données utilisées sont publiques et mises à jour régulièrement, ce qui nous permettra, ainsi qu'à d'autres chercheurs, de suivre les changements au fur et à mesure que de nouvelles données seront disponibles.

Les commentaires que l'IRPP recevra sur la carte et de nouvelles sources de données nous permettront de réfléchir à l'approche et à la méthodologie et de procéder à des ajustements périodiques. D'autres domaines du projet, tels que les profils des communautés et les notes d'orientation, peuvent également fournir des informations ou poser de nouvelles questions qui nous amèneront à analyser les données d'une nouvelle manière.

### Exposition des grands émetteurs

Le score d'exposition des grands émetteurs (EGE) pour une communauté est calculé en divisant les émissions totales des grands émetteurs (GE) dans la division de recensement par la taille de la population active de la communauté.

$$\text{Score EGE} = \text{Émissions des GE par travailleur} = \frac{\text{Émissions totales des GE}}{\text{Taille de la main-d'œuvre dans la communauté}}$$

## Sources des données

Les données relatives aux installations pour 2021 proviennent de l'ensemble de données sur les GES déclarés par les installations, qui fait partie du Programme de déclaration des gaz à effet de serre d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) (ECCC, s. d.). Ce programme exige que les installations émettant plus de 10 kilotonnes en équivalent de dioxyde de carbone (éq. CO<sub>2</sub>) soumettent un rapport au ministère (ECCC, 2023). Les données sont mises à jour chaque année et comprennent des informations sur l'installation, telles que son nom, son emplacement, sa société déclarante et son secteur d'activité<sup>2</sup>, ainsi qu'une ventilation des émissions par GES. Toutes les installations incluses dans cet ensemble de données sont appelées grands émetteurs (GE) (tableau 2).

Nous excluons les installations de transport par pipeline (SCIAN 486) parce que l'emploi est susceptible d'être réparti entre plusieurs divisions de recensement. Les totaux des émissions communautaires ont été calculés en alignant les coordonnées géographiques des installations individuelles sur la division de recensement correspondante.

Les chiffres de la population active du recensement de 2021 par division de recensement proviennent de Statistique Canada. Les chiffres de la population active comprennent toutes les personnes âgées de 15 ans et plus qui avaient un emploi ou étaient au chômage au moment de la réponse.

En 2021, 1 681 installations ont déclaré à ECCC des émissions annuelles de plus de 10 000 tonnes d'éq. CO<sub>2</sub>. 152 autres ont choisi de déclarer volontairement leurs émissions bien qu'elles n'aient pas atteint le seuil (ECCC, 2023). Ensemble, elles ont émis directement l'équivalent de 285 mégatonnes (millions de tonnes) de GES, soit 43 % de toutes les émissions nationales de cette année-là.

Les émissions des GE sont fortement concentrées dans un petit nombre de régions et d'industries<sup>3</sup>. Les 10 principales installations émettrices en 2021 (moins de 0,5 % des installations) étaient responsables de 22 % de l'ensemble des émissions des GE. Il s'agit notamment de la production d'électricité à partir de charbon et de gaz naturel, de l'extraction de pétrole et de gaz, et du transport par pipeline<sup>4</sup>. Ces industries, ainsi que les raffineries de pétrole, ont produit le plus d'émissions, représentant plus de 60 % des émissions totales des GE en 2021. Parmi les autres sous-secteurs à fortes émissions figurent la fabrication de métaux, de minéraux non métalliques et de produits chimiques, ainsi que l'extraction minière et l'exploitation de carrières. Le plus grand nombre d'installations individuelles déclarantes se trouve dans le secteur de l'extraction conventionnelle de pétrole et de gaz, qui représente près de 40 % du total (670 installations).

<sup>2</sup> Tous les ensembles de données utilisés classent les secteurs et les industries selon le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). Développé par les gouvernements du Canada, des États-Unis et du Mexique, ce système vise à fournir des définitions communes pour les types d'activité économique dans les trois pays.

<sup>3</sup> Selon Statistique Canada, les secteurs économiques sont désignés par des codes à deux chiffres du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). Les sous-secteurs sont des groupes de groupes industriels et correspondent à des codes à trois chiffres. Les groupes industriels sont constitués d'industries, désignées par des codes SCIAN à quatre chiffres.

<sup>4</sup> Les installations de transport par pipeline (SCIAN 486) sont exclues de notre analyse car l'emploi est susceptible d'être réparti entre plusieurs divisions de recensement (voir les données de FS).

Tableau 2. Les 10 installations produisant le plus d'émissions au Canada en 2021

Nom de l'installation	Municipalité	Division de recensement	Province	Industrie	Société déclarante	Émissions en 2021 (tonnes d'éq. CO <sub>2</sub> )
Mildred Lake and Aurora Plant Sites	Fort McMurray	Division No. 16 (4816)	Alberta	Extraction minière des sables bitumineux	Syncrude Canada Ltd.	12 518 177
Suncor Energy Inc. Oil Sands	Fort McMurray	Division No. 16 (4816)	Alberta	Extraction minière des sables bitumineux	Suncor Energy Oil Sands Limited Partnership	8 054 421
Genesee Thermal Generating Station	Warburg	Division No. 11 (4911)	Alberta	Production d'électricité à partir de combustibles fossiles	Capital Power Generation Services Inc.	7 589 629
Cold Lake	Grand Centre	Division No. 12 (4812)	Alberta	Extraction in situ des sables bitumineux	Imperial Oil Resources Limited	5 769 183
Firebag	Fort McMurray	Division No. 16 (4816)	Alberta	Extraction in situ des sables bitumineux	Suncor Energy Oil Sands Limited Partnership	5 582 360
Horizon Oil Sands Processing Plant and Mine	Fort McMurray	Division No. 16 (4816)	Alberta	Extraction minière des sables bitumineux	Canadian Natural Resources Limited	5 484 071
Keephills Thermal Electric Power Generating Plant	Duffiel	Division No. 11 (4811)	Alberta	Production d'électricité à partir de combustibles fossiles	TransAlta Generation Partnership	4 654 155
TransCanada Pipeline, Alberta System	Fairview	Division No. 19 (4819)	Alberta	Transport du gaz naturel par gazoduc	Nova Gas Transmission Ltd.	4 290 950
Boundary Dam Power Station	Estevan	Division No. 1 (4701)	Saskatchewan	Production d'électricité à partir de combustibles fossiles	Saskatchewan Power Corporation	4 283 542
Algoma Steel Inc.	Sault Ste. Marie	Algoma (3557)	Ontario	Sidérurgie	Algoma Steel Inc.	4 112 890

Source : Émissions déclarées de gaz à effet de serre en 2021 (ECCC, 2023).

Note : Les entreprises de transport par pipeline sont exclues de l'analyse parce que les emplois sont plus susceptible d'être répartis entre plusieurs divisions de recensement (voir les limites de l'EGE). Depuis 2021, de nombreuses installations produisant de fortes émissions ont connu des changements majeurs. Par exemple, les centrales électriques Keephills et Genesee en Alberta sont passées du charbon au gaz naturel à la fin de 2021 et de 2023 respectivement (Capital Power, s. d.; TransAlta, 2021).

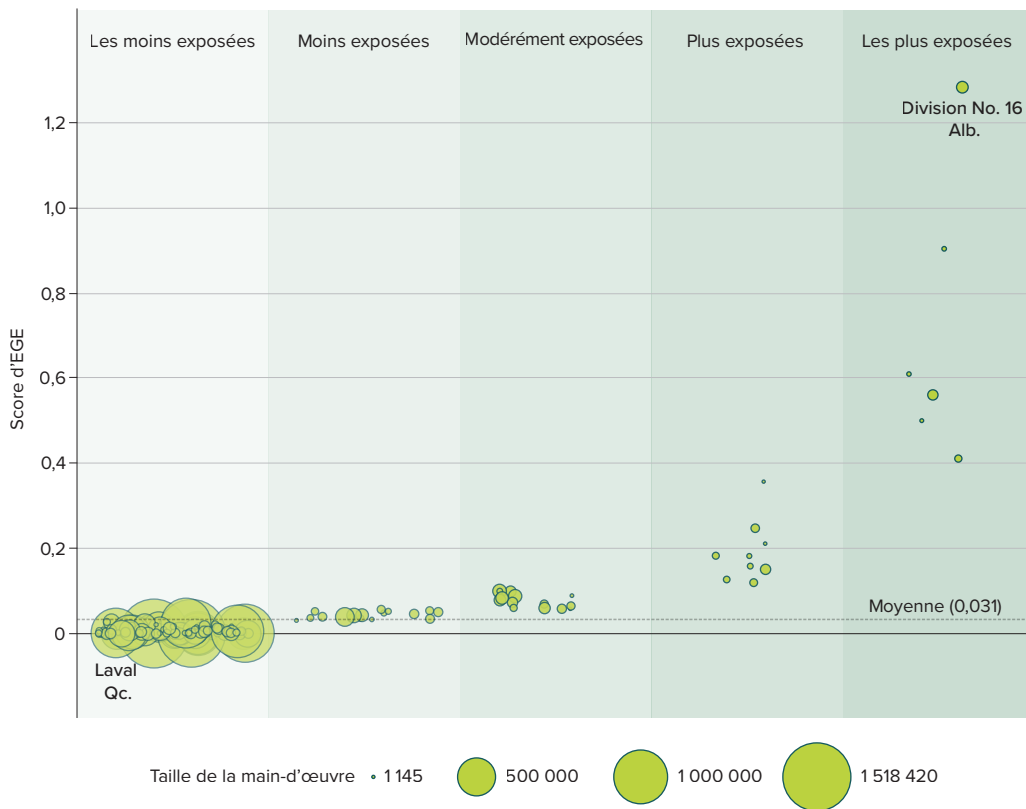
Plus de la moitié des émissions des GE provenaient d'installations déclarées en Alberta (53 %), les deuxième et troisième proportions les plus élevées provenant de l'Ontario (16 %) et de la Saskatchewan (10 %). Sur les 293 divisions de recensement que compte le Canada, 78 n'ont déclaré aucun GE en 2021.

### Points forts de l'indicateur de sensibilité des installations

L'un des avantages de la mesure de l'EGE est qu'elle permet une estimation directe des émissions industrielles au niveau de la communauté. Bien que les données sur les émissions régionales ne soient pas accessibles au public par l'intermédiaire de Statistique Canada, la base de données des GE de ECCC (2024) comprend les coordonnées géographiques de toutes les installations qui produisent une déclaration. À l'aide d'un logiciel d'analyse spatiale, nous avons attribué chaque installation à une division de recensement. Nous avons ensuite calculé les émissions totales des grands émetteurs dans une communauté en additionnant les émissions de toutes les installations situées dans la division de recensement. Nous avons ensuite divisé le total des émissions des installations de la division de recensement par le nombre de personnes dans la population active locale pour calculer le niveau d'exposition des grands émetteurs (voir la figure 1 et le tableau 3).

