

Mesurer la productivité des matières au Québec



Pour tout renseignement concernant l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) et les données statistiques dont il dispose, s'adresser à :

Institut de la statistique du Québec
200, chemin Sainte-Foy, 3^e étage
Québec (Québec) G1R 5T4

Téléphone :
418 691-2401
1 800 463-4090 (sans frais d'appel au Canada et aux États-Unis)

Site Web : statistique.quebec.ca

Ce document est disponible seulement en version électronique.

Dépôt légal
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
4^e trimestre 2023
ISBN 978-2-550-96399-8 (en ligne)

© Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec, 2023

Toute reproduction autre qu'à des fins de consultation personnelle est interdite sans l'autorisation du gouvernement du Québec.
statistique.quebec.ca/fr/institut/nous-joindre/droits-auteur-permission-reproduction

Décembre 2023

Publication réalisée à
l'Institut de la statistique du Québec par :

Sophie Brehain, chargée de projet

Avec la collaboration de :

Stéphanie Uhde, économiste
Patricia Beaugard-Desjardins, géographe
Louis Madore, géologue
Charles-Éric Lévesque, économiste
Edgard Ngalissamy, économiste
Mario Ringuette, économiste
Caroline Côté, agroéconomiste
Ariane Boivin, statisticienne
Luc Belleau, statisticien
Sarah Roy-Milliard, économiste

Révision linguistique et édition :

Direction de la diffusion et des communications

Direction des statistiques sectorielles
et du développement durable :

Patrick Monsengo, directeur

Direction générale aux statistiques
et à l'analyse économiques :

Éric Deschênes, directeur général

Pour tout renseignement concernant le
contenu de ce document :

Direction des statistiques sectorielles
et du développement durable
Institut de la statistique du Québec
200, chemin Sainte-Foy, 3^e étage
Québec (Québec) G1R 5T4

Téléphone :
418 691-2401
1 800 463-4090 (Canada et États-Unis)

Site Web : statistique.quebec.ca

Notice bibliographique suggérée

BREHAIN, S. (2023), *Mesurer la productivité des matières au Québec*, [En ligne], Québec, Institut de la statistique du Québec, 87 p. [statistique.quebec.ca/fr/fichier/mesurer-productivite-matieres-rapport.pdf].

Abréviations

BACI	Base pour l'analyse du commerce international
CFM-EE	Comptes des flux de matières pour l'ensemble de l'économie
CIM	Consommation intérieure de matières
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PIB	Produit intérieur brut
SCEE	Système de comptabilité économique et environnementale
SCN	Système de comptabilité nationale
SH	Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises
TRE	Tableaux des ressources et des emplois

Remerciements

Jean-François Rioux ; ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs ; ministère des Ressources naturelles et des Forêts ; ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation ; Centre d'études sur les coûts de production en agriculture.

Table des matières

Introduction	7
1 Définition	9
2 Cadre de mesure de la consommation intérieure de matières et données disponibles pour le Québec	11
2.1 Les comptes de flux de matières	11
2.2 L'extraction intérieure	13
2.2.1 La biomasse	13
2.2.2 Les minerais métalliques et les minéraux non métalliques	15
2.2.3 Les combustibles fossiles	17
2.3 Les échanges commerciaux	18
2.3.1 Les échanges commerciaux de marchandises	18
2.3.2 Les équivalents matières premières	21
3 Présentation des résultats et analyse de la productivité des matières au Québec	23
3.1 La productivité des matières au Québec	23
Rapport entre le PIB de l'ensemble de l'économie et la consommation intérieure des catégories de matières	26
3.2 Contribution des composantes de la productivité des matières : la consommation intérieure de matières (CIM) et ses éléments constitutants	27
La consommation intérieure de matières, selon les catégories de matières constituant principalement les produits	29
La consommation intérieure de matières par habitant	32
3.3 Extraction intérieure de matières	33
3.4 Échanges commerciaux de marchandises	34
Les échanges de marchandises, selon les catégories de matières	35
Les échanges de marchandises, selon le partenaire commercial	37
Les échanges de marchandises, selon le stade de transformation	38
3.5 Comparaison avec le Canada	41
La productivité des matières	41
Rapport entre le PIB de l'ensemble de l'économie et la consommation intérieure pour chacune des catégories de matières constituant principalement les produits	43
La consommation intérieure de matières	44

4	Portée et limites de l'indicateur de productivité des matières	47
	Conclusion	51
	Annexe 1 – Productivité des matières en dollars par tonne, Québec, 2012 à 2019	53
	Annexe 2 – Importations, exportations et solde des échanges commerciaux en millions de tonnes, selon les catégories de matières, Québec, 2012 à 2019	55
	Annexe 3 – Importations, exportations et solde des échanges commerciaux en millions de tonnes, selon le stade de transformation des produits, ensemble des catégories de matières, Québec, 2012 à 2019	58
	Annexe 4 – Méthode d'estimation des quantités de matières échangées par le Québec sur les marchés internationaux et avec les autres provinces et territoires	60
	1. Conversion des valeurs monétaires des échanges commerciaux en tonnes	60
	1.1 Choix d'une base de données pour établir les prix des marchandises	61
	1.2 Établir une correspondance entre la classification des produits des TRE et la BACI et calculer les quantités échangées	64
	2. Attribution d'une catégorie de matière et d'un stade de transformation à chaque produit échangé	68
	3. Améliorations de la qualité des valeurs unitaires de la BACI	70
	4. Analyse de sensibilité des estimations de quantités issues du commerce extérieur	71
	4.1 Le commerce international	71
	4.2 Le commerce interprovincial	73
	5. Limites des estimations des quantités échangées	75
	5.1 Limites des sources de données et de la méthodologie utilisée	75
	5.2 Limites des concepts	76
	5.3 Conclusions	76
	Annexe 5 – Sources des données disponibles au Québec sur l'extraction intérieure de matières	77
	Bibliographie	85

Introduction

Dans le cadre du suivi du [Plan d'action pour la croissance et les technologies propres](#), le ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie (MEIE) ainsi que le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) ont confié le mandat à l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) de réaliser un cadre conceptuel sur la mesure de l'économie verte et de dresser une liste d'indicateurs visant à en assurer le suivi. La productivité des matières figure parmi les indicateurs proposés.

La productivité des matières quantifie la relation entre l'activité économique et la quantité de matières utilisée par une économie sur un territoire donné, que cette matière soit employée sous forme brute (matières premières) ou pas (produits semi-finis ou finis). En d'autres mots, l'indicateur de productivité des matières nous permet de répondre à la question suivante : « Quelle est la valeur économique produite par unité de matière utilisée ? »

La productivité des matières peut être utilisée comme un indicateur global de l'efficacité d'une économie en ce qui concerne l'utilisation des matières¹. Par ailleurs, nous devons réduire les conséquences environnementales de l'extraction et de la consommation de ressources naturelles pour atteindre les objectifs internationaux de protection de l'environnement, de conservation de la biodiversité et de lutte aux changements climatiques². Ces conséquences environnementales peuvent prendre la forme de perturbations des écosystèmes, d'émissions de gaz à effet de serre et d'autres polluants, de production de déchets, etc.

L'indicateur permet aussi d'apprécier la progression de la circularité de l'économie³. Favoriser la circularité de l'économie constitue un moyen de verdir cette dernière en optimisant l'utilisation des ressources et en réduisant l'empreinte environnementale du système économique.

L'amélioration de la productivité des matières permettra de faire face aux enjeux économiques et environnementaux actuels et à venir.

L'amélioration de l'efficacité de l'utilisation des matières est d'autant plus pertinente qu'une raréfaction de l'offre pour plusieurs matières se manifeste en raison de l'augmentation accélérée de la demande à l'échelle mondiale et de l'accroissement des coûts d'extraction des matières premières.

Ce rapport se compose de cinq chapitres. Le premier définit l'indicateur de productivité des matières et explique comment interpréter son évolution. L'objectif du chapitre 2 est de détailler les deux composantes de l'utilisation des matières que sont l'extraction de matières sur le territoire étudié (« l'extraction intérieure ») et les échanges commerciaux de matières avec l'extérieur du Québec. La méthodologie se trouve en annexe. Le chapitre 3 analyse les résultats de la mesure de la productivité des matières au Québec et de ses composantes. Le chapitre 4 énonce la portée et les limites de l'indicateur dans l'optique de guider le lecteur dans l'interprétation des résultats. Une conclusion clôt le rapport.

1. Steinberger et Krausmann (2011).

2. Nicklaus (2017).

3. L'économie circulaire est un système de production, d'échange et de consommation qui vise à optimiser l'utilisation des ressources à toutes les étapes du cycle de vie d'un bien ou d'un service, dans une logique circulaire, tout en réduisant l'empreinte environnementale et en contribuant au bien-être des individus et des collectivités (Pôle québécois de concertation sur l'économie circulaire).

1 Définition

L'indicateur de productivité des matières correspond au rapport entre le produit intérieur brut (PIB) et la consommation intérieure de matières (CIM). La CIM correspond à l'ensemble des matières consommées par une économie. La productivité des matières d'une économie donnée correspond donc au montant du PIB généré par tonne de matières consommées (équation 1).

$$\text{Éq. 1 : productivité des matières} = \frac{\text{produit intérieur brut (\$)}}{\text{consommation intérieure de matières (tonnes)}}$$

Évolution de l'indicateur

L'évolution de l'indicateur sera considérée comme positive si, à PIB égal, la consommation intérieure diminue, ou si on observe un découplage entre la croissance économique et la consommation de matières premières.

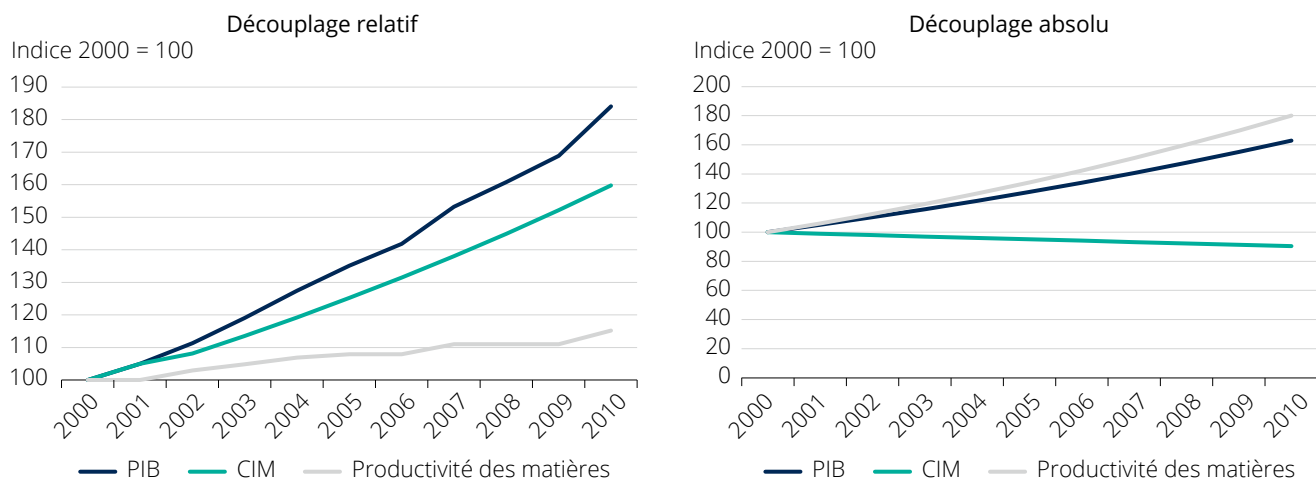
Le découplage peut être :

- relatif : le PIB augmente et la CIM augmente, mais moins rapidement que le PIB ;
- absolu : le PIB augmente, tandis que la CIM diminue¹.

Plusieurs actions peuvent contribuer à ce que la consommation intérieure des matières suive une évolution différente de celle du PIB : l'optimisation des ressources utilisées dans les processus de production, la diminution du gaspillage, l'augmentation du recyclage, l'écoconception, la réparation des biens, etc.

Figure 1

Exemple d'un découplage relatif et d'un découplage absolu



Source : Institut de la statistique du Québec.

1. Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (2023).

2

Cadre de mesure de la consommation intérieure de matières et données disponibles pour le Québec

Ce chapitre s'ouvre sur un survol rapide des comptes de flux de matières desquels sont tirées diverses composantes de l'indicateur de productivité des matières. Chaque composante sera ensuite étudiée selon le schéma suivant : une présentation des concepts théoriques suivie d'une revue des données disponibles pour le Québec.

2.1 Les comptes de flux de matières

Pour mesurer la productivité des matières, on doit mesurer le PIB et la CIM de l'entité économique à laquelle on s'intéresse. À l'échelle de l'économie québécoise, les comptes économiques et le Système de comptabilité nationale (SCN) forment un cadre statistique bien établi pour la mesure du PIB.

Les comptes de flux de matières pour l'ensemble de l'économie (CFM) fournissent pour leur part le cadre statistique de mesure de la CIM. Ils s'inscrivent dans le cadre plus général des comptes de l'environnement et du Système de comptabilité économique et environnementale (SCEE). Les concepts des CFM sont aussi alignés sur ceux du SCN. Dès lors, on peut établir une relation entre le PIB et la CIM pour calculer la productivité des matières.

Les CFM mesurent l'ensemble des flux de matières solides, liquides et gazeuses qui entrent dans une économie et en sortent. Ces comptes mesurent les interactions de matières de cette économie avec :

- l'environnement naturel ;
- le reste du monde.

Du côté des flux *entrants* de matières, les CFM mesurent la production¹ ou l'extraction intérieure de matières premières ainsi que les importations de matières en provenance d'autres pays ou provinces. Du côté des flux *sortants*, les CFM mesurent les émissions de matières (résidus solides, émissions dans l'air et dans l'eau, utilisation dissipative de produits² ou pertes dissipatives³) dans l'environnement ainsi que les exportations de matières vers d'autres économies (figure 2).

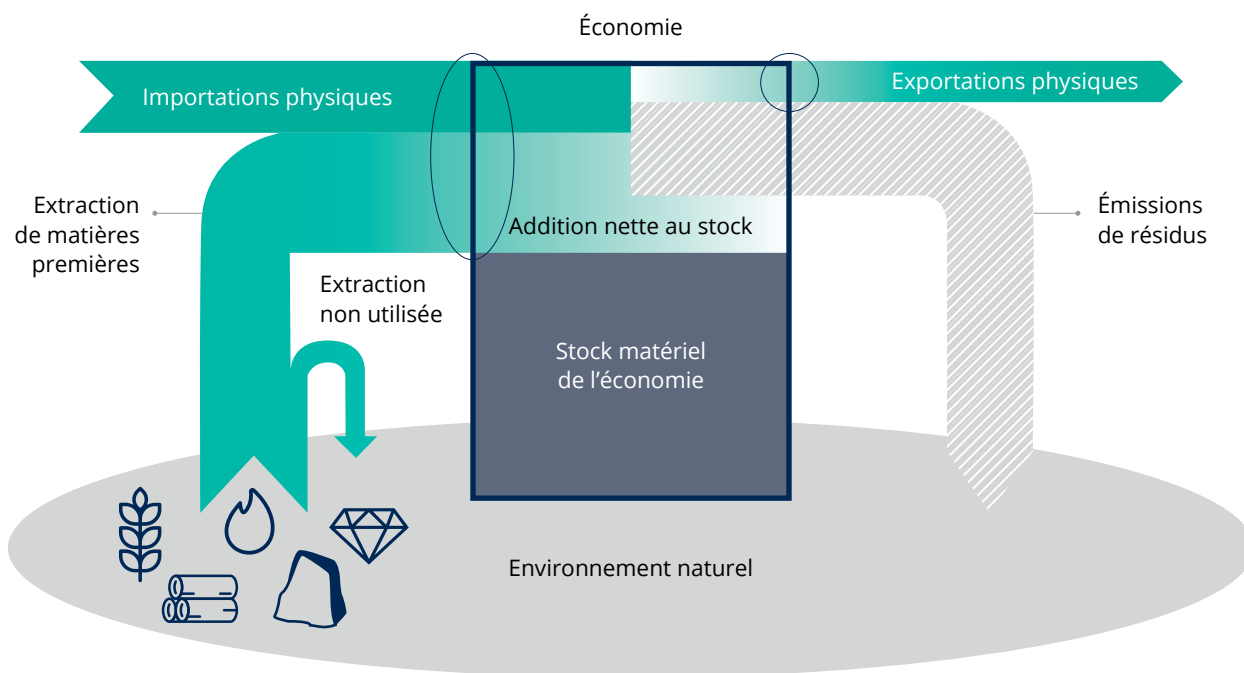
Tous les flux dans les CFM sont quantifiés en tonnes métriques par an.

La différence entre les flux entrants et les flux sortants, lorsqu'elle existe, reflète un changement dans le stock de matières à l'intérieur de l'économie (infrastructures, véhicules, bétail, etc.). Dans les économies industrielles, le stock de matières augmente habituellement au fil des ans. La différence entre les flux entrants et les flux sortants permet donc de calculer l'addition nette au stock de matières⁴.

-
1. Qui provient directement de la nature.
 2. Produits délibérément rejetés dans l'environnement dans le cadre d'un processus de production comme les engrais, les pesticides et le sel de déglacage des routes.
 3. Ces pertes sont des résidus qui résultent indirectement d'une activité de production ou de consommation, par exemple les particules produites par l'abrasion de l'asphalte ou les pneus d'automobile.
 4. Il est à noter que, par convention, les flux de masse d'eau et d'air sont exclus des CFM en raison de leur grand volume et de la difficulté à les mesurer directement.

Figure 2

Représentation schématique des comptes de flux de matières pour l'ensemble de l'économie (CFM)



Source : Institut de la statistique du Québec. Schéma inspiré par le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (France, 2014).

La consommation intérieure de matières (CIM) correspond à la somme de l'addition au stock et des émissions de résidus, mais il est plus facile de la mesurer par la différence entre les flux entrants et les flux sortants. À des fins de simplification, **dans cette étude, la CIM est mesurée par l'extraction intérieure plus les importations de matières, moins les exportations de matières.**

$$\begin{aligned}
 \text{Eq. 2 : } CIM &= \text{Addition au stock} \\
 &+ \text{Émissions de résidus} \\
 &= \text{Flux entrants} - \text{Flux sortants} \\
 &= \text{Extraction intérieure} \\
 &+ \text{Importations} - \text{Exportations}
 \end{aligned}$$

La mesure des autres types de flux (émissions dans l'environnement, par exemple) n'est pas nécessaire au calcul de la productivité des matières et n'est donc pas décrite dans ce rapport.

Malheureusement, les CFM complets n'existent pas pour le Canada ni à l'échelle des provinces. Ils doivent donc être développés pour le Québec. Cette section ainsi que l'annexe 4 présentent les concepts, les sources de données disponibles et les méthodes d'estimation utilisées pour combler les lacunes statistiques concernant les flux de matières au Québec. La démarche s'appuie sur une méthodologie documentée et reconnue par les principales agences statistiques internationales⁵.

5. Il existe quelques manuels de référence qui fournissent les lignes directrices pour la compilation des CFM à l'échelle d'une économie. Eurostat a été un leader pour le développement et l'harmonisation de la méthodologie de ces comptes avec la publication de guides en 2001, en 2013 et en 2018. L'OCDE a également publié un rapport volumineux sur le sujet en 2008. Les Nations Unies ont pour leur part mené une consultation en 2019 et diffusé en 2021 un manuel se basant largement sur les principes de 2018 de la Commission européenne. Ces différentes organisations travaillent en collaboration, et les lignes directrices proposées dans chaque guide sont très similaires. Les concepts et principes comptables font, pour la plupart, consensus.

2.2 L'extraction intérieure

L'extraction intérieure correspond aux matières premières qui sont extraites de l'environnement (p. ex. pierre, métaux, poissons) ou qui sont récoltées directement de la nature (p. ex. blé, bois).

Pour être comptabilisées, ces matières doivent être utilisées dans l'économie. La notion de « matières utilisées » renvoie aux matières qui acquièrent le statut de « produit » et qui sont valorisées dans l'économie. Les matières mobilisées par les activités économiques, mais qui ne sont pas utilisées comme telles dans l'économie (p. ex. les sols excavés pour la construction d'un bâtiment, les résidus forestiers laissés sur le parterre de coupe, les morts-terrains de l'exploitation minière) sont pour leur part considérées comme de l'extraction « non utilisée » et sont exclues de la mesure de l'extraction intérieure.

Les matières recyclées qui sont réutilisées sont considérées comme des produits qui proviennent de l'économie et non de la nature. À ce titre, elles ne sont pas prises en compte dans les données d'extraction intérieure. Cependant, elles contribuent indirectement à améliorer la productivité des matières, puisqu'elles réduisent le besoin en matières vierges.

Au plus haut niveau d'agrégation, les CFM distinguent quatre catégories de matières premières :

- la biomasse (qui représentait, en 2016, environ 16 % de la matière extraite au Québec et 25 % dans le monde⁶) ;
- les minerais métalliques (qui représentaient environ 52 % de la matière extraite au Québec et environ 10 % de l'extraction mondiale) ;
- les minéraux non métalliques (qui représentaient environ 32 % de la matière extraite au Québec et environ 45 % de l'extraction mondiale) ;
- les combustibles fossiles (qui représentaient environ 0 % de la matière extraite au Québec et environ 20 % de l'extraction mondiale).

Par convention, les agences statistiques recommandent d'exclure les prélèvements d'eau en raison des volumes trop élevés qu'ils représentent par rapport aux autres catégories de matières.

2.2.1 La biomasse

La biomasse correspond à la matière organique d'origine biologique, à l'exclusion des combustibles fossiles qui forment une catégorie distincte dans les CFM. Il s'agit donc de matières principalement renouvelables contrairement aux autres types de matières (minerais et combustibles fossiles).

Les CFM enregistrent le prélèvement de tout type de biomasse végétale, comme les cultures agricoles et le bois.

Par convention, l'extraction de biomasse doit être mesurée au point de récolte. Par exemple, pour les cultures agricoles, la production totale à la ferme doit être mesurée comme le flux de matières qui entre dans l'économie. Les résidus générés au moment de la récolte (p. ex. paille des céréales, branches d'arbres, prises accessoires des pêches) doivent pour leur part être comptabilisés uniquement s'ils sont utilisés et valorisés dans l'économie. Ainsi, la paille qui est ramassée et utilisée à la ferme ou vendue doit être prise en compte. En revanche, les résidus de récolte laissés au champ ou sur le parterre forestier ne doivent pas être comptabilisés, car on considère que ces résidus non utilisés ne sont jamais entrés dans l'économie.

Une caractéristique importante de la biomasse est son taux d'humidité élevé. Dans les CFM, la quantité de biomasse prélevée doit être mesurée selon le taux d'humidité au moment de la récolte (« poids frais »). Les plantes fourragères, la végétation pâturée au champ et le bois font toutefois exception à cette règle. Ceux-ci doivent plutôt être enregistrés selon un taux d'humidité standard de 15 %.

Soulignons par ailleurs que l'extraction de biomasse par les ménages à des fins non commerciales (p. ex. légumes du jardin, bois de chauffage) doit en théorie être comptabilisée dans l'extraction intérieure, bien qu'en pratique, ce type de prélèvements soit souvent difficile à mesurer.

En ce qui concerne la biomasse animale, seule la capture d'animaux sauvages (p. ex. chasse et pêche) est enregistrée dans l'extraction intérieure. Les produits issus des animaux d'élevage (p. ex. lait, viande et œufs) ne sont pas comptés car ils sont considérés comme étant issus d'un processus économique : la production animale est

6. United Nations Environment Programme (2016).

donc considérée comme un flux à l'intérieur de l'économie et non comme un flux de l'environnement naturel vers l'économie. Le fait de considérer à la fois la récolte de biomasse végétale pour l'alimentation des animaux d'élevage et les produits issus de ces animaux comme des extractions entraînerait un double comptage de matières. Cependant, la biomasse animale provenant de l'élevage sera enregistrée dans les échanges commerciaux (voir section 2.3).

Données disponibles sur la récolte de biomasse au Québec

Les données existantes permettent d'établir un portrait assez complet de la quantité de biomasse extraite sur le territoire québécois. Ces données proviennent de différentes sources. L'unité de mesure du poids de la biomasse varie selon le produit. Puisque le calcul de la CIM nécessite une unité de mesure commune, la tonne, certaines conversions sont requises. Un tableau détaillé présente, à l'annexe 5, les différentes sources d'information ainsi que les hypothèses retenues, notamment pour convertir les unités de mesure diverses en tonnes.

En ce qui concerne la **biomasse agricole**, Statistique Canada, l'ISQ et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) recueillent des données qui couvrent une bonne partie de la production agricole du Québec. Pour les grandes cultures, les pommes de terre, les légumes, les fruits et les produits de l'érable, des statistiques fiables sur les quantités produites annuellement sont disponibles en tonnes ou dans des unités de mesure pouvant facilement être converties en tonnes.

Le reste de la biomasse agricole prélevée au Québec s'avère plus difficile à quantifier. Elle se compose des résidus de culture, de la végétation pâturée au champ par le bétail, de l'horticulture ornementale, de certaines cultures comme celles des champignons et du cannabis, de la production de paille et de la production des ménages à des fins non commerciales. En fonction des données disponibles au sujet de chacun de ces prélèvements, différentes méthodes d'estimation sont utilisées pour estimer la quantité prélevée (voir le tableau à l'annexe 5). La biomasse produite par les ménages (telle que les légumes cultivés dans un potager) à des fins non commerciales n'a pas été estimée.

En ce qui concerne la **biomasse forestière**, le ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) recueille des données sur les volumes de bois en provenance des forêts publiques et privées du Québec reçus par les usines annuellement. Ces volumes ont été préférés aux données sur la récolte de bois qui, bien que plus proches conceptuellement de la frontière entre l'environnement et l'économie, présentaient plusieurs limites. D'abord, ces données sont colligées sur la base d'une année financière et non d'une année civile. De plus, elles sont incomplètes à plusieurs égards : il manque une partie du bois récolté en forêt privée, soit celui associé aux ventes des grands propriétaires à leur usine (p. ex. papetière), ainsi que les copeaux.

Nous avons également constaté que la grande majorité des volumes de bois récolté n'étaient pas mesurés en forêt, mais bien lors de leur arrivée dans les cours à bois des usines. Les camions y sont alors systématiquement pesés, et le volume en mètres cubes est estimé grâce à un rapport masse/volume calculé à partir d'un échantillon de camions.

Les données publiées par le MRNF sur les volumes (m³) reçus par les usines sont détaillées selon l'essence des arbres. Elles sont ensuite converties en tonnes à l'aide de facteurs de conversion adaptés aux essences québécoises fournis par le MRNF.

Le MRNF mesure également la quantité de copeaux et de résidus de coupe ramassée pour une valorisation ultérieure (la cogénération, par exemple). Les copeaux issus des usines de sciage ne font pas partie de l'étude, puisqu'ils proviennent de l'économie et non de la nature, et qu'il y aurait double comptage de la matière ligneuse.

Par ailleurs, il n'y a pas assez d'information disponible sur la récolte de produits forestiers non ligneux autres que le sirop d'érable (p. ex. champignons et petits fruits sauvages, crosses de fougères, etc.). Ces produits n'ont donc pas été pris en compte dans cette étude. Cette récolte est cependant négligeable par rapport à la récolte de matières ligneuses.

La **capture d'animaux sauvages** comprend les pêches de poissons et d'autres animaux aquatiques (crustacés, mollusques, etc.) ainsi que la chasse et le piégeage.

Les ressources aquatiques provenant de l'aquaculture (pisciculture et mariculture) sont exclues, puisqu'elles ne proviennent pas directement de la nature, mais sont issues d'une activité économique d'élevage (soit la même raison pour laquelle le bétail a été exclu de la biomasse agricole).

Pêches et Océans Canada recueille des données sur les débarquements annuels des pêches commerciales en eau marine et en eau douce, en tonnes. Tous les cinq ans, Pêches et Océans Canada réalise également une enquête sur la pêche récréative au Canada, qui fournit des données sur le nombre de poissons capturés au Québec au cours de l'année. Ce nombre a été converti en tonnes sur la base du poids moyen des poissons capturés.

La pêche au saumon fait l'objet d'une attention particulière et est bien documentée. Les données sur le nombre de saumons pêchés comprennent la capture sportive, soit le nombre de saumons capturés et conservés (excluant donc les saumons remis à l'eau) ainsi que la pêche pratiquée à des fins alimentaires, rituelles et sociales par certaines communautés autochtones. Selon le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), les données sur la pêche pratiquée par les communautés autochtones sont probablement incomplètes.

En principe, toutes les prises des résidents doivent être comptabilisées, peu importe le lieu d'accostage de leur bateau (situé au Québec ou non). Les prises réalisées au Québec par des non-résidents, comme des entreprises étrangères et des touristes, devraient être exclues selon les normes des CFM. En pratique, il a été possible d'établir cette distinction pour la pêche commerciale en eau marine seulement. Pour la pêche récréative, il n'est pas possible de distinguer les prises de poissons faites par les résidents québécois des prises réalisées par des non-résidents.

Les données sur la chasse et le piégeage sont estimées à partir d'informations sur le nombre d'animaux chassés ou piégés. Ce nombre est ensuite multiplié par un poids moyen propre à chaque espèce.