En raison de leur taille, de la nature de leur production ou de la disponibilité des ressources naturelles, les grandes installations émettrices sont susceptibles d'être situées dans des zones rurales ou éloignées ou dans de petites municipalités, loin des grands centres de population. C'est pourquoi notre indicateur se compose à la fois des émissions

**Figure 1. Scores d'exposition des grands émetteurs (EGE) d'une division de recensement par catégories d'exposition, 2021**



Source : Calculs de l'IRPP à partir du recensement de 2021 (Statistique Canada, 2022b) et du Programme de déclaration des gaz à effet de serre (ECCC, 2023).

Note : Les communautés dans la catégorie « Pas exposées » au tableau 3 sont exclues ici. La communauté la plus exposée et celle la moins exposée sont identifiées dans la figure.

**Tableau 3. Sommaire des divisions de recensement par catégories d'exposition des grands émetteurs, 2021**

	Pas exposées	Les moins exposées	Moins exposées	Modérément exposées	Plus exposées	Les plus exposées
Nombre de communautés	78	168	17	15	9	6
Nombre de travailleurs	1 177 190	16 981 930	472 605	437 860	129 270	111 420
Part de la main-d'œuvre totale du Canada	6 %	88 %	2 %	2 %	< 1 %	< 1 %
Taille médiane de la main-d'œuvre locale	8 383	31 280	19 980	27 135	13 780	11 635
Score EGE minimum	0	< 0,001	0,03	0,06	0,12	0,41
Score EGE médian	0	< 0,01	0,04	0,08	0,18	0,59
Score EGE maximum	0	0,03	0,06	0,1	0,36	1,29

Source : Calculs de l'IRPP à partir du recensement de 2021 (Statistiques Canada, 2022b) et du Programme de déclaration des gaz à effet de serre (ECCC, 2023).

des grands émetteurs dans une division de recensement, ce qui donne une idée de l'ampleur de la décarbonation nécessaire, et de la taille de la main-d'œuvre de la division de recensement, ce qui permet d'estimer dans quelle mesure la division de recensement est tributaire de ses grandes installations émettrices. La présence de grands émetteurs dans une communauté est une source évidente d'exposition, car ils sont responsables d'une part disproportionnée de toutes les émissions.

Au Canada, les politiques visant à décarboner les GE devraient être les principaux moteurs de la réduction des émissions d'ici 2030 (Dion et Linden-Fraser, 2024). Les grands émetteurs sont déjà soumis à des politiques climatiques fédérales ou provinciales/territoriales telles que les règlements fédéraux sur l'élimination progressive du charbon, le système fédéral de tarification fondé sur le rendement, le règlement de l'Alberta sur l'innovation technologique et la réduction des émissions (Technology Innovation and Emissions Reduction regulation) ou le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission du Québec. Même si les politiques et les objectifs climatiques changent, il est peu probable que le Canada parvienne à des réductions d'émissions significatives sans décarboner ses plus grands émetteurs, car ils représentent plus de 40 % des émissions nationales.

De nombreuses installations sont également d'importants exportateurs, ce qui les expose aux changements de la demande mondiale pour leurs produits ou à des mesures commerciales telles que le Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières de l'Union européenne (UE), qui vise à garantir que les importations d'acier, d'aluminium, de fer, de ciment, d'électricité, d'hydrogène et d'engrais à forte intensité d'émissions n'érodent pas la compétitivité des fabricants européens soumis au système d'échange de quotas d'émission de l'UE (Commission européenne, s. d.). En outre, un nombre croissant de pays s'efforcent de décarboner leurs industries lourdes en adoptant des technologies innovantes (Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, 2024). Les installations qui ne décarbonent pas risquent d'être moins compétitives à l'avenir (Institut climatique du Canada, 2021).

## Limites de l'indicateur d'exposition des grands émetteurs

L'une des principales limites de cette unité de mesure est qu'elle ne tient pas compte du nombre de travailleurs d'une communauté qui travaillent directement dans les installations des grands émetteurs. Cependant, l'emploi direct n'est qu'un facteur parmi d'autres de l'exposition des communautés. Par exemple, l'installation peut faire appel à des entrepreneurs locaux pour la construction ou des services de traiteur. Les employés peuvent également être d'importants acheteurs de biens ou de services auprès de petites entreprises. D'autres entreprises peuvent dépendre de l'infrastructure développée pour l'installation, comme un port ou une ligne de chemin de fer. Les collectivités locales peuvent également bénéficier des recettes de l'impôt foncier, qui permettent d'accroître les services publics et l'emploi.

Une limite plus importante est que les données de recensement sur l'emploi ne correspondent pas toujours à l'emploi dans les grandes installations. Nous utilisons les données du recensement sur l'emploi en fonction du lieu de résidence, ce qui ne tient pas compte des travailleurs qui vivent en dehors de la division de recensement où se trouve l'installation, ni de ceux qui se rendent dans la division de recensement pour un emploi saisonnier ou temporaire. Par exemple, un travailleur qui habite à Montréal mais qui se rend dans un camp minier éloigné dans le nord du Québec pour y travailler ne serait pas comptabilisé parmi les employés dans la division de recensement où il travaille. L'IRPP entreprendra une analyse supplémentaire en utilisant des données basées sur le lieu de travail des personnes et leurs habitudes de déplacement.

Pour comprendre pleinement le rôle d'une grande installation dans une communauté, il faut analyser celle-ci de manière plus approfondie.

## Exposition à l'intensité

Le score d'exposition à l'intensité (EI) d'une communauté est égal à l'intensité moyenne des émissions des secteurs employant des personnes dans la communauté, pondérée par la part de la main-d'œuvre locale employée (ou ayant été employée) dans ces secteurs.

$$EI = \text{intensité moyenne des émissions dans un secteur, pondéré par la part de la main-d'œuvre totale dans chaque secteur} \\ = (IE_{\text{secteur A}} * \text{part de la main-d'œuvre locale}_{\text{secteur A}}) + (IE_{\text{secteur B}} * \text{part de la main-d'œuvre locale}_{\text{secteur B}}) + \dots$$

Note : IE = Intensité des émissions

## Sources de données

Les données nationales sur l'intensité des émissions par secteur économique proviennent de la base de données sur l'intensité des émissions canadiennes de l'Institut climatique du Canada développé par 440 Mégatonnes (Institut climatique du Canada, s. d.). Pour calculer l'intensité des émissions des secteurs canadiens, les auteurs répartissent les émissions nationales du Rapport d'inventaire national (RIN) entre les secteurs responsables et divisent leurs émissions par la valeur ajoutée du secteur (ou PIB). Il s'agit de la valeur

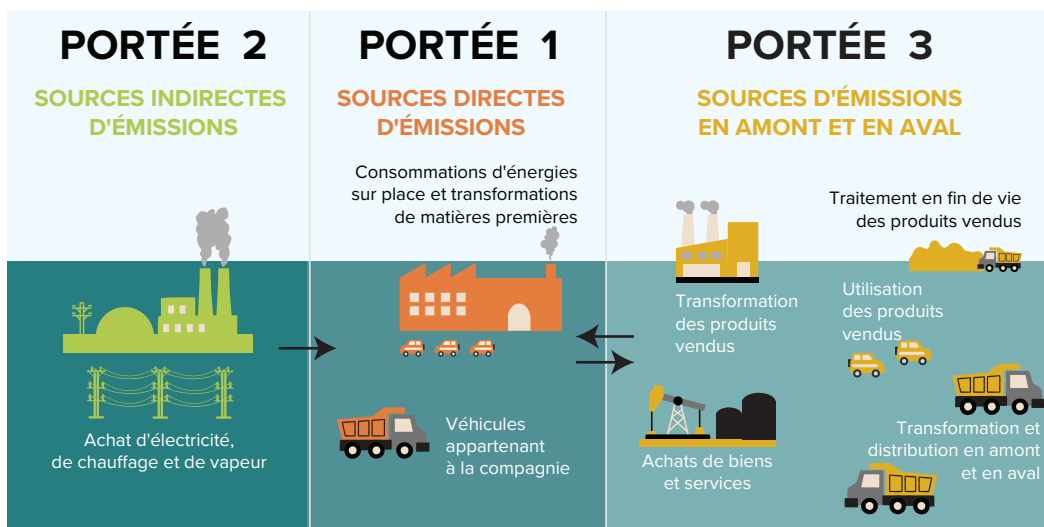
générée par une industrie en 2021, moins le coût des matériaux et des services utilisés dans la production, et provient des tableaux des ressources et des emplois de Statistique Canada (Statistique Canada, 2024b).

Selon les normes internationales de comptabilisation du carbone, les émissions sont regroupées dans l'une des trois catégories ou portées (voir figure 2 ; Greenhouse Gas Protocol, s. d.). Les émissions de portée 1 (scope selon le vocabulaire du Greenhouse Gas Protocol en anglais) comprennent les émissions produites dans l'installation ou par les transports contrôlés par l'entreprise. Les émissions de portée 2 font référence aux émissions provenant de l'électricité, du chauffage, du refroidissement ou de la vapeur achetés par l'entreprise. Les émissions de portée 3 comprennent les émissions liées à la chaîne d'approvisionnement.

Dans ce cas, les auteurs de la base de données de l'Institut climatique du Canada, développée par 400 Mégatonnes, attribuent les émissions en amont de la portée 3 (telles que celles provenant des intrants achetés) aux industries et répartissent les émissions en aval de la portée 3 (émissions provenant de l'utilisation du produit ou du service final) entre 51 catégories de demande finale pour les dépenses ou les exportations (Stiebert et Sawyer, s. d.). Ils utilisent les données sur l'énergie et les émissions des installations au niveau de l'industrie pour faire correspondre les émissions des portées 1 et 2 du RIN à des industries spécifiques, et les tableaux nationaux symétriques des entrées-sorties pour modéliser la manière dont le carbone incorporé passe par les chaînes d'approvisionnement (émissions de portée 3). Cependant, comme les données ne comprennent pas les émissions associées à l'utilisation de produits dans d'autres pays, l'intensité des émissions de certaines industries peut parfois être sous-estimée ou surestimée (voir les limites ci-dessous).

En 2021, environ 67 mégatonnes d'éq. CO<sub>2</sub> ont été attribuées, dans les portées, à la fabrication de produits du pétrole et du charbon, qui comprend les raffineries de pétrole. Cela comprend les émissions directes provenant de la combustion pendant la production, les achats d'électricité et les émissions intégrées dans tous les intrants du secteur. Les émis-

Figure 2. Les émissions sont souvent regroupés dans les portées 1, 2 et 3



Source : <https://climateactionnavigator.oliverwymanforum.com/scope-3-emissions>

sions résultant de l'utilisation de produits (tels que l'asphalte, les carburants et les huiles) sont réparties entre les acheteurs, tels que les industries qui utilisent les produits comme intrants, ou à la demande finale lorsqu'ils sont exportés ou achetés par les ménages et les gouvernements.

Les chiffres de la population active du recensement de 2021 par industrie (code SCIAN à 4 chiffres) et par division de recensement proviennent de Statistique Canada (2022b). Les chiffres de la population active comprennent toutes les personnes âgées de 15 ans et plus qui étaient employées ou en chômage au moment de la réponse. Étant donné que les données sur l'intensité des émissions sont disponibles pour une sélection d'industries et de groupes d'industries (qui ne se chevauchent pas et qui couvrent pratiquement toute l'économie), nous avons agrégé les chiffres de la population active du recensement pour les faire correspondre lorsque nécessaire.