Certains animaux sont éviscérés directement en nature. Les viscères laissés sur place sont conceptuellement considérés comme de l'extraction non utilisée et ne doivent donc pas être inclus dans l'indicateur. En ce qui a trait aux gros animaux, le manuel d'Eurostat⁷ suggère de soustraire l'équivalent de 20 % du poids estimé des prises de manière à exclure le poids des viscères laissés en nature. Cette procédure est appliquée pour le caribou, l'orignal, le cerf de Virginie et l'ours noir. On suppose que les animaux de plus petite taille ne sont pas éviscérés en nature. Les données sur la chasse incluent la chasse à la sauvagine.

Les statistiques de piégeage correspondent à la quantité de peaux vendues et non à la capture d'animaux. Pour les espèces qui détiennent à la fois le statut d'animal à fourrure et celui de gibier (ours noir, loup, coyote, renard et raton laveur), les statistiques peuvent aussi inclure des animaux chassés pour la viande. Les données annuelles font référence à la période du 1^{er} septembre au 31 août. Les données seront attribuées à l'année de l'automne.

2.2.2 Les minerais métalliques et les minéraux non métalliques

Minerais métalliques

Les minerais métalliques sont des roches ou d'autres dépôts de minéraux contenant des métaux en proportion suffisante pour être exploités. Ainsi, selon les normes régissant les CFM, ce n'est pas la quantité de métaux livrés par l'entreprise minière, mais bien la quantité de minerais bruts extraits du sol qui est prise en compte lors de l'évaluation de la quantité de matières premières extraites de l'environnement. Les roches qu'on excave et traite pour en extraire les métaux doivent donc être comptabilisées, puisqu'elles subissent une transformation par le fait de l'activité économique. En revanche, les morts-terrains et les débris rocheux qu'on dégage uniquement pour accéder aux minerais ne doivent pas être considérés comme de la matière extraite, puisqu'ils ne font pas l'objet d'un processus de transformation visant à extraire les métaux. On considère qu'ils sont simplement déplacés.

7. Eurostat (2018).

Au Québec, les principaux minerais métalliques extraits des mines sont le minerai d'or et d'argent, le minerai de fer, le minerai de cuivre, le minerai de nickel, le minerai de plomb et le minerai de zinc.

Lorsque les minerais contiennent un mélange de plusieurs métaux, il est difficile de déterminer quelle part de la masse totale d'un minerai doit être attribuée à chacun des métaux que ce minerai contient. Comme attribuer l'ensemble du minerai à chacun des métaux entraînerait un double comptage, il est recommandé d'enregistrer la masse du minerai une seule fois dans une catégorie générique « Autres minerais métalliques ».

Minéraux non métalliques

L'extraction de minéraux non métalliques englobe l'exploitation minière et l'extraction en carrière ou en sablière de toutes les substances minérales autres que les minerais métalliques.

On peut classer les minéraux non métalliques extraits au Québec en trois grandes catégories :

- Les minerais non métalliques de type pierre, granulat, argile et pierres réfractaires ;
- La tourbe⁸ ;
- Les autres minéraux non métalliques.

Les pierres, granulats, argiles et pierres réfractaires forment la majeure partie de l'extraction de minéraux non métalliques au Québec. La catégorie « autres minéraux non métalliques » correspond à des roches (ou à d'autres dépôts minéraux) contenant des minéraux non métalliques tels que le sel, le diamant, le mica ou le graphite dans une proportion suffisante pour être exploités.

La distinction entre ces différentes catégories de minéraux non métalliques est pertinente pour la mesure de l'extraction intérieure. Comme pour les minerais métalliques, les CFM visent à mesurer l'extraction des matières brutes qui contiennent les minéraux d'intérêt avant toute transformation ultérieure. Ainsi, dans le cas de l'exploitation minière de minerais non métalliques

tels que le diamant, c'est la quantité de minerais extraits de la mine qui doit être mesurée, et non la quantité de diamants bruts livrés.

Toutefois, les substances minérales de surface comme la pierre, le sable et le gravier ou la tourbe sont généralement peu transformées avant d'être utilisées. La différence de masse entre les matériaux d'origine et les produits minéraux livrés par l'entreprise est généralement faible, si bien que les livraisons de produits minéraux à la sortie de l'établissement peuvent être considérées comme une estimation fiable de la quantité de matériaux bruts extraits.

Données disponibles sur l'extraction de minerais métalliques et de minéraux non métalliques au Québec

L'ISQ recueille par enquête des données sur la production minérale au Québec auprès de tous les établissements dont l'activité principale est l'extraction minière⁹.

Grâce à un processus de veille, les établissements dont l'extraction est l'activité secondaire (comme ceux associés aux secteurs de la construction, du transport, de l'aménagement paysager et de la production de chaux et de ciment) sont également couverts. Par conséquent, ils ne sont pas associés, sur le plan de la classification des activités économiques, aux industries de l'extraction minière. L'objectif est de couvrir le plus large spectre possible de l'extraction de minéraux non métalliques. Néanmoins, aucun outil ne permet d'évaluer l'exhaustivité de la couverture de ces établissements.

Il est à noter que, pour les sous-catégories « pierre et sable, graviers, argiles, céramiques et minerais réfractaires », une refonte des enquêtes sur la production minérale permettra de colliger les quantités de substance minérale brute *extraites*. En effet, la valeur fournie pour l'année de référence 2019 et les années précédentes représente la quantité *livrée* (expéditions et transferts), soit une estimation raisonnable de la quantité de substance minérale brute extraite. À partir de l'année de référence 2020, les quantités réelles de substance minérale brute extraite seront disponibles.

8. À noter que la tourbe est classée dans la catégorie des minerais non métalliques, mais les CFM la classent plutôt dans celle des combustibles fossiles.

9. Le recensement des établissements s'appuie sur la Banque de données du registre des entreprises (BDRE) de Statistique Canada.

À l'exception de la quantité de tourbe, les quantités de minerais métalliques et de minéraux non métalliques sont mesurées en tonnes. Par conséquent, aucun facteur de conversion n'est requis.

La tourbe est habituellement classée dans les combustibles fossiles, car elle sert traditionnellement à des fins énergétiques¹⁰. Cependant, la tourbe récoltée au Québec est une tourbe de sphaigne peu décomposée, de faible densité, utilisée à des fins horticoles. Elle est plus légère que la tourbe utilisée à des fins énergétiques comme la tourbe européenne. Au Québec, la tourbe est donc classée dans la catégorie des minerais non métalliques. L'unité de mesure de la tourbe est le sac de 170 dm³.

L'ISQ dispose de données pour les minerais de fer ainsi que pour les autres minerais métalliques regroupés. Cependant, pour des questions de confidentialité des données, seul le total des minerais métalliques sera diffusé dans ce rapport. Pour les mêmes raisons, seul le total des minerais non métalliques sera divulgué.

2.2.3 Les combustibles fossiles

Pour estimer l'extraction intérieure de matières énergétiques dans le cadre des CFM, seuls les combustibles fossiles sont pris en compte. Les énergies renouvelables primaires telles que l'hydroélectricité et l'énergie éolienne, solaire ou géothermique doivent être exclues, car elles n'impliquent pas d'extraction de matières de l'environnement.

Les combustibles fossiles sont formés à partir de la biomasse ancienne. Ils comprennent des matériaux solides, liquides et gazeux. Une grande partie de l'énergie mondiale est générée par leur combustion¹¹. Cependant, les combustibles fossiles peuvent aussi être utilisés en tant que matières premières dans les processus industriels. Par exemple, les ressources pétrolières sont utilisées pour produire des composés chimiques, des

fibres synthétiques ou des matières plastiques. Le gaz naturel est employé comme intrant dans la fabrication de plastique et de produits chimiques, tandis que la tourbe est employée pour le jardinage. L'indicateur de la productivité des matières tient compte de l'ensemble de ces utilisations des combustibles fossiles extraits.

Les combustibles fossiles se classent comme suit :

- Le charbon, dont :
 - la houille : l'anhracite, le charbon bitumineux à coke et autre charbon bitumineux,
 - le lignite et autre charbon sub-bitumineux ;
- La tourbe ;
- Le pétrole brut ;
- Le gaz naturel ;
- Les liquides et les condensats de gaz naturel¹² ;
- Le schiste et le sable bitumineux.

Il est à noter que la biomasse qui est destinée à un usage énergétique, comme l'éthanol, est comptabilisée dans la section sur la biomasse.

L'extraction de combustibles fossiles prise en compte dans la compilation des CFM ne concerne que les sources d'énergie *primaire*, soit celles qui « correspondent à l'ensemble des ressources brutes du milieu naturel qui sont exploitées (p. ex. le pétrole brut, le gaz naturel ou le charbon) avant toute transformation »¹³.

Les CFM excluent les énergies secondaires, qui proviennent de la conversion des énergies primaires en produits énergétiques utiles consommés par les usagers, comme les produits pétroliers raffinés ou le gaz naturel liquéfié. Étant d'origine humaine, ces formes d'énergie introduiraient un double comptage si elles étaient ajoutées aux formes d'énergie primaire.

10. Eurostat (2018).

11. Nations Unies (2019).

12. Les liquides de gaz naturel sont des hydrocarbures légers qui comprennent l'éthane, le propane, les butanes et les pentanes. Le condensat de gaz naturel est un mélange liquide d'hydrocarbures légers obtenu par la condensation de certains gaz naturels bruts.

13. Whitmore, J. et P.-O. Pineau (2021).

Données disponibles pour l'extraction de combustibles fossiles au Québec

Au Québec, seuls la tourbe et le gaz naturel sont extraits. Les autres combustibles fossiles sont importés. La tourbe est comptabilisée dans la catégorie des ressources minières, car elle n'est généralement pas utilisée à des fins énergétiques au Québec.

La production de gaz naturel au Québec est assez récente. Ce gaz est en fait une énergie secondaire renouvelable, car il provient de la décomposition de matières organiques survenant en l'absence d'oxygène (biométhanisation), comme c'est le cas dans les lieux d'enfouissement ou dans les digesteurs anaérobies agricoles, industriels ou municipaux. Puisqu'il n'est pas puisé directement dans l'environnement, le gaz naturel renouvelable du Québec ne fait pas partie de la sphère de cette étude.

Par conséquent, aucune extraction de combustible fossile n'est à signaler pour le Québec.

2.3 Les échanges commerciaux

2.3.1 Les échanges commerciaux de marchandises

Afin de compléter l'estimation de la consommation intérieure de matières (CIM), nous devons tenir compte des échanges de matières du Québec avec le reste du monde. Plus précisément, il faut ajouter à l'estimation de l'extraction intérieure les matières qui sont importées, puisqu'elles seront directement consommées au Québec ou utilisées comme intrant pour la production de biens et de services. Il faut également soustraire les matières exportées par le Québec, car elles ne sont pas consommées dans la province.

$$\text{Éq. 3 : CIM} = \text{extraction intérieure} \\ + \text{importations} \quad - \text{exportations}$$

La mesure des échanges commerciaux concerne les matières qui traversent la frontière d'un territoire économique, et s'appuie sur les mêmes principes que ceux qui sous-tendent le Système de comptabilité nationale ou le Système de comptabilité économique et environnementale, à savoir le principe du changement de propriété et le principe de résidence. Les échanges sont enregistrés au moment où la propriété du bien passe d'une unité résidente à une unité non résidente (et vice-versa). Une unité résidente est définie comme une unité institutionnelle dont le centre d'intérêt économique est situé sur le territoire économique étudié¹⁴.

Dans ce rapport, le solde des échanges commerciaux correspond aux importations moins les exportations (ce qui est contraire à ce que l'on voit dans les analyses habituelles du commerce international, où le solde commercial équivaut aux valeurs des exportations moins celles des importations).

Certaines transactions font l'objet d'une attention particulière. Dans le cas des **réexportations**, c'est-à-dire des biens produits à l'étranger, importés au pays, puis réexportés directement sans valeur ajoutée, la comptabilisation des flux de matières est aussi alignée sur les normes du Système de comptabilité nationale : les réexportations sont comptabilisées dans les exportations de matières.

Il est à noter que les produits d'origine animale sont enregistrés dans les importations et dans les exportations de biomasse, car ils traversent bel et bien la frontière entre l'économie nationale et l'économie du reste du monde (alors qu'ils n'étaient pas pris en compte dans l'extraction intérieure de biomasse pour éviter un double comptage de matières ; voir section 2.2.1).

Si l'extraction intérieure de matières concerne nécessairement des matières premières (issues de l'environnement naturel), les matières qui circulent par l'intermédiaire des importations et des exportations de marchandises peuvent prendre diverses formes¹⁵ :

14. Les activités économiques de certaines unités résidentes (p. ex. les compagnies aériennes) peuvent être réalisées à l'extérieur du territoire national. À l'inverse, certaines unités non résidentes peuvent entreprendre des activités économiques à l'intérieur du territoire national (p. ex. les non-résidents qui achètent de l'essence). Conformément aux règles du SCN, les biens achetés par des résidents à l'étranger sont comptabilisés dans les importations de matières, et les biens vendus à des non-résidents sur le territoire national sont comptabilisés dans les exportations de matières.

15. Eurostat (2018).

- Matières premières brutes : produits des industries primaires comme l'agriculture, la foresterie, les pêches et les mines ;
- Produits semi-finis : produits bruts transformés, mais qui ne constituent pas encore des produits finis ; ils doivent faire l'objet d'un traitement ultérieur (p. ex. feuille de plastique, tôle d'acier inoxydable) ;
- Produits finis : produits qui ne doivent pas faire l'objet d'une transformation supplémentaire.

Généralement, le poids d'un produit brut, extrait ou produit sur place, est plus élevé que le poids du produit fini qui est échangé sur les marchés, puisque ce dernier ne contient que la matière transformée. Par exemple, le minerai brut est plus lourd que le métal qui en sera extrait.

Par ailleurs, les importations et les exportations concernent un grand nombre de produits dont plusieurs sont composés d'un assemblage de différentes matières. Par exemple, une voiture peut contenir différents métaux, des matières plastiques, du cuir, etc. Pour la compilation des CFM, l'idéal serait d'arriver à mesurer la quantité de chaque matière entrant dans la composition de dans chaque produit. En pratique, toutefois, l'approche recommandée pour la compilation des données consiste à classer chaque produit dans une seule catégorie de matières, soit *celle qui domine sa composition* (en ce qui concerne la masse). Pour chaque grande catégorie de matières (biomasse, minerais métalliques, minéraux non métalliques et combustibles fossiles), on peut donc utiliser une sous-catégorie spéciale « Produit mélangé composé principalement de la matière X » pour classer ces produits¹⁶.

De plus, une catégorie « Autres produits » est utilisée pour les produits inclassables, car leur composition varie énormément (p. ex. sacs, meubles, certains matériaux

de construction, produits chimiques). Eurostat propose également une catégorie relative aux déchets destinés au traitement final et à l'élimination dans laquelle sont classées certaines marchandises du commerce.

Les échanges entre le Québec et les autres provinces et territoires canadiens doivent être pris en compte au même titre que les échanges internationaux. Cependant, la littérature en appui au développement des CFM et d'un indicateur de consommation intérieure de matières n'aborde pas la question des territoires à plus petite échelle que celle d'un pays. Par conséquent, une méthode particulière d'estimation des flux entre les provinces est nécessaire dans le cadre de cette analyse.

Données disponibles pour les échanges commerciaux entre le Québec et les autres pays

L'information sur les importations et les exportations de matières, *exprimée en tonnes*, est difficile à trouver pour l'ensemble des produits.

La première difficulté vient du fait que les statistiques sur le commerce de marchandises sont généralement compilées et diffusées en unités monétaires seulement.

La deuxième difficulté concerne le grand nombre de produits échangés et l'identification de la matière dont chacun d'eux est composé. Les services douaniers colligent d'importantes informations, tant en valeurs monétaires qu'en unités physiques. Cependant, ces dernières sont entachées de plusieurs défauts majeurs qui limitent leur utilisabilité dans le cadre de cette étude. Toute personne qui souhaite obtenir plus de détails sur cette base de données est priée de consulter l'annexe 4. Quelques autres sources de données existent¹⁷, mais n'offrent qu'un portrait parcellaire de l'ensemble des échanges.

16. Par exemple, la catégorie « 1. Biomasse » comprend les sous-catégories suivantes : « 1.1 Cultures (cultures fourragères exclues) ; « 1.2 Cultures fourragères » ; « 1.3 Bois » ; « 1.4 Animaux sauvages et produits de la cueillette » ; « 1.5 Animaux vivants d'élevage et produits de ces animaux » ; « 1.6 Produits composés principalement de biomasse ».

17. Par exemple, Statistique Canada recueille des données sur les importations et les exportations interprovinciales et internationales annuelles de bovins, de porcs et de moutons vivants. De son côté, le MRNF recueille des renseignements sur la réception et la consommation, par les usines du secteur forestier, de matières premières provenant de l'extérieur du Québec. La quantité de bois ronds, de sciures, de rabotures, de résidus et d'écorces (en m³) reçue annuellement par les usines québécoises est ainsi connue. L'ISQ recueille également des données sur la destination des livraisons minérales des établissements miniers du Québec. Enfin, des données du commerce international des énergies primaires et secondaires sont présentées dans le *Bulletin sur la disponibilité et l'écoulement d'énergie au Canada* de Statistique Canada. Elles sont exprimées en unités naturelles (litres, m³ ou tonnes) et en joules. Nous devrions donc utiliser des facteurs de conversion pour obtenir un résultat en tonnes. Statistique Canada publie également des données sur les transferts nets interprovinciaux d'énergie. Plusieurs de ces données sont malheureusement confidentielles.

À la différence des sources de données sur l'extraction intérieure, propres à chaque catégorie de matières, la principale source retenue pour la mesure des échanges internationaux et interprovinciaux est transversale et couvre toutes les catégories de matières et tous les produits.

Statistique Canada produit annuellement les tableaux des ressources et des emplois (TRE) dans le cadre de la compilation des comptes économiques. Ils présentent le portrait complet de l'offre et de la demande de biens et de services, par industrie, y compris les échanges commerciaux. Ces tableaux sont disponibles à l'échelle des provinces.

Les TRE constituent la seule source d'information exhaustive disponible sur les échanges interprovinciaux.

Dans les TRE, les produits sont classés selon la Classification des produits en termes de ressources et d'emplois. Il s'agit d'une agrégation spéciale du Système de classification des produits d'Amérique du Nord comportant 470 catégories de produits à son niveau le plus détaillé. Les tableaux sont produits à l'échelle provinciale et les données sont exprimées uniquement en valeur monétaire.

Les TRE sont harmonisés avec les concepts du Système de comptabilité nationale et, par conséquent, avec les CFM. Les données des échanges commerciaux des TRE sont, à la base, issues des données douanières et des données de la balance des paiements. Toutefois, Statistique Canada réalise plusieurs ajustements afin d'harmoniser les données initiales avec les concepts de la comptabilité nationale (concept de propriété et de résidence, notamment). Des ajustements permettent de redresser des transactions douanières afin de respecter les provinces de consommation ou de production du produit et de ne pas attribuer les marchandises aux provinces par lesquelles elles ne font que transiter. Par ailleurs, des ajustements aux importations des biens au niveau des frais de transport international et d'assurances

constituent d'autres différences entre les données douanières et celles de la comptabilité nationale. Les ajustements statistiques incorporés aux données sont aussi le résultat de la confrontation avec d'autres sources de données. La cohérence macroéconomique des statistiques est ainsi assurée¹⁸.

Ainsi, les TRE sont cohérents avec le Système de comptabilité nationale, et donc également avec le Système de comptabilité économique et environnementale (SCEE) et les comptes de flux de matières. Conceptuellement, cet arrimage est très important, puisque l'indicateur de productivité des matières utilise également le PIB, qui est lui-même issu de la comptabilité nationale. L'alignement des concepts est un gage de qualité pour l'estimation de l'indicateur de productivité des matières.

La force des TRE réside dans la cohérence de l'ensemble (puisque l'offre de produits égale la demande), dans l'exhaustivité des données (car les TRE sont complets et couvrent toute l'économie de façon assez détaillée) et enfin dans la cohérence avec le reste des comptes nationaux.

En raison de leur portée, et malgré certaines limites, nous avons privilégié les TRE comme source de données principale pour estimer les échanges commerciaux du Québec. Cependant, comme il a été mentionné plus haut, l'information fournie par les TRE est exprimée en unité monétaire seulement. L'annexe 4 présente la méthode employée pour traduire les valeurs monétaires des TRE en tonnes pour l'ensemble des biens échangés. Ces estimations sont produites à partir d'informations tirées de la Base pour l'analyse du commerce international (BACI)^{19,20}, développée par le Centre d'études prospectives et d'informations internationales (CEPII). Cette base de données est construite à partir des données de commerce international de la Division Statistique des Nations Unies.

18. Ces ajustements sont importants puisque, selon les données douanières, la province à laquelle est initialement attribué l'échange correspond à la province à partir de laquelle le produit a quitté le pays ou y est entré. Ils sont particulièrement utiles dans le cas des importations, car ils permettent d'attribuer les produits à la province de destination réelle et non à la province d'entrée au Canada.

19. CEPII, [En ligne]. www.cepii.fr/CEPII/fr/bdd_modele/presentation.asp?id=37 (Consulté le 16 décembre 2022).

20. CEPII (2010).

2.3.2 Les équivalents matières premières²¹

Les marchandises qui franchissent la frontière d'un territoire dont il a été question à la section précédente ne représentent qu'une partie des matières qui ont été mobilisées lors de leur fabrication. En effet, il a été nécessaire de procéder à l'extraction de matières brutes pour fabriquer chacune des composantes du produit échangé. Ces matières brutes sont ce qu'on appelle les « équivalents matières premières ». Ces derniers tiennent compte des minerais bruts associés au métal contenu dans un ordinateur, des énergies fossiles utilisées pour l'assembler, etc.

Les équivalents matières premières des marchandises correspondent donc à la quantité de matières premières requise pour produire les marchandises tout au long du processus de production. Toutes les matières premières ayant été extraites pour contribuer à la fabrication des

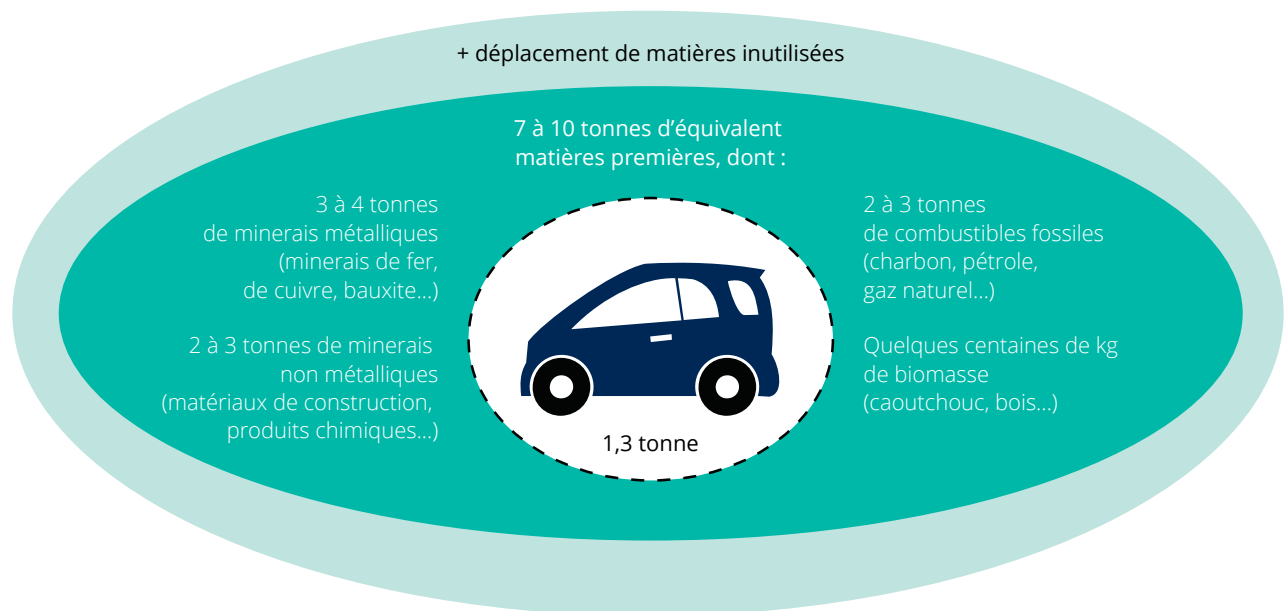
marchandises sont incluses, peu importe que cette extraction ait eu lieu sur le territoire étudié ou ailleurs dans le monde²².

Les équivalents matières premières d'un produit ont souvent une masse beaucoup plus élevée que le produit lui-même. Par exemple, selon Eurostat, la quantité de matières premières requises pour fabriquer une voiture serait près de 10 fois supérieure à la masse finale de cette voiture.

Le concept des équivalents matières premières s'applique aux marchandises qui sont échangées lors du commerce avec d'autres territoires économiques afin de tenir compte de l'ensemble des ressources mobilisées. Les équivalents matières premières constitueraient une extension fort intéressante au calcul de la productivité des matières pour le Québec, car ils permettraient de calculer **l'empreinte matières** du Québec.

À l'heure actuelle, on ne connaît pas de source de données sur les équivalents matières premières au Québec. L'estimation de ces équivalents est d'ailleurs un sujet de

Figure 3
Équivalents matières premières d'une voiture



Source : Eurostat, Bio Intelligence Service, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy — Traitements : SOeS.

21. Ou *Raw material equivalent* (RME) en anglais.

22. Le concept de matière *utilisée* tel que décrit dans la section 2.2 s'applique également au calcul des équivalents matières premières.

recherche actif. À titre d'exemple, Eurostat²³ et le Programme des Nations Unies pour l'environnement²⁴ estiment depuis quelques années les équivalents matières premières des importations et exportations de l'Union européenne. Toutefois, cette estimation est complexe, et l'incertitude associée aux résultats demeure élevée. Ainsi, pour l'instant, la méthode de calcul des équivalents matières premières n'est pas standardisée.

Plusieurs approches visant à estimer les équivalents matières premières sont cependant reconnues par les Nations Unies²⁵ :

1. La première approche s'appuie sur la structure de l'économie et sur les liens entre les secteurs d'activité des différents pays partenaires. Les sources de données sont les tableaux des ressources et des emplois (TRE) multirégionaux²⁶.

Cette approche rend compte de façon précise de la matière intégrée dans chaque marchandise, puisqu'elle considère que les technologies et les chaînes de production sont propres au pays où la marchandise est fabriquée.

L'avantage de cette approche est qu'elle s'applique à l'ensemble des produits ; elle est exhaustive et assure une comparabilité entre les pays.

Les TRE multirégionaux ont les mêmes limites que les TRE du Québec (agrégation des produits, agrégation des industries, valeur monétaire seulement) et les conséquences sur la qualité des estimations sont les mêmes.

2. La seconde approche repose sur l'utilisation de coefficients d'équivalents de matières premières qui présentent la quantité de chaque matière requise en amont pour la fabrication de chaque bien²⁷. Eurostat a d'ailleurs publié un guide proposant un outil et

un guide²⁸ pour produire les équivalents matières premières à l'échelle des pays. Le désavantage de cette approche est le risque de double comptage si on tient compte de tous les produits. De plus, à notre connaissance, les coefficients disponibles existent seulement en Europe. La structure européenne de production sur laquelle les coefficients sont basés pourrait ne pas bien correspondre à la structure québécoise.

Données disponibles au Canada

Selon l'UNEP²⁹, qui utilise les modèles multirégionaux, les équivalents matières premières des importations canadiennes de 2012 à 2019 représenteraient en moyenne 3,7 fois les quantités de produits importés, tandis que le ratio serait de 3,6 pour les exportations canadiennes.

Lorsqu'on tient compte des équivalents matières premières dans le calcul de la consommation intérieure de matières (CIM) (où la CIM exprimée en équivalents matières premières = extraction intérieure + importations exprimées en équivalents matières premières — exportations exprimées en équivalents matières premières), on obtient l'empreinte matières. Les données canadiennes pour la période 2012-2019 révèlent que l'empreinte matières est inférieure de 38 %, en moyenne, à la CIM. Cela s'explique par l'importance des exportations exprimées en équivalents matières premières.

En raison de la complexité de l'estimation des équivalents matières premières et de l'incertitude qui y est associée, ils ne sont pas pris en compte dans cette étude québécoise, mais pourraient être évalués si l'étude devait être poursuivie.

23. Eurostat (2019).

24. UNEP, [En ligne]. www.resourcepanel.org/global-material-flows-database (Consulté le 30 janvier 2023).

25. NATIONS UNIES (2021).

26. *Multiregional input-output tables*. Anciennement, cette nomenclature (entrées-sorties) correspondait à celle utilisée pour le Canada par Statistique Canada.

27. Les coefficients s'appuient sur le cycle de vie des biens.

28. Eurostat (2023).

29. UNEP, [En ligne]. www.resourcepanel.org/global-material-flows-database (Consulté le 30 janvier 2023).

3 Présentation des résultats et analyse de la productivité des matières au Québec

Dans cette section sont analysés les résultats de la première estimation de la productivité des matières au Québec pour les années 2012 à 2019. Les données détaillées sont présentées aux annexes 1, 2 et 3.

Les différents éléments qui constituent la productivité des matières, leur contribution à l'indicateur et leur évolution dans le temps seront abordés. Pour chacune des variables suivantes, soit la consommation intérieure de matières (CIM), l'extraction de matières et les échanges commerciaux, le détail selon les catégories de matières sera présenté. Le détail selon les stades de transformation dans le cas des échanges commerciaux sera également fourni.