Nous avons également utilisé le Registre des entreprises de 2021 de Statistique Canada (Statistique Canada, 2022a) pour estimer approximativement le nombre d'emplois dans les industries non couvertes par nos données de recensement. Plus précisément, nous avons décomposé les services publics (SCIAN 221) en production d'électricité à partir de combustibles fossiles (221112), en distribution de gaz naturel (2212) et en réseaux d'aqueduc, d'égout et autres (2213). Nous avons exclu le reste de la production d'électricité (hydroélectricité, énergies renouvelables et nucléaire) parce que les données sur l'intensité des émissions ne sont disponibles que pour le groupe industriel parent (2211 production, transport et distribution d'électricité), ce qui surestimerait le niveau d'exposition des emplois dans ces sous-secteurs. Nous excluons également l'emploi dans les cultures agricoles (111) et l'élevage et l'aquaculture (112), car les chiffres de l'emploi sont regroupés dans les données de recensement en un sous-secteur combiné appelé « fermes » (voir limitations).

Sur la base des émissions totales dans les trois portées, les industries les plus émettrices en 2021 étaient l'extraction de pétrole et de gaz, la fabrication de produits alimentaires, la fabrication de produits du pétrole et du charbon, et la production d'électricité. Certaines industries produisent la majeure partie de leurs émissions lors de la production (portée 1), comme celle de la production d'électricité. Pour d'autres, comme la fabrication de produits alimentaires, de produits pétroliers et de produits du charbon, les émissions sont en grande partie intégrées dans les matériaux utilisés pour la production (portée 3; voir tableau 4).

Toutefois, si l'on se base sur l'intensité des émissions, qui est l'objet de cet indicateur, les secteurs à plus forte intensité d'émissions en 2021 sont la production animale et l'aquaculture, l'eau et les égouts, la sidérurgie, la fabrication de produits du pétrole et du charbon, et le transport par voie d'eau.

Ces industries, ainsi que les autres présentées dans le tableau 4, produisent le plus d'émissions par rapport à la valeur de leurs biens. Cela peut être dû au numérateur (aux émissions élevées), au dénominateur (à la faible valeur de la production) ou aux deux<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Cela en fait un indicateur moins fiable pour certaines industries telles que les « systèmes d'eau, d'égouts et autres » (NAICS 2213), qui ne sont pas particulièrement émettrices mais sont considérées comme intensives en émissions en raison de la valeur relativement faible de leur production.

Tableau 4. Les 15 industries les plus émettrices au Canada, 2021

Industrie	Émissions liées à la portée 1 (en tonnes d'éq. CO2)	Émissions liées à la portée 2 (en tonnes d'éq. CO2)	Émissions liées à la portée 3 (en tonnes d'éq. CO2)	PIB (en dollars en 2021)	Intensité des émissions pour les portées 1 à 3 (en kg d'éq. CO2/\$)
Élevage et aquaculture	37 367 712	578 636	9 866 161	6 444 021	7,4
Réseaux d'aqueduc et d'égout et autres	3 195 999	6 322	132 893	493 932	6,8
Sidérurgie	13 423 249	566 599	3 098 681	3 296 235	5,2
Fabrication de produits du pétrole et du charbon	16 935 030	417 676	49 473 494	13 511 107	4,9
Transport par eau	6 037 868	3 378	877 119	1 577 542	4,4
Fabrication de ciment et de produits en béton	11 826 010	261 622	1 646 605	4 468 888	3,1
Production et transformation de métaux non ferreux (sauf l'aluminium)	2 440 480	318 567	5 923 146	3 988 722	2,2
Extraction classique de pétrole et de gaz	76 452 757	650 661	5 127 515	37 825 618	2,2
Services de gestion des déchets et d'assainissement	18 433 896	45 692	977 196	9 067 282	2,1
Production et transformation d'alumine et d'aluminium	7 315 505	1 320 513	1 447 111	4 889 798	2,1
Fabrication d'aliments	4 583 851	1 279 838	61 439 844	32 691 074	2,1
Transport aérien	5 639 709	11 662	1 921 234	3 760 189	2,0
Cultures agricoles	31 399 627	1 631 494	9 671 979	23 076 375	1,9
Production transport et distribution d'électricité	61 325 923	0	3 968 585	39 803 621	1,6
Extraction non classique de pétrole et de gaz	80 176 641	1 239 231	6 385 749	56 356 352	1,6

Source : Base de données de l'intensité des émissions du Canada de l'Institut climatique du Canada développé par 440 Mégatonnes (s. d.).

Note : L'intensité des émissions est calculée en additionnant les émissions industrielles liées aux champs d'applications 1 à 3, puis en les divisant par le PIB de l'industrie en question. Seules les émissions canadiennes sont incluses, ce qui peut sous-estimer celles de la portée 3 associées aux exportations comme le pétrole (voir limites plus bas). Les cultures agricoles et l'élevage sont exclus de notre analyse parce que la main-d'œuvre dans ces industries sont groupées ensemble dans les données du recensement (voir les limitations de l'EI).

Comme la base de données comprend la plupart des secteurs économiques, les 293 divisions de recensement ont toutes des emplois dans les industries pour lesquelles l'intensité des émissions est suivie.

Pour calculer cet indicateur, nous ajoutons l'intensité des émissions associés aux portées 1, 2 et 3 pour chaque sous-secteur et industrie inclus dans la base de données de l'intensité des émissions canadiennes. Nous calculons ensuite l'intensité moyenne

des émissions des sous-secteurs et des industries au niveau de la communauté, pondérée par la part de la main-d'œuvre locale employée (ou ayant été employée) dans ces sous-secteurs et industries (voir figure 3, tableau 5).

### Avantages de l'indicateur d'exposition à l'intensité

L'intensité des émissions mesure le quantité d'émissions de GES nécessaires pour produire des produits et des services d'une valeur d'un dollar. Il s'agit d'un indicateur raisonnable de l'exposition du secteur aux efforts canadiens et mondiaux de réduction des émissions de GES et aux forces des marchés qui favorisent de plus en plus une production à faibles émissions. Une intensité d'émissions plus élevée indique l'ampleur de l'exposition aux intrants à forte intensité d'émissions susceptibles de voir leur coût augmenter, aux politiques climatiques ou aux mesures commerciales susceptibles d'accroître les coûts de production, et à l'évolution de la demande du marché vers des produits à plus faible teneur en carbone. À mesure que les efforts mondiaux de réduction des émissions de GES s'accroissent au cours des prochaines décennies, les entreprises à faible intensité d'émissions devraient être plus rentables (Institut climatique du Canada, 2021). Les entreprises dont les marges bénéficiaires sont étroites peuvent également avoir du mal à se permettre des réductions d'émissions si des investissements importants sont nécessaires et qu'il est difficile d'obtenir un financement à faible coût (CCC, 2024).

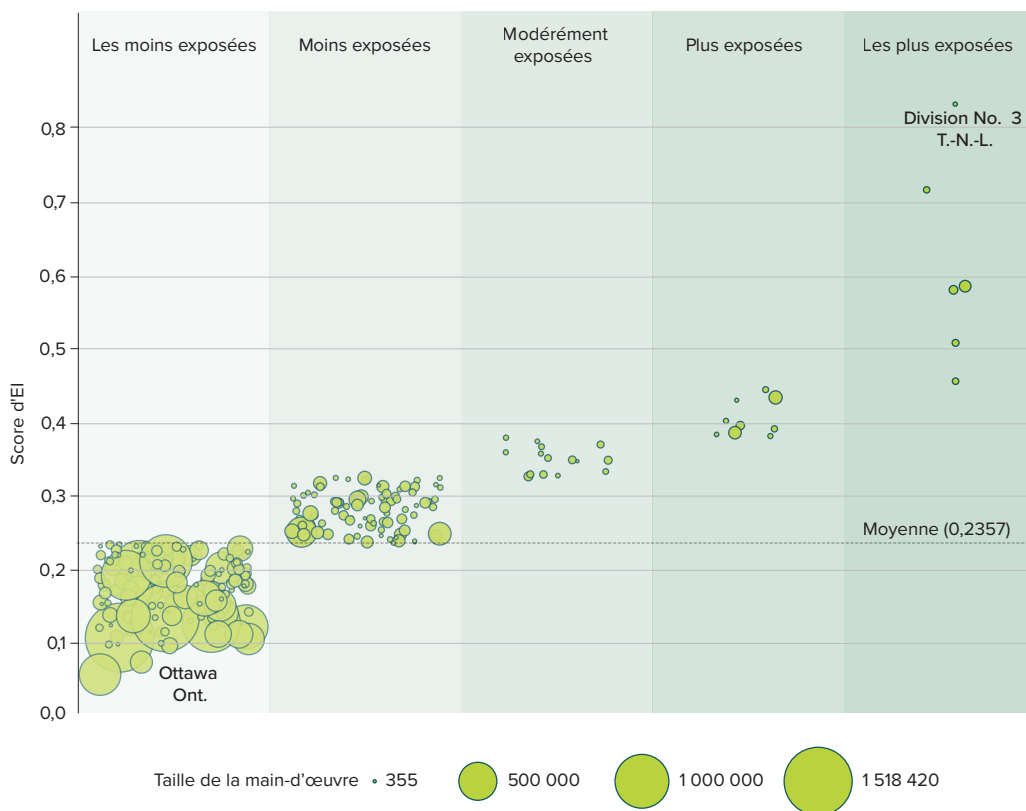
La mesure de la proportion d'emplois dans les secteurs à forte intensité d'émissions indique la dépendance des communautés à l'égard de secteurs susceptibles d'être plus exposés à l'augmentation des coûts. Elle donne une image plus complète d'une communauté que la mesure de l'exposition des grands émetteurs, car elle tient compte des petits employeurs dans toute une série de secteurs à forte intensité d'émissions, y compris la fabrication de denrées alimentaires et le transport par camion.

Parmi ces secteurs, ceux qui exportent seront soumis à la pression d'autres pays avec des ajustements carbone aux frontières, actuellement en place dans l'UE et envisagés par le Royaume-Uni, l'Australie et le Japon (Banque mondiale, 2024). Les secteurs qui ne parviennent pas à suivre leurs concurrents internationaux pourraient être confrontés à une baisse de la demande de leurs produits, les industries s'efforçant de réduire l'intensité des émissions de leurs chaînes d'approvisionnement.

En outre, certains secteurs à forte intensité d'émissions sont soumis à des systèmes et réglementations fédéraux et provinciaux de tarification du carbone industriel. D'autres peuvent être confrontés à une augmentation des coûts liés à l'achat de carburants tels que l'essence et le diesel, qui sont couverts par la taxe sur les carburants et le Règlement sur les combustibles propres. Le coût de l'essence pourrait augmenter de 54 cents par litre d'ici 2030 selon les politiques publiques présentement planifiées<sup>6</sup>. Les entreprises qui peuvent passer à des carburants moins polluants ou à des sources d'énergie de rechange seront en mesure d'éviter ces nouveaux coûts d'intrants ou de transport.

<sup>6</sup> Sur la base des estimations de la trajectoire du coût de l'essence (37 cents d'ici à 2030, Agence du revenu du Canada, 2023) et des augmentations de prix résultant de la réglementation sur les carburants propres (jusqu'à 17 cents d'ici à 2030 ; Ammar *et al.*, 2023).