Par ailleurs, une comparaison avec les données canadiennes sur la productivité des matières et la consommation intérieure des matières clôturera la section.

3.1 La productivité des matières au Québec

Lorsqu'on examine la tendance de l'indicateur sur un horizon suffisamment long, une hausse signifie que l'économie est plus efficiente en ce qui concerne l'utilisation des matières, alors qu'une tendance à la baisse signifie que l'économie devient moins efficiente.

La productivité des matières au Québec, qui s'exprime en montant du PIB¹ généré par tonne de matières consommées par l'économie, était de 1 504 \$/tonne de matières en 2019. Après une augmentation en 2015 et en 2016, la productivité des matières a amorcé une diminution qui s'est poursuivie jusqu'en 2019. Notons que les raisons de cette diminution, dont celles qui sont liées à l'extraction de minerais, seront présentées ultérieurement.

Rappel pour l'interprétation des résultats (voir section 4 pour plus de détails)

- La productivité des matières est un indicateur synthétique qui examine les flux de matières entrants et sortants de l'économie, mais qui ne s'attarde pas aux flux internes (recyclage, transformation, perte, etc.) bien que ceux-ci influencent le PIB.
- Les équivalents matières premières des marchandises échangées ne sont pas calculées dans la présente étude, ce qui entraîne une distorsion entre les produits extraits (souvent bruts) et les produits échangés.
- Les différentes catégories de matières, lorsqu'elles sont présentées, correspondent à la matière qui constitue *principalement* le produit. Dans le cas de certains produits, plus particulièrement des produits transformés, plusieurs autres matières peuvent également être présentes, mais toute la masse sera attribuée à la matière du constituant principal du produit.
- Les minerais métalliques extraits du sol québécois peuvent contenir une portion importante de résidus miniers.

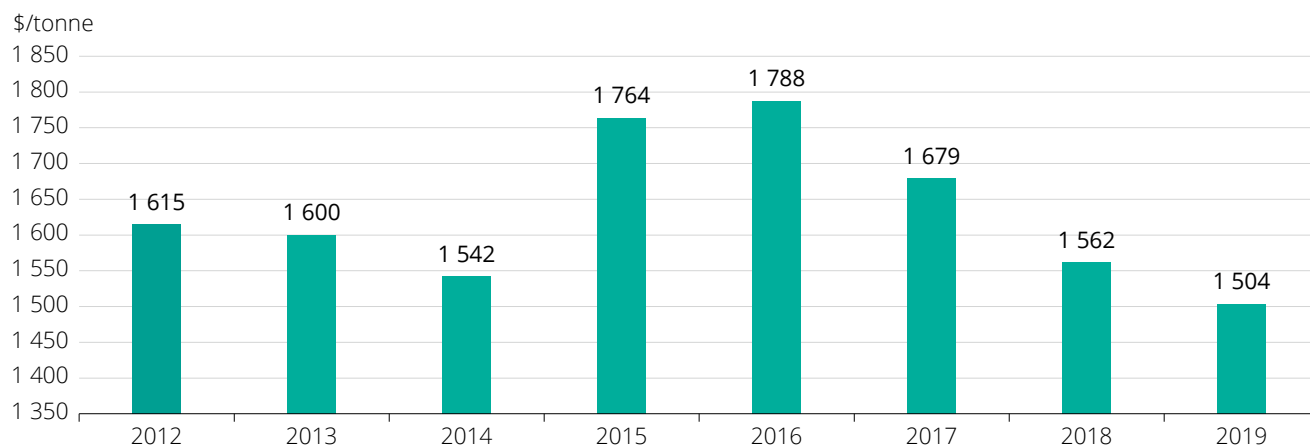
1. PIB réel au prix de base, en dollars enchaînés de 2012, en date de novembre 2022.

Lors de la période observée, le PIB a connu une croissance continue : il est passé de 329 milliards \$ à 378 milliards \$ (+ 14,9 %). La CIM, quant à elle, a augmenté en début de période pour ensuite diminuer en 2015 et en 2016, ce qui explique que la productivité des matières se soit améliorée au cours de ces deux années. De 2017 à 2018, la CIM a repris son ascension, et ce, de façon assez importante (voir les données détaillées à l'annexe 1).

Lorsque la CIM a augmenté en 2013, en 2014, en 2017, en 2018 et en 2019, elle l'a fait bien plus vite que l'augmentation du PIB, ce qui a occasionné ces années-là une baisse de la productivité des matières.

Figure 4

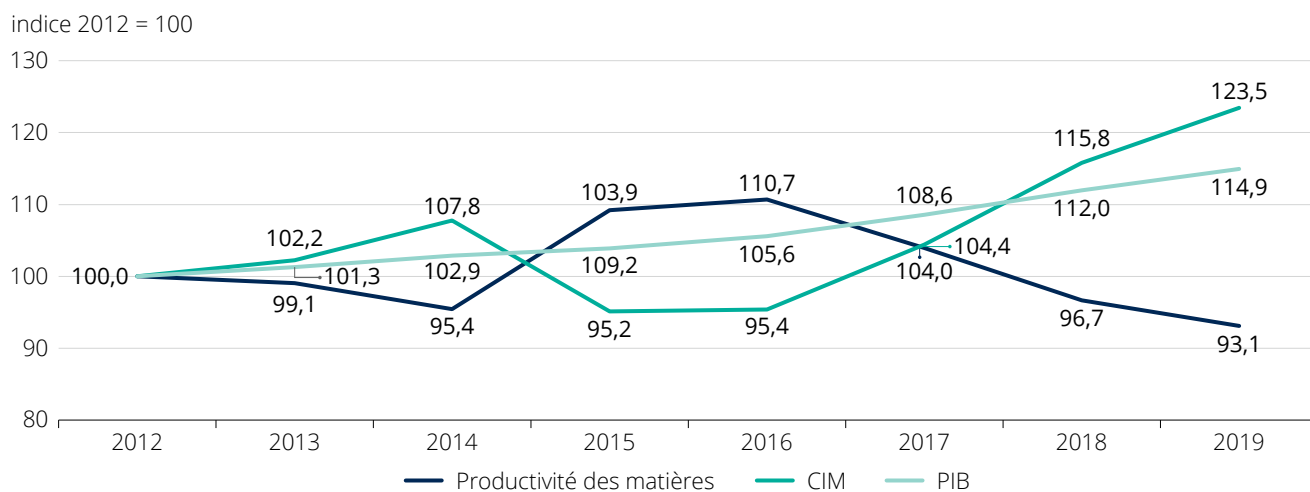
Productivité des matières, Québec, 2012 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

Figure 5

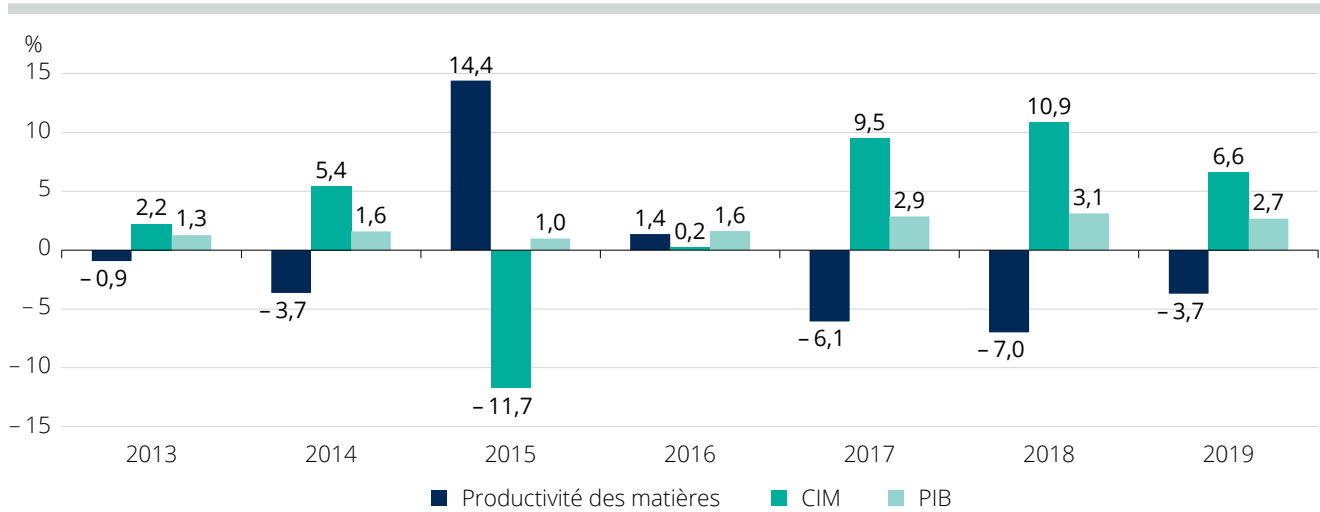
Évolution du PIB, de la consommation intérieure de matières et de la productivité des matières, Québec, 2012 à 2019 (2012 = 100)



Source : Institut de la statistique du Québec.

Figure 6

Variation annuelle du PIB, de la consommation intérieure de matières et de la productivité des matières, Québec, 2013 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

Quel PIB utiliser pour calculer la productivité des matières ?

Il existe plusieurs mesures du PIB, résultant de différents concepts sous-jacents : PIB réel ou nominal, aux prix de base ou aux prix du marché. Il peut également être calculé selon différentes méthodes (selon les dépenses, selon les revenus, ou selon la valeur ajoutée pour le PIB par industrie). Le choix d'une mesure adéquate du PIB pour mesurer la productivité des matières repose sur l'utilisation et l'interprétation que le lecteur souhaite en faire.

Lorsqu'on souhaite comparer la productivité des matières dans le temps et mesurer la création effective de richesse, il est préférable d'utiliser le PIB réel (en dollars enchaînés), car cette mesure élimine l'effet des variations de prix. La variation du PIB réel doit être interprétée comme le changement de la valeur ajoutée de la production d'une période à l'autre sur un territoire donné.

Puisque l'étude comporte un historique et que l'on souhaite vérifier si la productivité des matières varie dans le temps, le PIB réel est utilisé.

Afin de conserver la possibilité de raffiner l'étude selon les secteurs d'activité et parce que les tableaux des ressources et des emplois utilisés dans l'estimation des quantités échangées sur les marchés présentent une classification par industrie, nous avons retenu le PIB par industrie au numérateur de l'indicateur de la productivité des matières. Il est exprimé aux prix de base.

Rapport entre le PIB de l'ensemble de l'économie et la consommation intérieure des catégories de matières

Les différentes catégories de matières contribuent toutes au PIB de l'ensemble de l'économie, puisqu'elles entrent chacune dans les processus de production des biens et des services. En effet, pour fonctionner, les entreprises peuvent avoir recours à de l'énergie, à des produits pétroliers, à des minerais et à de la biomasse.

L'indicateur suivant montre le rapport entre le PIB de l'ensemble de l'économie et la consommation intérieure d'une catégorie de matières² :

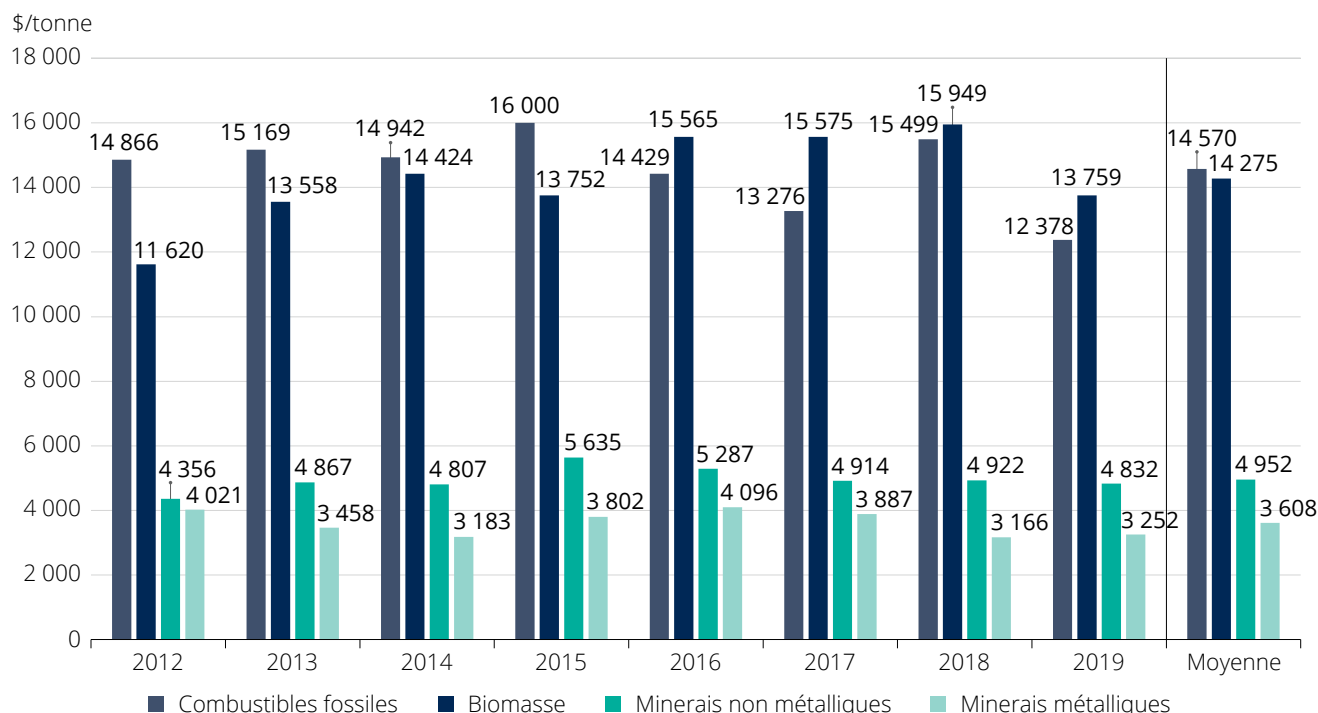
$$\text{Éq. 4 : } \frac{\text{produit intérieur brut de l'ensemble de l'économie (\$)}}{\text{consommation intérieure de la catégorie de matière } x \text{ (tonnes)}}$$

Les combustibles fossiles et la biomasse sont les matières pour lesquelles le PIB de l'ensemble de l'économie par tonne de ces matières utilisées est le plus important (14 570 \$/tonne et 14 275 \$/tonne respectivement). Les minerais non métalliques occupent la troisième place (4 952 \$/tonne), tandis que les minerais métalliques présentent un résultat plus faible (3 608 \$/tonne).

La section suivante détaille la contribution des composantes de la CIM à la productivité des matières.

Figure 7

Rapport entre le PIB de l'ensemble de l'économie et la consommation intérieure de matières, selon les catégories de matières, Québec, 2012 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

2. Catégorie qui constitue *principalement* les produits.

3.2 Contribution des composantes de la productivité des matières : la consommation intérieure de matières (CIM) et ses éléments constitutants

La consommation intérieure de matières (CIM) équivaut à la somme des matières premières extraites du territoire intérieur et des importations de marchandises du Québec, moins ses exportations de marchandises.

Au Québec, la CIM est fortement influencée par les quantités de matières extraites sur le territoire, car le solde des échanges commerciaux exprimé en tonnes est proportionnellement beaucoup plus faible que les quantités extraites. Ainsi, en 2019, sur les 251,4 millions de tonnes de matières associées à la consommation intérieure, 242,1 millions de tonnes proviennent de l'extraction intérieure et 9,2 millions de tonnes proviennent du solde des échanges commerciaux. Ce modeste solde commercial cache toutefois des flux considérables, soit 79,4 millions de tonnes de matières exportées et 88,7 millions de tonnes de matières importées.

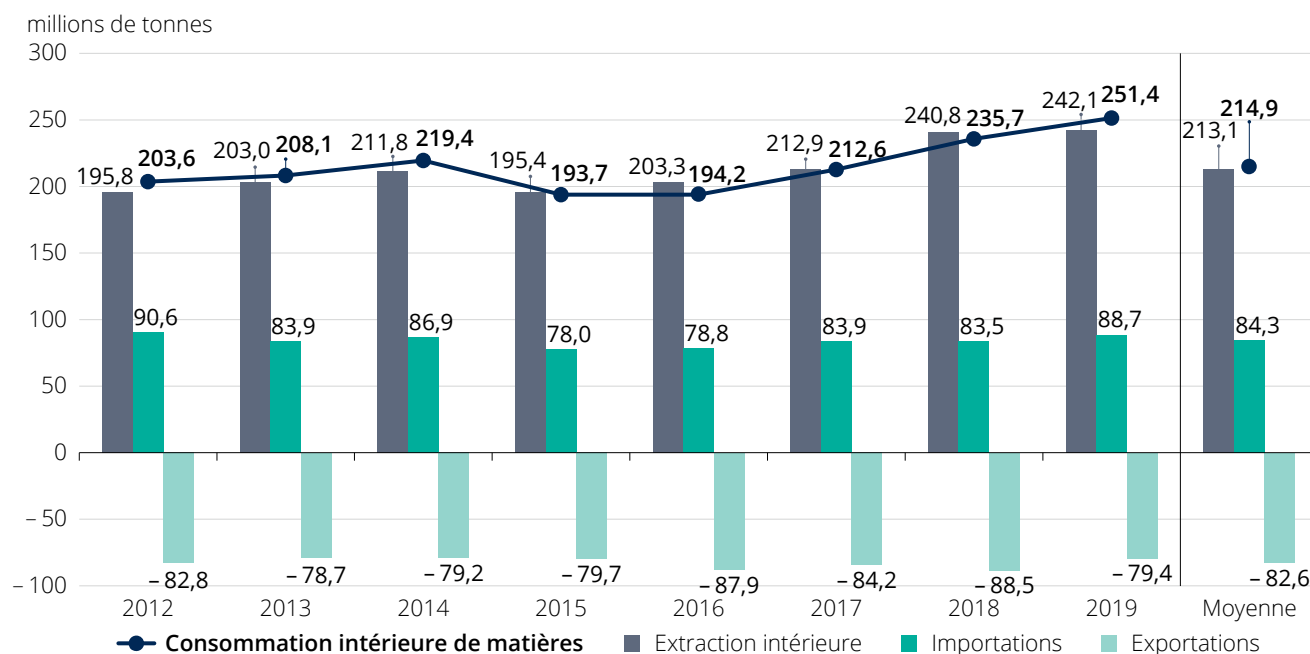
Par conséquent, le niveau et l'évolution de la CIM sont tous deux dictés par l'extraction intérieure.

Dans ce rapport, lorsqu'il est question du « solde des échanges commerciaux », il s'agit des **importations moins les exportations**. En effet, l'indicateur de productivité des matières se rapporte aux quantités de matières qui sont effectivement utilisées par l'économie québécoise.

Lorsque le solde des échanges est positif, cela signifie qu'il y a un apport net de matières dans l'économie ; lorsque le solde est négatif, il y a un déficit net de matières dans l'économie.

Figure 8

Consommation intérieure de matières, selon les composantes, Québec, 2012 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

La variation annuelle de la CIM est positive pour toute la période observée, sauf pour l'année 2015 où elle accuse une baisse de 12 %. Cette baisse est principalement attribuable à une diminution des quantités de minerais métalliques et non métalliques extraites. Notons qu'en 2016, la CIM était quasiment au même niveau qu'en 2015.

En 2019, la CIM a augmenté de 15,6 millions de tonnes. Cette hausse est attribuable à une légère augmentation de l'extraction intérieure (1,4 million de tonnes), mais surtout à un solde commercial positif de 14,3 millions de tonnes. Ce solde s'explique par une augmentation de 5,2 millions de tonnes des importations conjuguée à une diminution de 9,1 millions de tonnes des exportations.

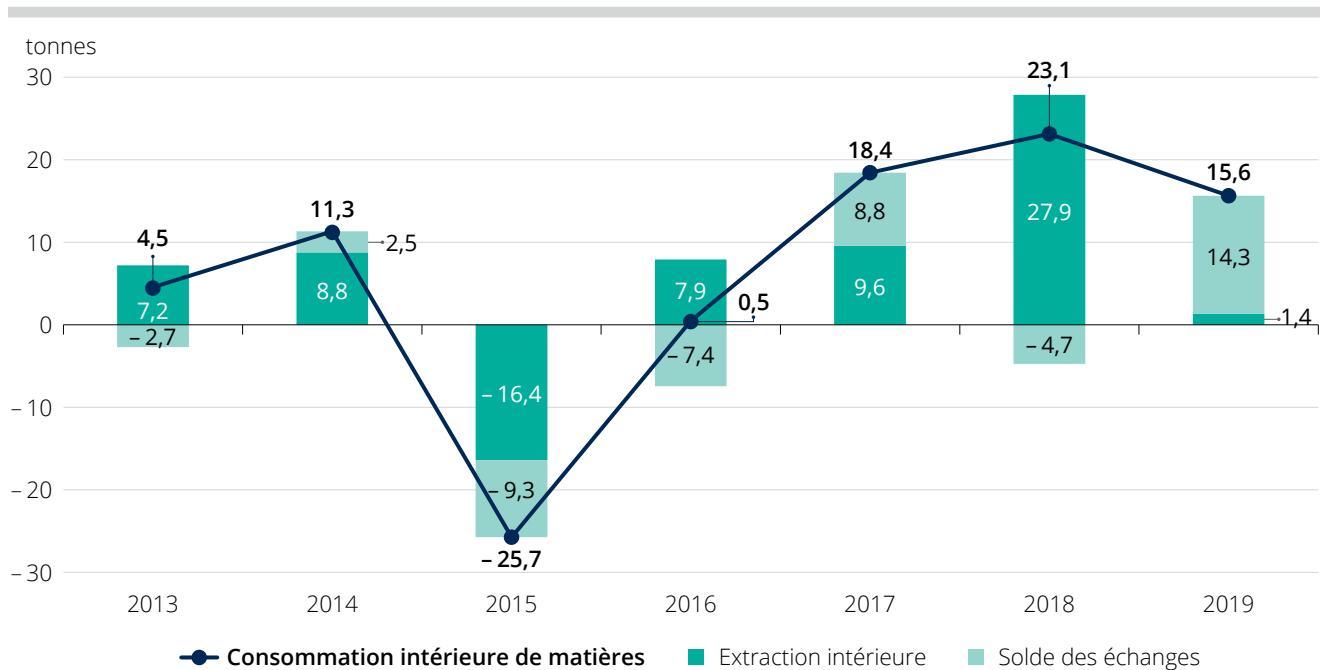
Comme le montre la figure suivante, habituellement, la variation de l'extraction intérieure influence davantage la variation de la CIM que la variation du solde des échanges.



Julie Deshaies / iStock

Figure 9

Variation annuelle de la consommation intérieure de matières et de ses composantes, Québec, 2013 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

La consommation intérieure de matières, selon les catégories de matières constituant principalement les produits

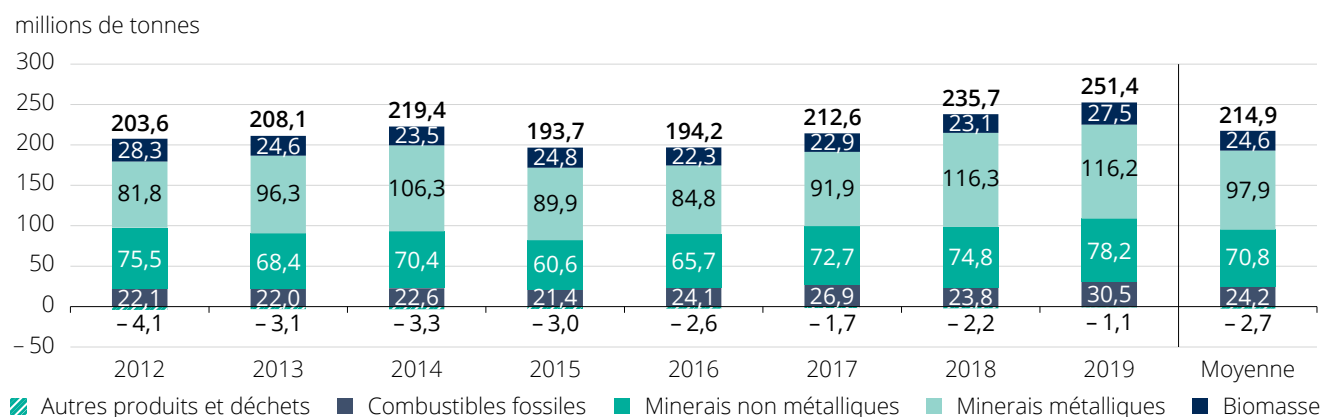
Les minerais métalliques occupent année après année une place prépondérante dans le calcul de la CIM. Parmi ces minerais, le fer joue un rôle important, car il est extrait en très grandes quantités. Le fait que les quantités extraites soient généralement moins transformées, ce qui

les rend plus volumineuses et lourdes que les quantités échangées sur les marchés, explique également la place prépondérante des données d'extraction dans la CIM.

La variation annuelle de la CIM est généralement fortement influencée par la variation des produits constitués principalement de minerais métalliques. Cependant, entre 2018 et 2019, la consommation intérieure de ces minerais est restée stable (116 millions de tonnes). Ce sont les combustibles fossiles qui ont influencé la variation de la CIM de façon plus marquée.

Figure 10

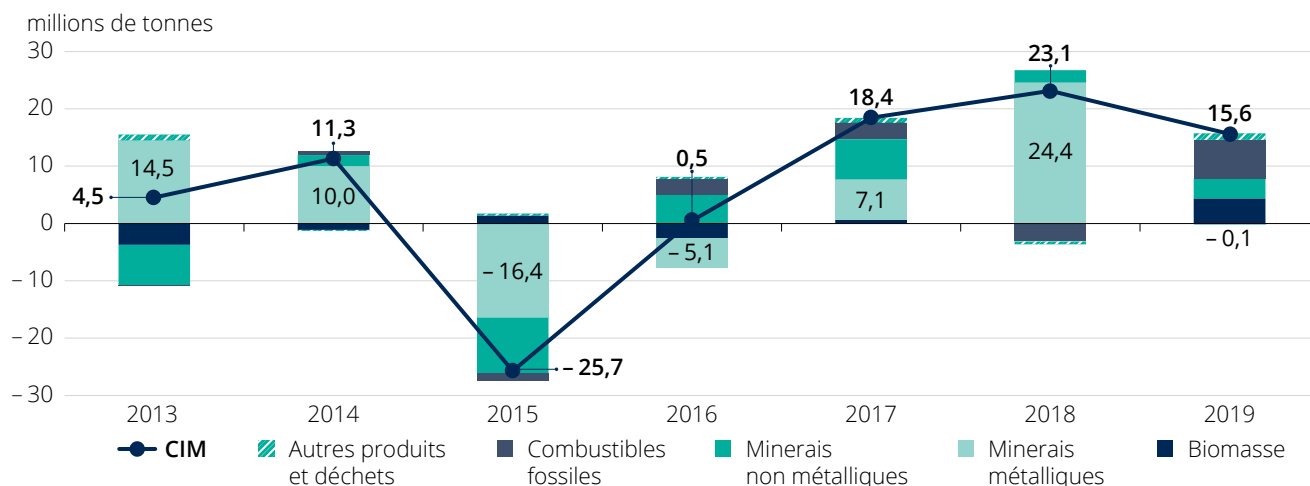
Consommation intérieure de matières, selon les catégories de matières constituant principalement les produits, Québec, 2012 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

Figure 11

Variation annuelle de la consommation intérieure de matières, selon les catégories de matières constituant principalement les produits, Québec, 2013 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

Les tableaux 1 et 2 présentent respectivement la CIM et ses différentes composantes, détaillées selon les catégories de matières constituant principalement les produits, ainsi que la contribution de chacune des composantes de la CIM.

On constate que l'extraction intérieure de matières, principalement celle de minerais métalliques et non métalliques, influence fortement le calcul de la CIM.

L'extraction intérieure des minerais métalliques et celle des minerais non métalliques comptent en moyenne respectivement pour 53,0 % et 31,6 % de la CIM totale.

Le tableau 3 présente les variations annuelles de la consommation intérieure de matières et de ses composantes selon les catégories de matières constituant principalement les produits.

Tableau 1

Quantités extraites, solde commercial des quantités échangées et consommation intérieure de matières, Québec, 2012 à 2019

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Moyenne 2012-2019	Variation 2012-2019
	millions de tonnes									%
Extraction intérieure de matières	195,8	203,0	211,8	195,4	203,3	212,9	240,8	242,1	213,1	23,7
Biomasse	28,8	30,1	29,8	31,0	33,1	32,9	31,5	32,4	31,2	12,3
Minerais métalliques	92,8	107,7	118,9	106,2	105,9	109,3	137,2	135,6	114,2	46,2
Minerais non métalliques	74,2	65,3	63,1	58,2	64,4	70,7	72,1	74,1	67,8	0,0
Énergies fossiles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Solde des échanges commerciaux (importations-exportations)	7,8	5,1	7,7	-1,7	-9,1	-0,3	-5,0	9,2	1,7	18,3
Biomasse	-0,5	-5,5	-6,4	-6,2	-10,8	-10,0	-8,4	-4,9	-6,6	824,0
Minerais métalliques	-11,0	-11,4	-12,5	-16,3	-21,1	-17,5	-20,8	-19,4	-16,3	76,3
Minerais non métalliques	1,3	3,2	7,3	2,4	1,3	2,0	2,7	4,1	3,0	205,4
Énergies fossiles	22,1	22,0	22,6	21,4	24,1	26,9	23,8	30,5	24,2	38,1
Autres produits	-4,2	-3,2	-3,3	-3,1	-2,6	-1,7	-2,2	-1,1	-2,7	-73,7
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,1	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-98,3
Consommation intérieure de matières	203,6	208,1	219,4	193,7	194,2	212,6	235,7	251,4	214,9	23,5
Biomasse	28,3	24,6	23,5	24,8	22,3	22,9	23,1	27,5	24,6	-2,9
Minerais métalliques	81,8	96,3	106,3	89,9	84,8	91,9	116,3	116,2	97,9	42,1
Minerais non métalliques	75,5	68,4	70,4	60,6	65,7	72,7	74,8	78,2	70,8	3,6
Énergies fossiles	22,1	22,0	22,6	21,4	24,1	26,9	23,8	30,5	24,2	38,1
Autres produits	-4,2	-3,2	-3,3	-3,1	-2,6	-1,7	-2,2	-1,1	-2,7	-73,7
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,1	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-98,3

Note : Le Québec n'extrait pas de combustibles fossiles directement de la nature.