**Figure 3. Scores d'exposition à l'intensité des divisions de recensement par catégorie d'exposition, 2021**



Source : Calculs de l'IRPP à partir du recensement de 2021 (Statistique Canada, 2022b) et de la Base de données de l'intensité des émissions du Canada de l'Institut climatique du Canada (s. d.).

Note : La communauté la plus exposée et celle la moins exposée sont identifiées dans la figure.

**Tableau 5. Sommaire des divisions de recensement par catégories d'exposition à l'intensité, 2021**

	Les moins exposées	Moins exposées	Modérément exposées	Plus exposées	Les plus exposées
Nombre de communautés	170	93	15	9	6
Nombre de travailleurs	16 278 875	2 548 710	186 585	181 270	114 835
Part de la main-d'œuvre totale du Canada	84 %	13 %	1 %	1 %	< 1 %
Taille médiane de la main-d'œuvre locale	25 635	16 255	10 515	11 360	14 423
Score d'EI minimum	0,06	0,24	0,33	0,38	0,46
Score d'EI médian	0,19	0,29	0,35	0,40	0,58
Score d'EI maximum	0,23	0,33	0,38	0,45	0,83

Source : Calculs de l'IRPP à partir du recensement de 2021 (Statistique Canada, 2022b) et de la Base de données de l'intensité des émissions du Canada de l'Institut climatique du Canada (s. d.).

Même en cas de changement dans le cocktail actuel de politiques publiques, les secteurs à forte intensité d'émissions sont plus susceptibles d'être soumis aux politiques climatiques nationales, aux mesures commerciales internationales et aux forces concurrentielles du marché.

### Limites de l'indicateur d'intensité et de sensibilité

Les données sur l'intensité des émissions couvrent toutes les émissions nationales dans la plupart des secteurs économiques, mais ne sont disponibles que sous la forme d'une moyenne nationale pour une combinaison spécifique de sous-secteurs et de groupes d'industries. Si la moyenne nationale de l'intensité des émissions par secteur constitue une estimation raisonnable dans la plupart des cas, elle peut sous-estimer ou surestimer l'intensité des émissions – et donc l'exposition – des installations locales ou des entreprises qui diffèrent de la moyenne.

C'est pourquoi nous avons ajusté l'approche pour certains secteurs. Par exemple, les données sur l'intensité des émissions du secteur de l'électricité sont disponibles pour le sous-secteur production, transport et distribution d'électricité (SCIAN 2211), mais pas pour les industries qu'il englobe, qui comprennent à la fois des sources d'énergie à faibles émissions telles que les énergies renouvelables, l'hydroélectricité et le nucléaire, ainsi que la production d'électricité à partir de charbon et de gaz naturel.

Étant donné que la moyenne nationale pour le sous-secteur est susceptible de surestimer le niveau d'exposition des communautés ayant des emplois dans la production d'énergie à faibles émissions, nous excluons l'emploi dans ces industries du calcul de l'exposition à l'intensité pour la communauté. Cela sous-estime l'exposition des communautés ayant des emplois dans la production d'électricité à partir de combustibles fossiles, mais la production d'électricité à partir de charbon et de gaz naturel est prise en compte dans la mesure du niveau d'exposition des grands émetteurs.

Les autres sous-secteurs touchés par le défi que représente l'utilisation d'une intensité d'émissions moyenne nationale sont les cultures agricoles (111) et l'élevage et l'aquaculture (112), qui sont en grande partie regroupées sous le nom de « fermes » dans les données du recensement de 2021. L'intensité moyenne des émissions de la production animale est nettement plus élevée que celle de la production végétale (7,4 kg contre 1,9 kg d'éq. CO<sub>2</sub> par dollar), et l'intensité des émissions peut varier considérablement d'un produit à l'autre et d'une région à l'autre (Institut climatique du Canada, s. d.).

Pour y remédier, nous excluons du calcul le sous-secteur des fermes. Nous pouvons cependant nous retrouver avec une sous-estimation du niveau d'exposition de certaines communautés agricoles, car certaines fermes peuvent être à forte intensité d'émissions et être des employeurs importants dans la communauté. Les prochaines versions de la carte pourront inclure les exploitations agricoles sur la base de données locales relatives aux produits spécifiques fabriqués.

Enfin, les données sur les émissions dans les différentes portées sont dérivées du nombre total d'émissions dans le Rapport d'inventaire national, qui ne comprend que les

émissions canadiennes. Cela signifie que les émissions de portée 3 peuvent parfois être sous-estimées, comme dans le cas de l'exportation de produits canadiens qui génèrent des émissions lorsqu'ils sont utilisés à l'extérieur du pays, ou surestimées, comme lorsque les produits canadiens dépendent d'intrants importés qui sont moins générateurs d'émissions que les options de rechange canadiennes.

## Susceptibilité du marché

L'exposition des marchés (EM) identifie les secteurs orientés vers l'exportation dans lesquels les marchés mondiaux se transforment déjà ou sont susceptibles de se transformer dans le cadre de divers scénarios mondiaux avec différents niveaux d'action climatique. Les secteurs ont été sélectionnés en examinant les tendances mondiales ainsi que divers scénarios mondiaux prospectifs de transformation économique et énergétique, avec un accent particulier sur le World Energy Outlook de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), une source reconnue et crédible d'analyse et de projections énergétiques (encadré 3).

### Encadré 3 : Perspectives énergétiques mondiales de l'Agence internationale de l'énergie

Le World Energy Outlook annuel de l'AIE procède à une évaluation complète des trajectoires possibles de la transformation énergétique mondiale sur la base de différentes hypothèses concernant le rythme et l'ampleur de l'action climatique.

Dans ses perspectives énergétiques mondiales pour 2024, l'AIE explore trois scénarios de transformation énergétique à l'horizon 2050 :

- **STEPS (Stated Policies Scenario [scénario des politiques énoncées])** : une analyse granulaire, secteur par secteur, des politiques et mesures concrètes en vigueur en août 2024, avec une évaluation de leur impact sur la demande et l'offre d'énergie, ainsi qu'une évaluation de l'action du secteur privé, y compris la production de carburant et la capacité de fabrication de technologies énergétiques propres.
- **APS (Announced Pledges Scenario [scénario des promesses annoncées])** : une analyse de la transformation en supposant que les gouvernements respectent tous les engagements climatiques, y compris leurs contributions déterminées au niveau national à l'Accord de Paris et les objectifs à plus long terme de carboneutralité.
- **NZE (Net Zero Emissions by 2050 Scenario [scénario de carboneutralité d'ici 2050])** : analyse d'une voie étroite mais réalisable pour le secteur mondial de l'énergie afin d'atteindre la carboneutralité en matière de production d'énergie d'ici 2050 en déployant un large portefeuille de technologies énergétiques propres. Le scénario NZE permet de limiter l'augmentation de la température mondiale à 1,5 °C (avec une probabilité d'au moins 50 %) avec un dépassement limité.

Si les scénarios de transformation énergétique de l'AIE sont les plus couramment cités, il existe toute une série de scénarios qui utilisent différents modèles et hypothèses. Par exemple, le Network of Central Banks and Governors for Greening the Financial System propose un explorateur de scénarios. Les entreprises énergétiques BP et Shell produisent également leurs propres scénarios mondiaux. Les sociétés de données et d'analyse Wood Mackenzie et Bloomberg New Energy Finance produisent également des perspectives de transformation énergétique basées sur des scénarios.

Sources : AIE (2024c); NGFS (2024); BP (2024a); Shell (2023); Wood Mackenzie (2024); BNEF (2024a).

Sur la base de l'examen des scénarios de l'AIE et d'autres tendances et scénarios, nous avons sélectionné six secteurs qui connaîtront des transformations majeures dans le cadre des multiples voies de transformation de l'énergie au niveau mondial, appelés secteurs d'exposition des marchés (EM) : l'extraction du charbon, du pétrole et du gaz, les activités de soutien à l'extraction minière, de pétrole et de gaz, ainsi que la fabrication de pétrole, de produits chimiques et d'équipements de transport. Le principal élément d'incertitude qui diffère d'un scénario à l'autre est le rythme de la transformation, l'évolution du marché étant plus rapide dans les scénarios carboneutres que dans les scénarios de politiques énoncées et de promesses annoncés. D'autres éléments justifiant la sélection de chaque secteur sont présentés ci-dessous. Le score d'EM de chaque communauté est égal à la part de la main-d'œuvre locale employée (ou ayant été employée) dans les secteurs d'EM.

$$\text{Score EM} = \frac{\text{Part de la main-d'œuvre locale à l'emploi (ou ayant eu pour dernier emploi) les secteurs EM}}{\text{taille combinée de la main-d'œuvre locale dans les secteurs EM}} = \frac{\text{Taille de la main-d'œuvre locale}}{\text{Taille de la main-d'œuvre locale}}$$

### Sources de données

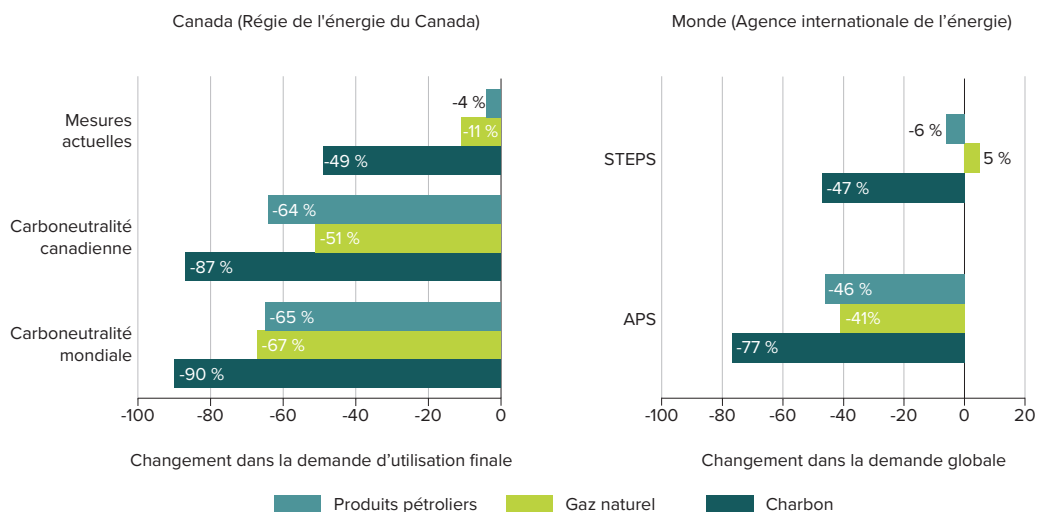
Nous avons sélectionné les scénarios suivant un examen des tendances du marché, ainsi que sur la base des scénarios de réduction des émissions à l'échelle mondiale et nationale. Les chiffres de la population active par secteur et division de recensement proviennent du recensement 2021 de Statistique Canada (Statistique Canada, 2022b). Ces chiffres comprennent toutes les personnes âgées de 15 ans et plus, qui étaient employées ou en chômage au moment de la réponse. 4 des 293 divisions de recensement du Canada n'ont déclaré aucun emploi dans les secteurs d'EM en 2021.