Source : Institut de la statistique du Québec.

Tableau 2

Contribution de l'extraction intérieure et du solde commercial des quantités échangées à la consommation intérieure de matières selon les catégories de matières constituant principalement les produits, Québec, 2012 à 2019

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Moyenne 2012-2019
	%								
Consommation intérieure de matières	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Extraction	96,2	97,5	96,5	100,9	104,7	100,1	102,1	96,3	99,3
Biomasse	14,2	14,4	13,6	16,0	17,0	15,5	13,4	12,9	14,6
Minerais métalliques	45,6	51,7	54,2	54,8	54,5	51,4	58,2	53,9	53,0
Minerais non métalliques	36,4	31,4	28,8	30,1	33,2	33,2	30,6	29,5	31,6
Énergies fossiles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solde des échanges	3,8	2,5	3,5	-0,9	-4,7	-0,1	-2,1	3,7	0,7
Biomasse	-0,3	-2,6	-2,9	-3,2	-5,5	-4,7	-3,6	-2,0	-3,1
Minerais métalliques	-5,4	-5,5	-5,7	-8,4	-10,9	-8,2	-8,8	-7,7	-7,6
Minerais non métalliques	0,7	1,5	3,3	1,2	0,7	0,9	1,1	1,6	1,4
Énergies fossiles	10,9	10,5	10,3	11,0	12,4	12,6	10,1	12,1	11,3
Autres produits	-2,1	-1,5	-1,5	-1,6	-1,3	-0,8	-0,9	-0,4	-1,3
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Note : Le Québec n'extrait pas de combustibles fossiles directement de la nature.

Source : Institut de la statistique du Québec.

Tableau 3

Variation annuelle de la consommation intérieure de matières et de ses composantes selon les catégories de matières constituant principalement les produits, Québec, 2012 à 2019

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	tonnes						
Consommation intérieure de matières	4,5	11,3	-25,7	0,5	18,4	23,1	15,6
Extraction	7,2	8,8	-16,4	7,9	9,6	27,9	1,4
Biomasse	1,2	-0,2	1,2	2,1	-0,2	-1,4	0,9
Minerais métalliques	14,9	11,2	-12,7	-0,3	3,5	27,8	-1,5
Minerais non métalliques	-8,9	-2,1	-4,9	6,2	6,3	1,4	2,0
Énergies fossiles	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solde des échanges	-2,7	2,5	-9,3	-7,4	8,8	-4,7	14,3
Biomasse	-5,0	-0,9	0,2	-4,6	0,8	1,6	3,5
Minerais métalliques	-0,4	-1,2	-3,8	-4,8	3,6	-3,4	1,5
Minerais non métalliques	1,8	4,1	-4,9	-1,1	0,7	0,7	1,4
Énergies fossiles	-0,2	0,7	-1,3	2,7	2,8	-3,1	6,8
Autres produits	1,0	-0,1	0,2	0,5	0,9	-0,5	1,1
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,0	-0,1	0,2	-0,1	0,0	0,0	0,0

Note : Le Québec n'extrait pas de combustibles fossiles directement de la nature.

Source : Institut de la statistique du Québec.

La consommation intérieure de matières par habitant

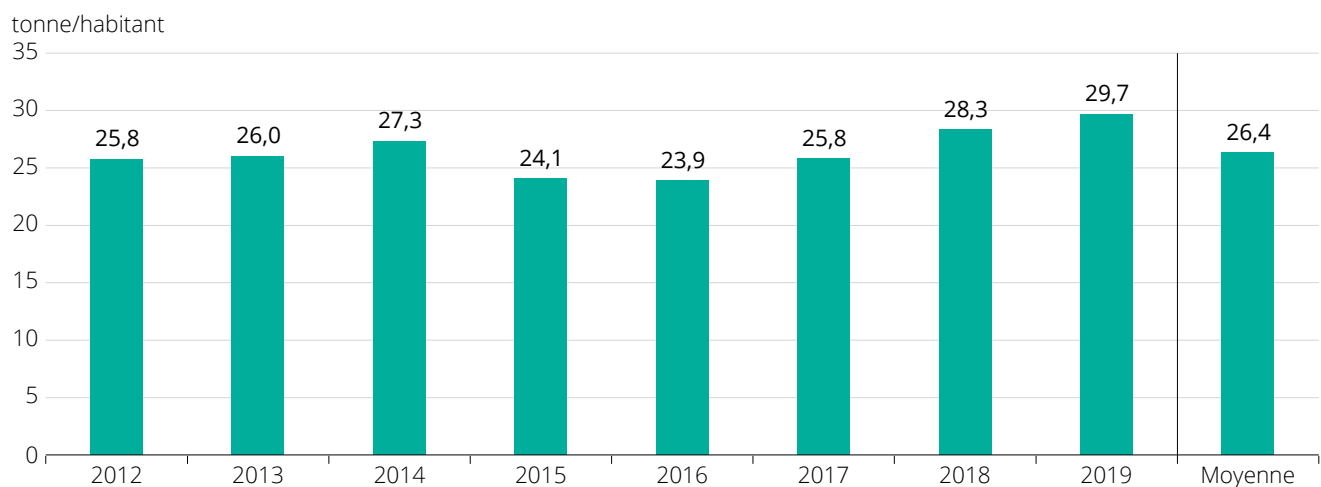
Après deux années de hausse (2013 et 2014), une baisse en 2015 et une stabilisation en 2016, la consommation intérieure de matières par habitant au Québec n'a cessé d'augmenter. Elle a atteint 29,7 tonnes par habitant en 2019, soit une augmentation de 15 % par rapport à 2012.



skynesher / iStock

Figure 12

Consommation intérieure de matières par habitant, Québec, 2012 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

3.3 Extraction intérieure de matières

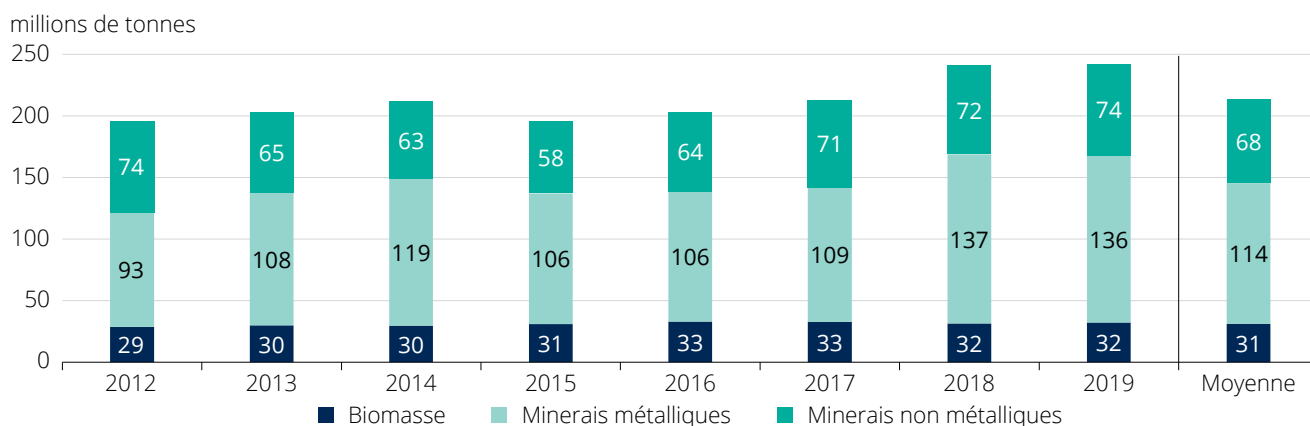
Le Québec produit et extrait sur son territoire trois types de matières premières, soit de la biomasse, des minerais métalliques et des minerais non métalliques. Il ne produit pas de combustibles fossiles. En effet, bien que la province produise du gaz naturel, celui-ci est d'origine anthropique (obtenu par la biométhanisation des matières résiduelles, par exemple) et n'est donc pas visé par cette étude. Par ailleurs, il faut savoir qu'au Québec, la tourbe est classée dans la catégorie des minerais non métalliques et non dans celle des combustibles fossiles, car elle ne sert pas à des fins énergétiques.

Les minerais métalliques constituent plus de la moitié du total du volume extrait ou produit en sol québécois (56 % en 2019).

Lorsqu'on analyse plus en détail les quantités de biomasse produites et récoltées au Québec, on remarque que les volumes de bois récolté représentent en moyenne plus de la moitié (53 %) du total de la biomasse prélevée, soit 16,7 des 31,2 millions de tonnes.

Figure 13

Quantités de matières premières extraites, selon la catégorie de matières, Québec, 2012 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

Tableau 4

Quantités de biomasse extraite selon le type de biomasse, Québec, 2012 à 2019

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Moyenne 2012-2019
	millions de tonnes								
Extraction intérieure totale	195,8	203,0	211,8	195,4	203,3	212,9	240,8	242,1	213,1
Biomasse	28,8	30,1	29,8	31,0	33,1	32,9	31,5	32,4	31,2
Cultures (cultures fourragères exclues)	8,3	8,9	8,2	9,1	10,2	9,8	9,1	9,4	9,1
Résidus de culture (utilisés), cultures fourragères et biomasse pâturée	5,4	5,2	5,5	5,3	5,6	5,6	4,9	4,9	5,3
Bois	15,0	15,8	16,0	16,4	17,2	17,5	17,4	18,0	16,7
Prélèvements de biomasse halieutique, animaux et plantes en milieu sauvage	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Minerais métalliques	92,8	107,7	118,9	106,2	105,9	109,3	137,2	135,6	114,2
Minerais non métalliques	74,2	65,3	63,1	58,2	64,4	70,7	72,1	74,1	67,8

Source : Institut de la statistique du Québec.

3.4 Échanges commerciaux de marchandises

Selon la méthodologie décrite à l'annexe 4, une estimation des quantités de marchandises échangées avec d'autres pays et d'autres provinces canadiennes a été produite, en tonnes, pour les importations et les exportations du Québec.

Les marchandises prises en compte sont autant les matières brutes que les produits semi-finis et finis. Il est possible pour le Québec d'exporter des produits transformés sur place à partir de composantes locales ou étrangères. Par exemple, les combustibles fossiles sont importés sous forme brute, puis raffinés au Québec et enfin exportés sous forme d'essence, de diesel, etc.

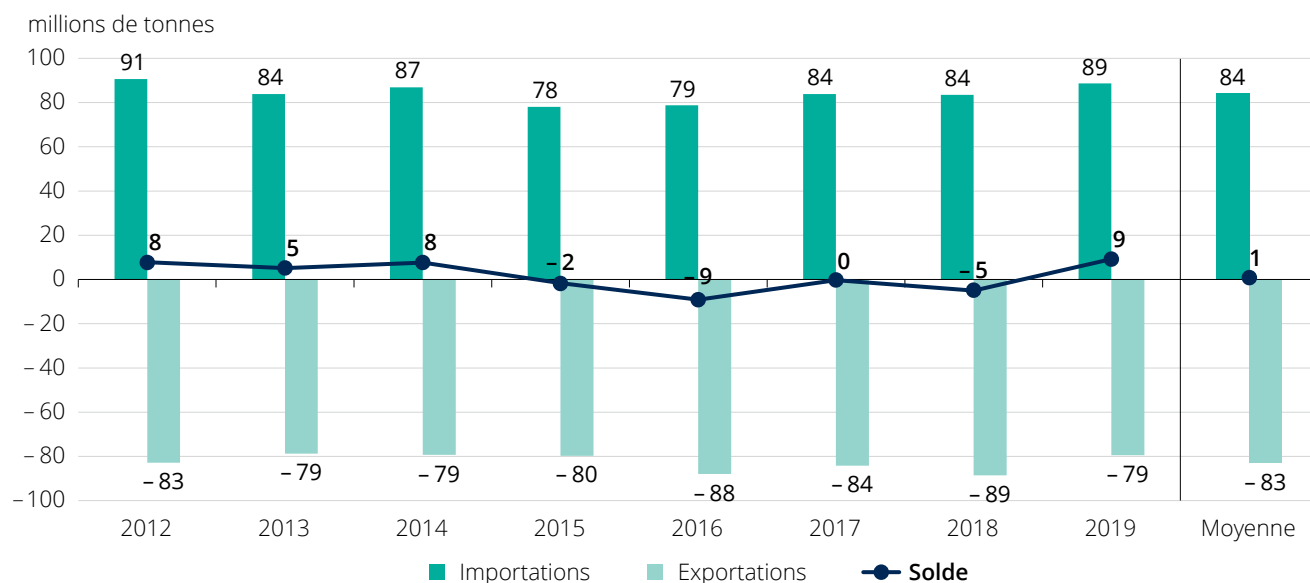
Selon la nomenclature préconisée par Eurostat³, pour chaque marchandise, une catégorie de matière, soit celle qui constitue la *principale composante* de la marchandise échangée, a été attribuée.

À titre de rappel, lorsque le solde des échanges est positif, il y a un apport net de matières dans l'économie ; lorsque le solde est négatif, il y a un déficit net de matières dans l'économie.

Le premier constat qu'on peut tirer est que le solde commercial, exprimé en tonnes, pour l'ensemble des marchandises échangées est assez faible comparativement aux quantités échangées, et ce, peu importe l'année considérée. Il varie de - 9,1 millions de tonnes (2016) à 9,2 millions de tonnes (2019), et les échanges oscillent quant à eux entre 78 et 90 millions de tonnes.

Figure 14

Contribution des importations et des exportations au solde des échanges commerciaux, Québec, 2012 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

3. Eurostat (2018).

Les quantités de matières importées par le Québec ont globalement diminué entre 2012 et 2015 pour ensuite augmenter jusqu'en 2019 (88,7 millions de tonnes). Les exportations ont connu une hausse globale de 2013 à 2018, mais ont reculé en 2019 (79,4 millions de tonnes).