### Exploitation du charbon

Le Canada a produit 47 millions de tonnes de charbon en 2022, dont 59 % de charbon métallurgique utilisé pour la fabrication de l'acier et 41 % de charbon thermique utilisé pour la production d'électricité. La production de charbon du Canada a diminué de 32 % entre 2012 et 2022, le charbon thermique étant à l'origine de 75 % de cette baisse. En 2022, le Canada a exporté 77 % du charbon qu'il a produit (Ressources naturelles Canada, 2024a). En 2023, environ 10 000 personnes travaillaient dans le secteur du charbon (CCIE, n.d.-a).

La demande de charbon diminue dans tous les scénarios de transformation de l'énergie que nous avons examinés. Dans le World Energy Outlook 2024 de l'AIE, la demande mondiale de charbon diminue de 47 % entre 2023 et 2050 selon le scénario STEPS, et de 77 % selon le scénario APS (figure 4). La région Asie-Pacifique devrait représenter plus de 80 % de la demande de charbon en 2050 dans les deux scénarios. La production nord-américaine chute de 80 % dans le scénario STEPS et de 93 % dans le scénario APS (AIE, 2024c). La demande de charbon thermique utilisé pour la production d'électricité diminue plus rapidement que celle de charbon métallurgique utilisé pour la fabrication de l'acier, et il pourrait y avoir une pénurie à court terme dans l'offre mondiale qui augmenterait la demande de charbon métallurgique canadien au cours de la prochaine décennie (Griffin, 2024).

**Figure 4. Variation en pourcentage de la demande totale pour utilisation finale de produits pétroliers, de gaz naturel et de charbon, au Canada et dans le monde, 2023-2050**



Source : Calculs de l'IRPP à partir de la Régie de l'énergie du Canada (REC, 2023) et l'Agence internationale de l'énergie (AIE, 2024c).

Note : L'énergie d'utilisation finale prend en compte l'énergie directement consommée par l'utilisateur dans trois secteurs principaux : les transports, l'industrie et les bâtiments commerciaux et résidentiels. Elle exclut l'utilisation de ces produits pour la production d'électricité ou les utilisations non énergétiques. Voici une brève description des différents scénarios. Voir les différents sources pour plus de détails.

- REC, carboneutralité au Canada : Prévoit que le Canada atteindra la carboneutralité d'ici 2050, mais le monde réduit plus lentement ses émissions de GES.
- CER, carboneutralité mondiale : Prévoit que le Canada atteindra la carboneutralité d'ici 2050 et que le monde réduit ses émissions de manière à limiter le réchauffement à 1,5°C.
- AIE, STEPS : Comprend les politiques appropriées, l'application des mesures et des propositions en date d'août 2024.
- AIE, promesses annoncées : Prévoir que les pays atteignent leurs cibles nationales au complet et à temps. Comprend les politiques, propositions et promesses en date d'août 2024.

Le rapport 2023 de la Régie de l'énergie du Canada (REC), intitulé *Avenir énergétique du Canada*, montre que l'électricité produite à partir du charbon sera principalement éliminée d'ici 2030 dans l'ensemble du Canada (REC, 2024a). Le Japon, qui était la destination de 52 % des exportations de charbon thermique du Canada en 2022, s'est engagé à passer aux énergies renouvelables pour atteindre ses objectifs de réduction des émissions pour 2030 et 2050 (RNCAN, 2024a; Bureau du Premier ministre du Japon, 2023). La Chine, qui était la destination de 27 % des exportations de charbon métallurgique du Canada en 2022, investit dans la production d'acier à faibles émissions qui n'utilise pas de charbon métallurgique (RNCAN, 2024a; Shen et Schäpe, 2024; Zoryk et Sanders, 2023).

### Production de pétrole brut et produits pétroliers

Le Canada a produit 4,7 millions de barils de pétrole brut par jour en août 2024, dont 4,2 millions de barils par jour – soit 89 % – ont été exportés (CCIE, s. d.-b). La plupart des exportations sont destinées aux États-Unis, mais la mise en service de l'oléoduc Trans Mountain, qui relie l'Alberta à la côte de la Colombie-Britannique, en mai 2024, permet d'expédier 890 000 barils par jour vers l'Asie et d'autres destinations (Williams, 2024). En 2023, les exportations de brut du Canada étaient évaluées à 124 G\$, soit 16 % de la valeur totale des exportations du pays (REC, 2024b). Le Canada produit également environ 2 millions de barils

par jour de produits pétroliers finis tels que l'essence, les carburants aviation et les matières premières pétrochimiques (CCIE, s. d.-b). Les pré-raffinerie de l'Alberta et de la Saskatchewan transforment le bitume issu de la production de sables bitumineux en pétrole brut synthétique, traitant environ 42 % du bitume produit au Canada en 2022 (REC, 2022).

La demande de pétrole canadien dépend fortement du rythme et de l'ampleur de l'action climatique mondiale. Dans le scénario de la Régie de l'énergie du Canada selon lequel le monde parvient à la carboneutralité d'ici 2050, la production canadienne de pétrole brut atteint son maximum en 2026, puis diminue régulièrement par la suite, pour atteindre 1,22 million de barils par jour en 2050, soit une baisse de 76 % par rapport aux niveaux de 2022. D'autres incertitudes pèsent sur le secteur, notamment la capacité d'exportation nationale et le coût des technologies de décarbonation telles que le captage, l'utilisation et le stockage du carbone (CUSC) (REC, 2023).

Dans les scénarios de l'AIE, la demande mondiale de pétrole diminue de 6 % entre 2023 et 2050 dans le scénario STEPS et de 46 % dans le scénario APS (figure 4). Fait important pour le Canada, la demande de pétrole des États-Unis diminue de 38 % dans le scénario STEPS et de 73 % dans le scénario APS au cours de la même période (AIE, 2024c). Un changement dans les politiques climatiques des États-Unis pourrait influencer la trajectoire de la demande de pétrole (Brown, 2024). Les perspectives énergétiques de BP montrent que la demande mondiale de pétrole diminue à la fois dans le cadre de la trajectoire actuelle et dans celui du scénario de carboneutralité (BP, 2024).

Les transports représentent la plus grande part de la demande mondiale de pétrole, et l'électrification des transports est la principale source de baisse de cette demande. Les véhicules électriques et à pile à combustible remplacent déjà 1,8 million de barils de pétrole par jour, et Bloomberg New Energy Finance prévoit qu'ils remplaceront trois fois plus de pétrole d'ici 2029 (Doherty, 2024).

### **Production de gaz naturel**

Le Canada a produit 16 millions de mètres cubes de gaz naturel en août 2024, et en a exporté 7 millions de mètres cubes, soit 43 %. Le Canada produit et exporte davantage de gaz naturel pendant les mois d'hiver (CCIE, s. d.-c). La plupart des exportations canadiennes sont destinées aux États-Unis, bien que la construction d'installations de gaz naturel liquéfié (GNL) sur la côte ouest permette d'exporter vers les marchés asiatiques.

Le Canada compte sept terminaux d'exportation de GNL à divers stades de développement, quatre installations de liquéfaction de GNL et deux usines d'importation de GNL en activité (RNCAN, 2023). LNG Canada, à Kitimat, en Colombie-Britannique, devrait commencer au milieu de 2025 à exploiter son terminal ayant coûté 40 G\$. Le terminal traitera environ 11 % de la production actuelle de gaz canadien (Nickel et Disavino, 2024). Cinq autres projets de GNL ont reçu des permis d'exportation (RNCAN, 2024b).

La demande mondiale de gaz naturel dépend fortement de la trajectoire de l'action climatique mondiale. Dans le scénario STEPS de l'AIE, la demande de gaz naturel augmente de 5 % entre 2023 et 2050. Toutefois, dans le scénario APS, la demande de

gaz naturel diminue de 41 % au cours de la même période. La demande américaine diminue dans les deux scénarios, de 38 % dans le scénario STEPS et de 72 % dans le scénario APS. En revanche, la demande dans la région Asie-Pacifique augmente de 28 % dans le scénario STEPS et diminue de 39 % dans le scénario APS (AIE, 2024c). Les décisions relatives au rythme et à l'ampleur de l'électrification, ainsi que les investissements dans les énergies renouvelables et le stockage en batterie, seront des facteurs déterminants de la demande future de gaz naturel.

L'analyse de la Régie de l'énergie du Canada montre également que la demande de gaz naturel pour l'utilisation finale au Canada diminue de 11 % dans le scénario prenant en compte les mesures actuelles, de 51 % dans un scénario de carboneutralité canadienne et de 67 % dans un scénario de carboneutralité mondiale (figure 4 ; REC, 2023).

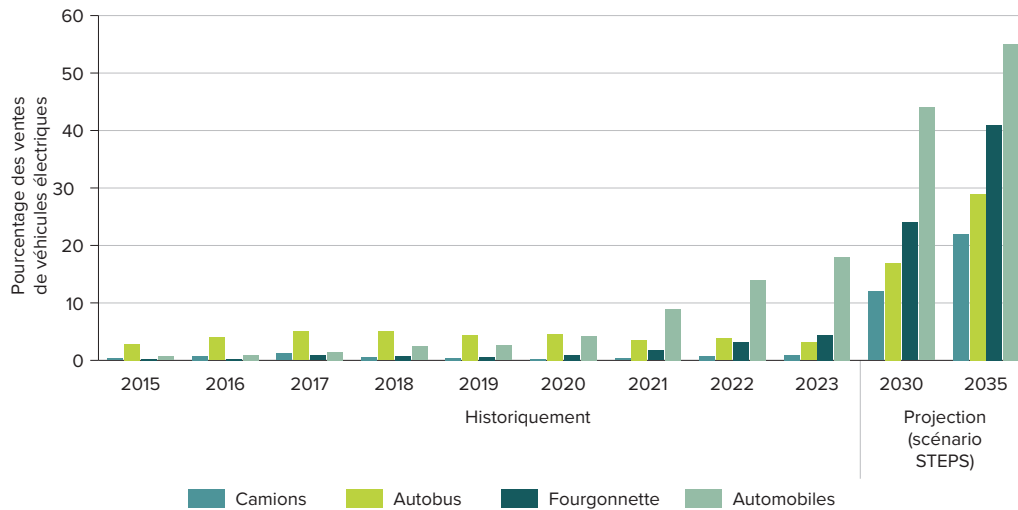
L'autre défi pour les projets canadiens de GNL est la concurrence mondiale. Les fournisseurs des États-Unis, du Qatar et du Mozambique peuvent produire du GNL à moindre coût (O'Connor, 2024). Le World Energy Outlook (2024c) de l'AIE indique que l'offre de GNL pourrait dépasser la demande d'ici 2030 dans ses trois scénarios si tous les projets en cours de construction sont achevés à temps. Si l'offre mondiale dépasse la demande mondiale, les prix internationaux du gaz baisseront et il y aura une concurrence féroce entre les fournisseurs de GNL. Le gaz naturel pourrait également être de plus en plus concurrencé par des gaz à faibles émissions tels que le biométhane, l'hydrogène à faibles émissions et le e-méthane (AIE, 2024d).

### **Fabrication de matériel de transport**

En 2023, le Canada comptait plus de 3 500 entreprises actives dans la fabrication de matériel de transport, contribuant à hauteur d'environ 28 G\$ au PIB du pays et employant plus de 200 000 personnes (ISDE, 2023a). Le secteur comprend les véhicules à moteur et leurs pièces, l'aérospatiale et ses pièces, le matériel roulant ferroviaire et la construction de navires et d'embarcations. Les véhicules à moteur et leurs pièces, ainsi que les avions et autres équipements de transport et leurs pièces représentaient environ 17 % des exportations de biens du Canada en 2023 (Affaires mondiales Canada, 2024). En 2021, près de 70 % de tous les travailleurs canadiens du secteur de la fabrication de matériel de transport travaillaient sur l'assemblage et les pièces de véhicules automobiles, 22 % sur l'aérospatiale et le reste sur les chemins de fer, les navires et d'autres parties du sous-secteur (Statistique Canada, 2022b).

Il est fort probable que le transport routier connaisse une transformation importante au cours des prochaines décennies. Au niveau mondial, près d'une voiture sur cinq vendue en 2023 était électrique, ce qui représente une augmentation de 35 % d'une année sur l'autre (AIE, 2024e). Dans le scénario STEPS de l'AIE, une voiture vendue sur deux sera un véhicule électrique à batterie ou un véhicule hybride rechargeable d'ici 2035, et davantage de camionnettes, de bus et de camions seront électriques (figure 5 ; AIE, 2024e). L'Electric Vehicle Outlook 2024 de Bloomberg reconnaît que la transition vers les véhicules électriques s'est ralentie à court terme, mais prévoit tout de même que 73 % des véhicules de tourisme, 66 % des fourgonnettes commerciales et 43 % des poids lourds ne produiront aucune émission d'ici 2040 dans son scénario de transition économique (BNEF, 2024b).

**Figure 5. Vente historiques et projetées de véhicules électriques dans le monde**



Source : Calculs de l'IRPP à partir de l'Agence internationale de l'énergie (2024b).

Aux États-Unis, 10 % des nouvelles voitures vendues en 2023 étaient électriques (AIE, 2024e). Le Canada a également atteint la barre des 10 % cette même année (REC, 2024c). Au premier trimestre 2020, 19 603 nouveaux véhicules électriques à batterie, hybrides ou hybrides rechargeables ont été immatriculés au Canada. Quatre ans plus tard, ce nombre avait plus que quadruplé en atteignant 83 344 (Statistique Canada, 2024c).

Le Canada a également réalisé d'importants investissements dans la fabrication de véhicules électriques et de batteries. Les investissements liés à la production de véhicules électriques et de batteries au pays s'élèvent à 52,6 G\$ d'ici 2024, dont environ 19 G\$ ont été investis au cours des deux années précédentes (AccelerateZev, s. d.).

Les industries canadiennes du transport aérien ont également défini des objectifs ambitieux pour parvenir à la carboneutralité d'ici 2050 (Transports Canada, 2022). Les États membres de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) ont adopté un objectif collectif à long terme de réduction nette des émissions de carbone d'ici à 2050 (OACI, 2022). Toutefois, les technologies nécessaires à la décarbonation de ces industries en sont à des stades de développement plus précoces, de sorte que la transformation pourrait être plus lente à se concrétiser (AIE, 2023a).

Bombardier, le plus grand fabricant aéronautique du Canada, a entrepris des recherches sur un nouveau type d'avion dans le but de réduire les émissions de carbone de 50 % (Bombardier, s. d.). Du carburant aviation durable est désormais vendu au Canada, avec un premier achat par WestJet auprès de Shell Aviation en 2024 (WestJet, 2024).

### Fabrication de produits chimiques

Le Canada comptait plus de 3 500 entreprises actives dans la fabrication de produits chimiques en 2023, contribuant à hauteur d'environ 31 G\$ au PIB du pays et employant plus de 90 000 personnes (ISDE, 2023b). Les produits chimiques de base et industriels, les plastiques et les caoutchoucs représentaient 5,5 % des exportations de biens du

Canada en 2023 (Affaires mondiales Canada, 2024). Environ 72 % des exportations sont destinées aux États-Unis et 7 % à la Chine (CCC, 2024).

Dix-neuf grandes installations de fabrication de produits pétrochimiques et de gaz industriels sont responsables de plus de 75 % des émissions du secteur (CCC, 2024). Dans le même temps, bon nombre des technologies nécessaires pour réduire les émissions de GES reposent sur le secteur chimique. Viser de plus faibles émissions constitue une occasion de croissance pour la fabrication de produits chimiques (par exemple, les plastiques dans les véhicules électriques, les résines protégeant les panneaux solaires, les réfrigérants dans les pompes à chaleur). Au niveau international, des investissements ont été réalisés dans des produits chimiques à zéro émission, notamment grâce au craquage électrique, un processus utilisé pour décomposer les gros hydrocarbures en molécules plus petites, et des installations d'ammoniac à faible émission de carbone (CEC, 2024).

La demande de produits chimiques primaires pourrait également diminuer avec l'augmentation du recyclage des plastiques et une utilisation plus efficace des engrais (AIE, 2023b). Le scénario NZE de l'AIE repose sur une large adoption du recyclage chimique dans les économies avancées d'ici 2050 (AIE, 2024c). Présentement, la Chine augmente également sa production pétrochimique nationale et est sur le point de remplacer de plus en plus les importations de produits pétrochimiques en provenance d'autres régions (AIE, 2024c).

La transition énergétique entraîne une convergence des secteurs, certaines sociétés pétrolières et gazières s'orientant vers les marchés des produits chimiques. Dans le même temps, certaines entreprises de produits chimiques se lancent dans le traitement du lithium, la fabrication de batteries et l'ammoniac propre. La transformation du secteur présente à la fois de nouvelles opportunités et des risques (Yankovitz *et al.*, 2023).

### Avantages de l'indicateur d'exposition des marchés

L'indicateur d'exposition des marchés englobe des secteurs et des communautés qui ne sont pas identifiés dans les autres indicateurs (voir figure 6 et tableau 6). Par exemple, la construction automobile a une faible intensité d'émissions par rapport à d'autres secteurs identifiés dans l'indicateur d'exposition à l'intensité. Toutefois, les mesures basées sur les émissions ne tiennent pas compte de la transformation majeure du marché qui se produit à mesure que le secteur automobile passe de la production de véhicules à essence et à moteur diesel à celle de véhicules électriques.

L'indicateur d'exposition des marchés se concentre sur les secteurs d'exportation et sur différentes sources d'exposition qui ne sont pas liées aux émissions de GES. Par exemple, le défi le plus important auquel est confronté le secteur de la production pétrolière est la baisse à long terme de la demande mondiale pour ce produit.

Cette mesure est également la seule qui soit tournée vers l'avenir et qui tienne compte de l'évolution potentielle des marchés en réponse aux efforts déployés au niveau mondial et national pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Par exemple, on s'attend à ce que la fabrication de produits chimiques subisse une transformation significative du marché,

**Figure 6. Scores d'exposition des marchés des divisions de recensement par catégorie d'exposition, 2021**



Source : Calculs de l'IRPP à partir du recensement de 2021 (Statistique Canada, 2022b).

Note : Les communautés dans la catégorie « Pas exposées » dans le tableau 6 sont exclues. Les groupes aux scores les plus élevés et les moins élevés sont identifiés dans la figure.

**Tableau 6. Sommaire des divisions de recensement par catégories d'exposition des marchés, 2021**

	Pas exposées	Les moins exposées	Moins exposées	Modérément exposées	Plus exposées	Les plus exposées
Nombre de communautés	4	206	53	15	9	6
Nombre de travailleurs	13 140	12 582 750	5 507 070	619 385	461 570	126 360
Part de la main-d'œuvre totale du Canada	< 0,1 %	65 %	29 %	3 %	2 %	< 1 %
Taille médiane de la main-d'œuvre locale	2 665	17 598	32 190	34 595	33 545	15 903
Score EM minimum	0,000	0,001	0,025	0,049	0,084	0,118
Score EM médian	0,000	0,012	0,034	0,069	0,096	0,125
Score EM maximum	0,000	0,024	0,049	0,081	0,112	0,294

Source : Calculs de l'IRPP à partir du recensement de 2021 (Statistique Canada, 2022b).

avec de nouvelles opportunités de produits et de nouvelles sources de concurrence qui ne sont pas prises en compte si l'on considère uniquement les émissions sectorielles. Les communautés qui sont exposées aux marchés peuvent s'attendre à un avenir positif si les entreprises et les communautés peuvent se positionner pour s'adapter et développer de nouveaux produits qui s'alignent sur les orientations futures de la demande.

### Limites de l'indicateur d'exposition des marchés

Les scénarios mondiaux prospectifs ne sont pas des prédictions, et le calendrier, l'échelle et la portée des transformations des marchés mondiaux sont incertains. La compétitivité de la production de gaz naturel au Canada, par exemple, dépend fortement des fluctuations de l'offre et de la demande mondiales, ainsi que des coûts de production par rapport aux concurrents. Cependant, il peut toujours être approprié d'identifier une communauté ayant un nombre important d'emplois dans la production de gaz naturel comme exposée, étant donné le risque de volatilité du marché dans les années à venir.

La sélection des secteurs peut ne pas tenir compte de différences importantes au niveau local qui peuvent être importantes pour déterminer le degré d'exposition de la communauté. Par exemple, la baisse de la demande de charbon thermique pour la production d'électricité devrait être plus rapide que la baisse de la demande de charbon métallurgique pour la fabrication de l'acier. Toutefois, catégoriser une communauté où est produit du charbon métallurgique comme exposée peut aider à souligner la nécessité d'un plan communautaire à plus long terme pour faire face à l'abandon du charbon par le secteur mondial de la production d'acier.

## COMMUNIQUER AVEC L'IRPP

L'IRPP invite les communautés, les travailleurs, les entreprises, les associations industrielles, les gouvernements, les ONG, les chercheurs et toute autre personne intéressée par le projet à nous faire part de leurs commentaires et de leurs questions. N'hésitez pas à nous contacter à l'adresse [communitytransformations@irpp.org](mailto:communitytransformations@irpp.org) si vous avez des questions ou des commentaires, ou pour vous entretenir avec l'équipe à l'origine de ce projet.

## ANNEXE A : PROFILS DES COMMUNAUTÉS

Dans le cadre du projet Transformations communautaires, nous publierons les profils de municipalités situées dans les dix divisions de recensement suivantes, qui ont été sélectionnées sur la base des résultats de notre exercice de cartographie. Notre intention est de couvrir un groupe diversifié de communautés à travers le Canada, avec des sources variées d'exposition. Pour établir les profils, The Energy Mix et l'IRPP ont interrogé les parties prenantes locales.

Communautés et divisions de recensement concernées :

- Cape Breton (Cape Breton)
- Estevan, Saskatchewan (Division No. 1)
- Fort McMurray, Alberta (Division No. 16)
- Ingersoll, Ontario (Oxford)
- Kitimat-Terrace, Colombie-Britannique (Kitimat-Stikine)
- Neepawa, Manitoba (division No. 15)
- Port-Daniel-Gascons, Québec (Le Rocher-Percé)
- Sault Ste. Marie, Ontario (Algoma)
- Yellowknife, Territoires du Nord-Ouest (Région 6)

## RÉFÉRENCES

- AccelerateZev. (s. d.). *Canada's zero emission vehicle supply chain map*. <https://map.acceleratezev.ca/home>
- Affaires mondiales Canada. (2024). *Le point sur le commerce 2024 : Les chaînes d'approvisionnement*. Gouvernement du Canada. [https://www.international.gc.ca/transparency-transparence/state-trade-commerce-international/2024.aspx?lang=eng#1\\_4](https://www.international.gc.ca/transparency-transparence/state-trade-commerce-international/2024.aspx?lang=eng#1_4)
- Agence du revenu du Canada. (2023). *Taux de redevance sur les combustibles*. Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/agence-revenu/services/formulaires-publications/publications/fcrates/taux-redevance-combustibles.html>
- Agence internationale de l'énergie (AIE). (2021). *Recommendations of the Global Commission on People-Centred Clean Energy Transitions*. <https://www.iea.org/reports/recommendations-of-the-global-commission-on-people-centred-clean-energy-transitions>
- Agence internationale de l'énergie (AIE). (2023a). *Aviation*. <https://www.iea.org/energy-system/transport/aviation>
- Agence internationale de l'énergie (AIE). (2023b). *Net zero roadmap: A global pathway to keep the 1.5°C goal in reach*. <https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-0c-goal-in-reach>
- Agence internationale de l'énergie (AIE). (2024a). *World energy investment 2024*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2024>
- Agence internationale de l'énergie (AIE). (2024b). *Key policy design considerations for affordable and fair transitions*. <https://www.iea.org/reports/key-policy-design-considerations-for-affordable-and-fair-transitions>
- Agence internationale de l'énergie (AIE). (2024c). *World energy outlook 2024*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>
- Agence internationale de l'énergie (AIE). (2024d). *Gas market report, Q3 2024*. <https://www.iea.org/reports/gas-market-report-q3-2024>
- Agence internationale de l'énergie (AIE). (2024e). *Global EV outlook 2024*. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024>
- Alasia, A., Bollman, R. D., Parkins, J. et Reimer, B. (2008). *Un indice de la vulnérabilité des collectivités : cadre conceptuel et application aux variations de la population et de l'emploi*. Statistique Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/21-601-m/21-601-m2008088-fra.htm>
- Ammar, N., Laurin, M., Bagnoli, P., Scholz, T. et Sourang, D. (2023). *Analyse distributive du Règlement sur les combustibles propres*. Bureau du directeur parlementaire du budget. <https://www.pbo-dpb.ca/fr/publications/RP-2324-004-S--distributional-analysis-clean-fuel-regulations--analyse-distributive-reglement-combustibles-propres>
- BloombergNEF (BNEF). (2024a). *New energy outlook 2024*. <https://about.bnef.com/new-energy-outlook/>
- BloombergNEF (BNEF). (2024b). *Electric vehicle outlook 2024*. <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/>
- Bombardier. (s. d.). *Projet de recherche Ecojet*. <https://bombardier.com/fr/ecojet>
- BP. (2024). *BP energy outlook*. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2024.pdf>
- Brown, D. (2024). *Hitting the brakes: How the energy transition could decelerate in the US*. Wood Mackenzie. <https://www.woodmac.com/horizons/delayed-us-energy-transition-scenario/>
- Centre canadien d'information sur l'énergie (CCIE). (s. d.-a). *Charbon*. Gouvernement du Canada. <https://energy-information.canada.ca/fr/sujets/charbon>

- Centre canadien d'information sur l'énergie (CCIE). (s. d.-b). *Pétrole brut*. Government du Canada. <https://energy-information.canada.ca/fr/sujets/petrole-brut>
- Centre canadien d'information sur l'énergie (CCIE). (s. d.-c). *Gaz naturel*. Gouvernement du Canada. <https://energy-information.canada.ca/fr/sujets/gaz-naturel>
- Capital Power. (s. d.). *Genesee generating station*. Capital Power. <https://www.capitalpower.com/about-genesee/>
- Comptables professionnels agréés Canada. (s. d.). *Une transition environnementale équitable pour les collectivités canadiennes*. <https://www.cpacanada.ca/fr/interet-public/politiques-publiques-relations-gouvernements/recherche-economie-politiques/transition-equitable>
- Clean Energy Canada (CEC). (2023). *A pivotal moment*. <https://cleanenergycanada.org/report/a-pivotal-moment/>
- Clean Energy Canada (CEC). (2024). *Catalyzing change: Why Canada needs a roadmap to net-zero chemistry*. <https://cleanenergycanada.org/report/catalyzing-change-why-canada-needs-a-roadmap-to-net-zero-chemistry/>
- Commission on Carbon Competitiveness (CCC). (2024). *Policies to achieve industrial decarbonization in sectors facing competitiveness risks*. [https://carboncompetitiveness.ca/wp-content/uploads/2024/10/C3\\_Industrial\\_Decarbonization.pdf](https://carboncompetitiveness.ca/wp-content/uploads/2024/10/C3_Industrial_Decarbonization.pdf)
- Cutean, A., Davidson, R., Felder, M., Hale, E., Oschinski, M., Watson, M. et Xiao, B. (2022). *Recharger le secteur des transports au Québec*. Conseil des technologies de l'information et des communications (CTIC). <https://ictc-ctic.ca/fr/rapports/recharger-le-secteur-des-transports-au-quebec>
- Dion, J. et Linden-Fraser, R. (2024). *La tarification du carbone industriel, démystifiée*. Institut climatique du Canada. <https://institutclimatique.ca/les-systemes-dechanges-pour-les-grands-emetteurs-demystifies/>
- Doherty, D. (2024). *Oil faces a demand issue. Biggest user segment to peak in 2027*. BloombergNEF. <https://about.bnef.com/blog/oil-faces-a-demand-issue-biggest-user-segment-to-peak-in-2028/>
- Environnement et changement climatique Canada (ECCC). (s. d.). *Aperçu des émissions déclarées/ Programme de déclaration des émissions de gaz à effet de serre par les installations*. <https://publications.gc.ca/site/fra/9.816377/publication.html>
- Environnement et changement climatique Canada (ECCC). (2023). *Overview of 2021 reported emissions*. Gouvernement du Canada. [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2023/eccc/En81-6-1-2021-eng.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2023/eccc/En81-6-1-2021-eng.pdf)
- Environnement et changement climatique Canada (ECCC). (2024). *Émissions de gaz à effet de serre des installations d'envergure*. Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/emissions-gaz-effet-serre/installations-envergure.html>
- European Commission. (s. d.). *Carbon border adjustment mechanism*. [https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism\\_en](https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en)
- Gouvernement du Canada. (2024). *Les plans et les cibles climatiques du Canada*. <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/plan-climatique/survol-plan-climatique.html>
- Greenhouse Gas Protocol. (s. d.). *Corporate standard frequently asked questions*. <https://ghgprotocol.org/corporate-standard-frequently-asked-questions>
- Griffin, R. (2024). *The future of coal in the global energy sector*. Wood Mackenzie. <https://www.woodmac.com/news/opinion/the-future-of-coal-in-the-global-energy-sector/>
- Innovation, Science et Développement économique Canada (ISDE). (2023a). *Fabrication de matériel de transport. Sommaire – Statistiques relatives à l'industrie canadienne*. Gouvernement du Canada. <https://ised-isde.canada.ca/app/ixb/cis/summary-sommaire/336?lang=fr>

- Innovation, Science et Développement économique Canada (ISDE). (2023b). *Fabrication de produits chimiques. Sommaire – Statistiques relatives à l'industrie canadienne*. Gouvernement du Canada. <https://ised-isde.canada.ca/app/ixb/cis/summary-sommaire/325>
- Institut climatique du Canada. (s. d.). *Bas de données de l'intensité des émissions du Canada*. 440 Mégatonnes. [https://440megatonnes.ca/fr/base-donnees-intensite-emissions-canada/#total\\_emissions](https://440megatonnes.ca/fr/base-donnees-intensite-emissions-canada/#total_emissions)
- Institut climatique du Canada. (2021). *Ça passe ou ça casse. Transformer l'économie canadienne pour un monde sobre en carbone*. <https://institutclimatique.ca/reports/ca-passe-ou-ca-casse/>
- Institut de recherche en politiques publiques (IRPP). (2025). *Ilngersoll : une ville ontarienne de l'automobile face à la transition vers les VE*.
- Jones, J. (2024, 30 août). Inside Algoma Steel's massive project to go electric. *The Globe and Mail*. <https://www.theglobeandmail.com/business/article-algoma-steel-coal-electric/>
- Lulham, N., Warren, F. J., Walsh, K. A. et Szwarc, J. (2023). *Le Canada dans un climat en changement : rapport de synthèse*. Gouvernement du Canada. <https://publications.gc.ca/site/eng/9.927844/publication.html>
- Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). (2022, 7 octobre). *Les États adoptent l'objectif ambitieux mondial zéro émission nette pour les vols internationaux d'ici 2050*. [Communiqué de presse]. <https://www.icao.int/Newsroom/Pages/States-adopts-netzero-2050-aspirational-goal-for-international-flight-operations.aspx>
- Navius Research. (2023). *Explorateur énergie Canada*. <https://canadaenergydashboard.com/index.html>
- Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System (NGFS). (2024). *Data & resources*. <https://www.ngfs.net/ngfs-scenarios-portal/data-resources/>
- Nickel, R. et Disavino, S. (2024, 3 mai). *US stands to lose Canadian natural gas when LNG Canada terminal starts up*. Reuters. <https://www.reuters.com/business/energy/us-stands-lose-canadian-natural-gas-when-ing-canada-terminal-starts-up-2024-05-03/>
- Notowidigdo, M. J. (2020). The incidence of local labor demand shocks. *Journal of Labor Economics*, 38(3), 687-725. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/706048?journalCode=jole>
- O'Connor, M. (2024). *Turning tides. The economic risks of B.C.'s LNG expansion in a changing energy market*. Carbon Tracker. [https://www.pembina.org/sites/default/files/2024-10/Turning\\_Tides.pdf](https://www.pembina.org/sites/default/files/2024-10/Turning_Tides.pdf)
- O'Hagan, S. B. et Cecil, B. P. (2007). A macro-level approach to examining Canada's primary industry towns in a knowledge economy. *Journal of Rural and Community Development*, 2(2), 18-43. <https://journals.brandonu.ca/jrcd/article/view/84>
- Ontario Chamber of Commerce. (2023). *Home stretched: Tackling Ontario's housing affordability crisis through innovative solutions and partnerships*. <https://occ.ca/wp-content/uploads/OCC-Housing-Affordability-Brief.pdf>
- Prime Minister's Office of Japan. (2023, 1<sup>er</sup> décembre). *Statement by Prime Minister KISHIDA Fumio at COP28 World Climate Action Summit*. Cabinet Public Affairs Office. [https://japan.kantei.go.jp/101\\_kishida/statement/202312/01statement.html](https://japan.kantei.go.jp/101_kishida/statement/202312/01statement.html)
- Régie de l'énergie du Canada (REC). (2022). *Aperçu du marché : Une tournée des usines de valorisation de sables bitumineux canadiennes*. Gouvernement du Canada. <https://www.cer-rec.gc.ca/en/data-analysis/energy-markets/market-snapshots/2022/market-snapshot-a-tour-of-canadas-oil-sands-upgraders.html>
- Régie de l'énergie du Canada (REC). (2023). *Avenir énergétique du Canada en 2023*. Gouvernement du Canada. <https://www.cer-rec.gc.ca/fr/donnees-analyse/avenir-energetique-canada/2023/avenir-energetique-canada-2023.pdf>

- Régie de l'énergie du Canada (REC). (2024a). *Aperçu du marché : Des sources d'énergie à faibles émissions et à émissions nulles en passe de remplacer le charbon dans la production d'électricité au Canada*. Gouvernement du Canada. <https://www.cer-rec.gc.ca/fr/donnees-analyse/marches-energetiques/aperçu-marches/2024/aperçu-marche-sources-energie-a-faibles-emissions-et-emissions-nulles-en-passe-de-remplacer-charbon-production-electricite-canada.html>
- Régie de l'énergie du Canada (REC). (2024b). *Aperçu du marché : Les États-Unis ont absorbé la quasi totalité des exportations de pétrole brut du Canada en 2023*. Gouvernement du Canada. <https://www.cer-rec.gc.ca/fr/donnees-analyse/marches-energetiques/aperçu-marches/2024/aperçu-marche-les-etats-unis-ont-absorbe-la-quasi-totalite-des-exportations-de-petrole-brut-du-canada-en-2023.html>
- Régie de l'énergie du Canada (REC). (2024c). *Aperçu du marché : Plus de 10 % de tous les véhicules neufs au Canada sont maintenant zéro émission*. Gouvernement du Canada. <https://www.cer-rec.gc.ca/fr/donnees-analyse/marches-energetiques/aperçu-marches/2024/aperçu-marche-plus-de-10-pourcent-de-tous-les-vehicules-neufs-au-canada-sont-maintenant-zero-emission.html>
- Ressources naturelles Canada. (2023). *Gaz naturel liquéfié au Canada*. Gouvernement du Canada. <https://natural-resources.canada.ca/energy/energy-sources-distribution/natural-gas/liquefied-natural-gas/5679>
- Ressources naturelles Canada. (2024a). *Faits sur le charbon*. Gouvernement du Canada. [https://ressources-naturelles.canada.ca/nos-ressources-naturelles/mines-materiaux/donnees-statistiques-et-analyses-sur-l'exploitation-miniere/faits-mineraux-metiaux/faits-charbon/20082?\\_gl=1\\*fgjnw\\*\\_\\_ga\\*MTI5NTI0Ni4xNzE4ODkzNzk5\\*\\_ga\\_C2N57Y7DX5\\*MTczMzE2ODQ1Ny4yLjEuMTczMzE2ODU3Mi4wLjAuMA](https://ressources-naturelles.canada.ca/nos-ressources-naturelles/mines-materiaux/donnees-statistiques-et-analyses-sur-l'exploitation-miniere/faits-mineraux-metiaux/faits-charbon/20082?_gl=1*fgjnw*__ga*MTI5NTI0Ni4xNzE4ODkzNzk5*_ga_C2N57Y7DX5*MTczMzE2ODQ1Ny4yLjEuMTczMzE2ODU3Mi4wLjAuMA)
- Ressources naturelles Canada. (2024b). *Les projets canadiens de GNL au Canada*. Gouvernement du Canada. [https://ressources-naturelles.canada.ca/energie/sources-denergie-et-reseau-de-distribution/gaz-naturel/les-projets-canadiens-de-gnl/5684?\\_gl=1\\*9zg55y\\*\\_\\_ga\\*MTI5NTI0Ni4xNzE4ODkzNzk5\\*\\_ga\\_C2N57Y7DX5\\*MTczMzE2ODQ1Ny4yLjEuMTczMzE2ODU5Ny4wLjAuMA](https://ressources-naturelles.canada.ca/energie/sources-denergie-et-reseau-de-distribution/gaz-naturel/les-projets-canadiens-de-gnl/5684?_gl=1*9zg55y*__ga*MTI5NTI0Ni4xNzE4ODkzNzk5*_ga_C2N57Y7DX5*MTczMzE2ODQ1Ny4yLjEuMTczMzE2ODU5Ny4wLjAuMA)
- Samson, R., Drummond, D. et Phillips, P. (2022). *Venons-en au fait sur la question des subventions pour les combustibles fossiles*. Institut climatique canadien. <https://climateinstitute.ca/publications/fossil-fuel-subsidies/>
- Shell. (2023). *The energy security scenarios*. [https://www.shell.com/news-and-insights/scenarios/the-energy-security-scenarios/\\_jcr\\_content/root/main/section\\_926760145/promo\\_copy\\_142460259\\_1698265813/links/item0.stream/1679345012896/4dccc89eba3c80899dc0e61b43ce07839d7899ee/energy-security-scenarios-summary.pdf](https://www.shell.com/news-and-insights/scenarios/the-energy-security-scenarios/_jcr_content/root/main/section_926760145/promo_copy_142460259_1698265813/links/item0.stream/1679345012896/4dccc89eba3c80899dc0e61b43ce07839d7899ee/energy-security-scenarios-summary.pdf)
- Shen, X. et Schäpe, B. (2024). *Turning point: China permitted no new coal-based steel projects in H1 2024 as policies drive decarbonisation*. Centre for Research on Energy and Clean Air. <https://energyandcleanair.org/publication/turning-point-china-permitted-no-new-coal-based-steel-projects-in-h1-2024-as-policies-drive-decarbonisation/>
- Stanford, J. (2021). *Employment transitions and the phase-out of fossil fuels*. Centre for Future Work. <https://centreforfuturework.ca/wp-content/uploads/2021/01/Employment-Transitions-Report-Final.pdf>
- Statistique Canada. (2022a). *Registre des entreprises (RE)*. Gouvernement du Canada. [https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV\\_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=1105](https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=1105)
- Statistique Canada. (2022b). *Recensement de la population 2021*. Gouvernement du Canada.
- Statistique Canada. (2024a). *Obstacles à surmonter par les entreprises ou organismes au cours des trois prochains mois, troisième trimestre de 2024*. Tableau 33-10-0860-01. Gouvernement du Canada. [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3310086001&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3310086001&request_locale=fr)
- Statistique Canada. (2024b). *Tableaux des ressources, des emplois et des entrées-sorties*. Gouvernement du Canada. [https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV\\_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=1401](https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=1401)

- Statistique Canada. (2024c). *Immatriculations des véhicules automobiles neufs, trimestrielle*. Tableau 20-10-0024-01. Gouvernement du Canada. [https://www150.statcan.gc.ca/t1/tb11/fr/cv.action?pid=2010002401&request\\_locale=fr](https://www150.statcan.gc.ca/t1/tb11/fr/cv.action?pid=2010002401&request_locale=fr)
- Stiebert, S. et Sawyer, D. (s. d.). *Comprendre la base de données sur l'intensité des émissions du Canada*. 440 Megatonnes. <https://440megatonnes.ca/fr/comprendre-intensite-emissions-canada/>
- TransAlta. (2021, 29 décembre). *TransAlta achieves full phase-out of coal in Canada*. [Communiqué de presse]. TransAlta. <https://transalta.com/newsroom/transalta-achieves-full-phase-out-of-coal-in-canada/>
- Transport Canada. (2022). *Canada's aviation climate action plan, 2022-2030*. Gouvernement du Canada. <https://tc.canada.ca/sites/default/files/2022-11/canada-aviation-climate-action-plan-2022-2030.pdf>
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2024). *Action to decarbonize high emitting industrial sectors gathers pace — Key steps by the Technology Executive Committee*. United Nations. <https://unfccc.int/news/action-to-decarbonize-high-emitting-industrial-sectors-gathers-pace-key-steps-by-the-technology>
- Vermeulen, W. et Braakmann, N. (2023). *How do mass lay-offs affect regional economies?* OECD Local Economic and Employment Development (LEED) Papers, No. 2023/01, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/99d48aeb-en>.
- Vivid Economics. (2021). *Skills for the low carbon transition*. HSBC Centre of Sustainable Finance. <https://www.sustainablefinance.hsbc.com/-/media/gbm/sustainable/attachments/green-skills.pdf>
- Weaver, D., Krawchenko, T. et Markey, S. (2024). The Index of Economic Disparity: Measuring trends in economic disparity across Canadian census subdivisions and rural and urban communities. *Canadian Geographies* 68(1), 142-158. <https://doi.org/10.1111/cag.12859>
- WestJet. (2024, 19 avril). *WestJet acquires Shell Aviation's first sustainable aviation fuel (SAF) available for purchase in Canada* [News release]. <https://westjet.mediaroom.com/2024-04-19-WestJet-acquires-Shell-Aviations-first-Sustainable-Aviation-Fuel-SAF-available-for-purchase-in-Canada>
- Wietzke, F. B. (2015). Pathways from jobs to social cohesion. *The World Bank Research Observer*, 30(1), 95-123. <https://doi.org/10.1093/wbro/lku004>
- Williams, Nia. (2024, 1<sup>er</sup> mai). *Canada's long-delayed Trans Mountain oil pipeline starts operations*. Reuters. <https://www.reuters.com/business/energy/canadas-long-delayed-trans-mountain-oil-pipeline-set-start-operations-2024-05-01/>
- Wood Mackenzie. (2022, 11 octobre). *How will oil and gas companies get to Scope 3 net zero?* <https://www.woodmac.com/reports/upstream-oil-and-gas-how-will-oil-and-gas-companies-get-to-scope-3-net-zero-150070458/>
- World Bank. (2024). *State and trends of carbon pricing 2024*. <http://hdl.handle.net/10986/41544>
- Yankovitz, D., Hardin, K., Kumpf, R., & Christian, A. (2023). *2024 chemical industry outlook*. Deloitte Research Center for Energy & Industrials. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/oil-and-gas/chemical-industry-outlook-2024.html>
- Zoryk, A. et Sanders, I. (2023). *Steel: Pathways to decarbonization*. Deloitte. <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/legacy/docs/perspectives/2022/gx-pathways-to-decarbonization-steel.pdf>



INSTITUT  
DE RECHERCHE  
EN POLITIQUES  
PUBLIQUES

INSTITUTE  
FOR RESEARCH  
ON PUBLIC  
POLICY

L'IRPP contribue à l'amélioration des politiques publiques en produisant des recherches et des analyses approfondies qui éclairent le débat sur les grands enjeux auxquels sont confrontés les Canadiens et leurs gouvernements.

The IRPP seeks to improve public policy in Canada by generating research, providing insight and influencing debate on current and emerging policy issues facing Canadians and their governments.

---

Pour commander ce document ou demander la permission de l'utiliser ou de le reproduire, veuillez communiquer avec l'IRPP.

IRPP  
1470, rue Peel, bureau 200  
Montréal (Québec) H3A 1T1  
Téléphone : 514 985-2461  
Télécopieur : 514 985-2559  
Courriel : [irpp@irpp.org](mailto:irpp@irpp.org)