Les échanges de marchandises, selon les catégories de matières

Lorsqu'on examine les matières principales composant les marchandises échangées, on constate que le même schéma se répète année après année : le solde des marchandises composées de biomasse et de produits métalliques est systématiquement négatif en termes de quantité, alors que celui des marchandises composées de minerais non métalliques et de combustibles fossiles est positif.

Derrière les soldes commerciaux assez modestes se cachent des flux importants. Ainsi, en moyenne, pour la période de 2012 à 2019, les importations de marchandises composées principalement de biomasse s'élèvent à 18,0 millions de tonnes, tandis que les exportations sont de 24,6 millions de tonnes. Les céréales et le bois, qu'ils

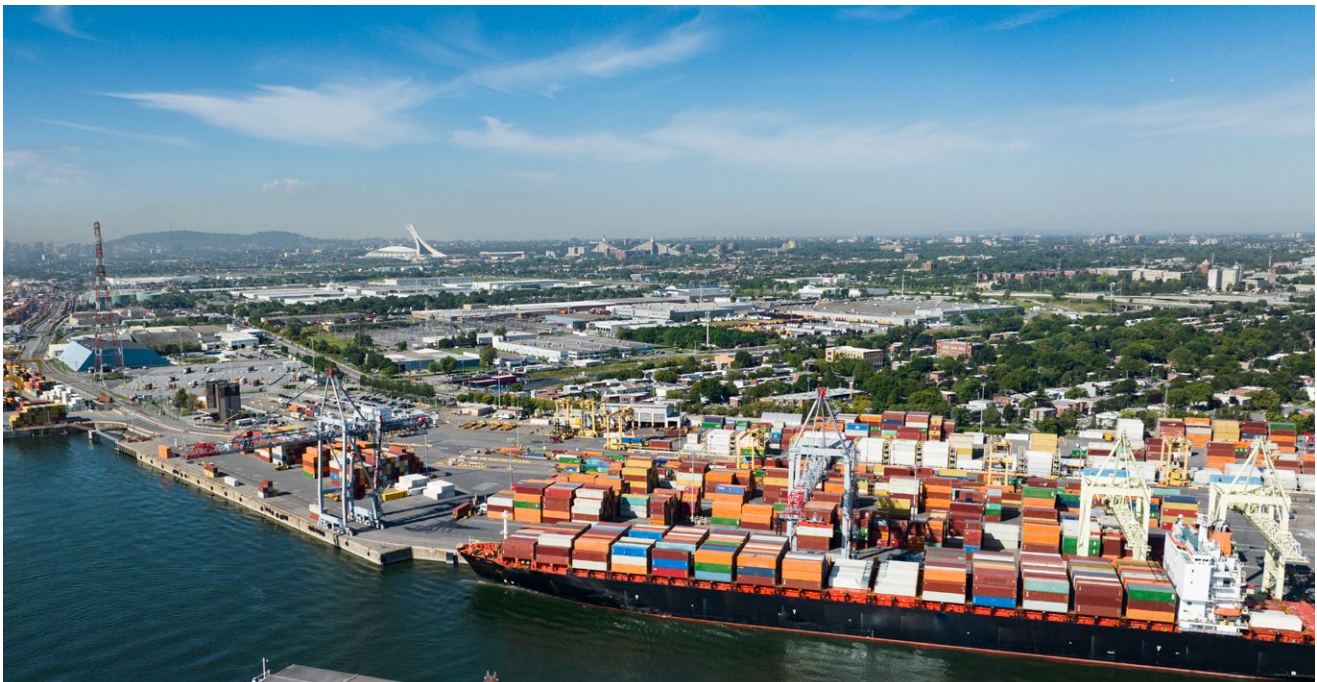
soient importés ou exportés, sont les marchandises dont les tonnages sont généralement les plus importants. Les fruits sont également importés en grandes quantités.

Les importations moyennes de marchandises issues principalement de minerais métalliques sont de l'ordre de 20,0 millions de tonnes, tandis que les exportations sont de 36,2 millions de tonnes. Les marchandises constituées principalement de fer, ou issues de minerai d'aluminium et d'alumine sont celles pour lesquelles les quantités échangées sont en moyenne les plus élevées.

Les importations moyennes de marchandises issues principalement de minerais non métalliques sont de l'ordre de 9,0 millions de tonnes, tandis que les exportations moyennes sont de 5,9 millions de tonnes.

Les importations moyennes de marchandises composées majoritairement de combustibles fossiles, de l'ordre de 33,8 millions de tonnes, sont principalement constituées de pétrole brut et de carburant (p. ex. kérosène, diesel) consommé en grande partie au Québec. Quant aux exportations moyennes, elles sont de 9,6 millions de tonnes.

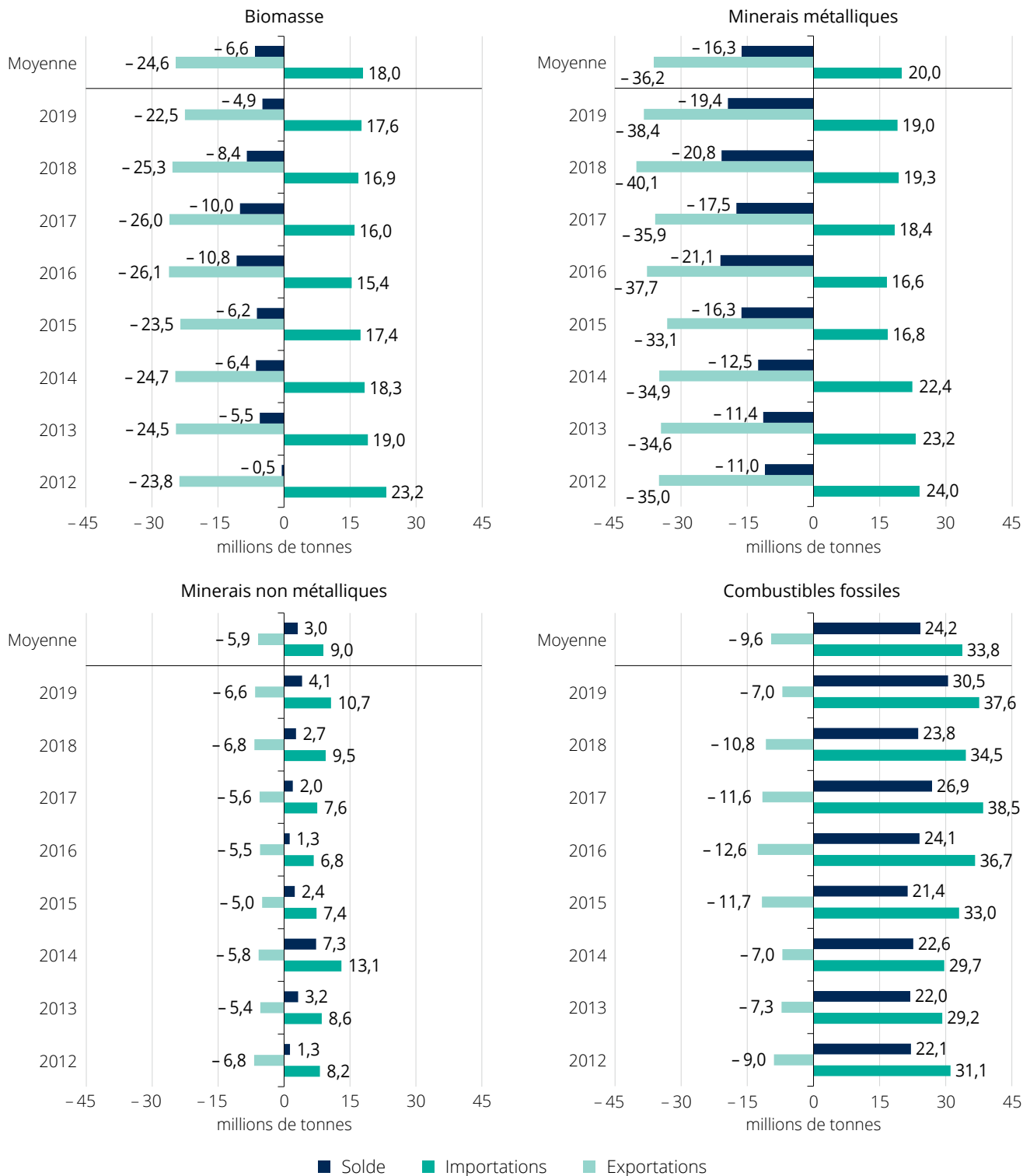
Le tableau de l'annexe 2 présente le détail des quantités échangées selon les catégories de matières.



LaSalle-Photo / iStock

Figure 15

Contribution des importations et des exportations au solde des échanges commerciaux, selon les catégories de matières composant les marchandises, Québec, 2012 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

Les échanges de marchandises, selon le partenaire commercial

Parmi l'ensemble des matières importées sur les marchés, environ le tiers provient des échanges avec les autres provinces canadiennes. La proportion varie de 36 % en 2012 (32,9 millions de tonnes) à 30 % en 2019 (26,8 millions de tonnes).

Du côté des exportations, la proportion des échanges interprovinciaux dans le total des échanges oscille entre 34 % en 2012 (27,9 millions de tonnes) et 24 % en 2019 (19,2 millions de tonnes), pour une moyenne de 29 % (23,7 millions de tonnes).

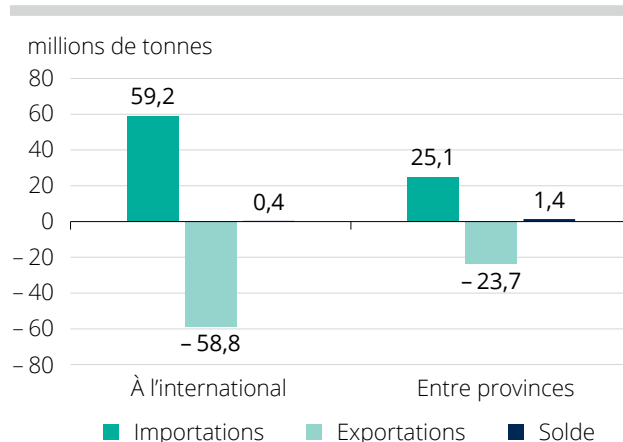
De 2012 à 2019, le solde moyen des échanges avec les partenaires commerciaux à l'international est de 0,4 million de tonnes. Les importations internationales moyennes sont de 59,2 millions de tonnes et les exportations internationales moyennes, de 58,8 millions de tonnes.

Les échanges avec les autres provinces et territoires canadiens sont de plus faible ampleur : ils s'établissent en moyenne à 25,1 millions de tonnes importées,

comparativement à 23,7 millions de tonnes exportées. Le solde moyen est de 1,4 million de tonnes pour la période 2012-2019.

Figure 17

Contribution des importations et des exportations au solde des échanges commerciaux, selon le partenaire commercial, Québec, moyenne de 2012 à 2019

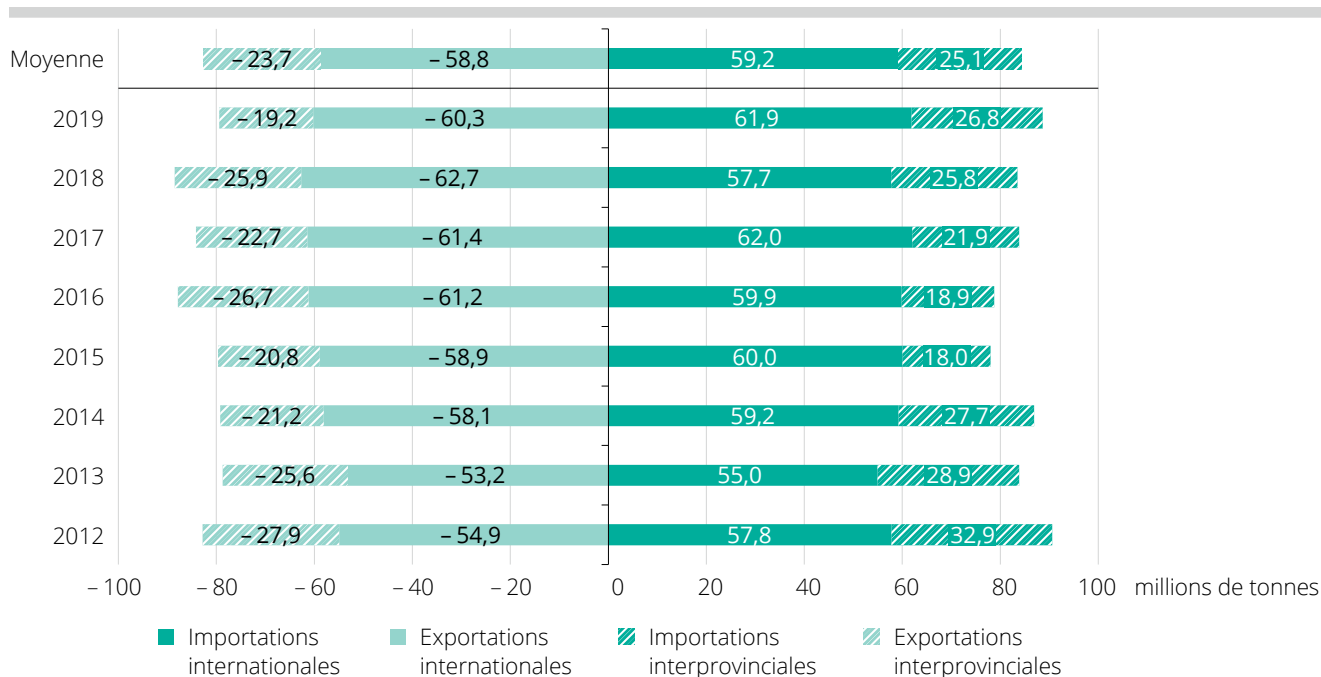


Source : Institut de la statistique du Québec.

Les tableaux des annexes 2 et 3 présentent le détail des quantités échangées selon le partenaire commercial.

Figure 16

Contribution des importations et des exportations au solde des échanges commerciaux, selon le partenaire commercial, Québec, 2012 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

Les échanges de marchandises, selon le stade de transformation

Les quantités de marchandises échangées sur les marchés, exprimées en tonnes, ont toutes été associées à un stade de transformation : brut, semi-fini ou fini (voir section 2.3.1). Cette distinction analytique sera fort utile dans le cadre d'une éventuelle estimation des équivalents matières premières associés aux produits finis et semi-finis échangés. En effet, toutes proportions gardées, les équivalents matières premières sont susceptibles d'être beaucoup plus importants pour les produits finis que pour les matières brutes. En attendant ces développements éventuels, nous pouvons nous intéresser à l'analyse des quantités de marchandises échangées selon le stade de transformation.

Ainsi, on observe que les quantités exportées de produits finis sont plus importantes que les quantités importées de 2013 à 2019. Le même constat peut être tiré pour les produits semi-finis, sauf pour l'année 2019 où les importations excèdent les exportations de 4,2 millions

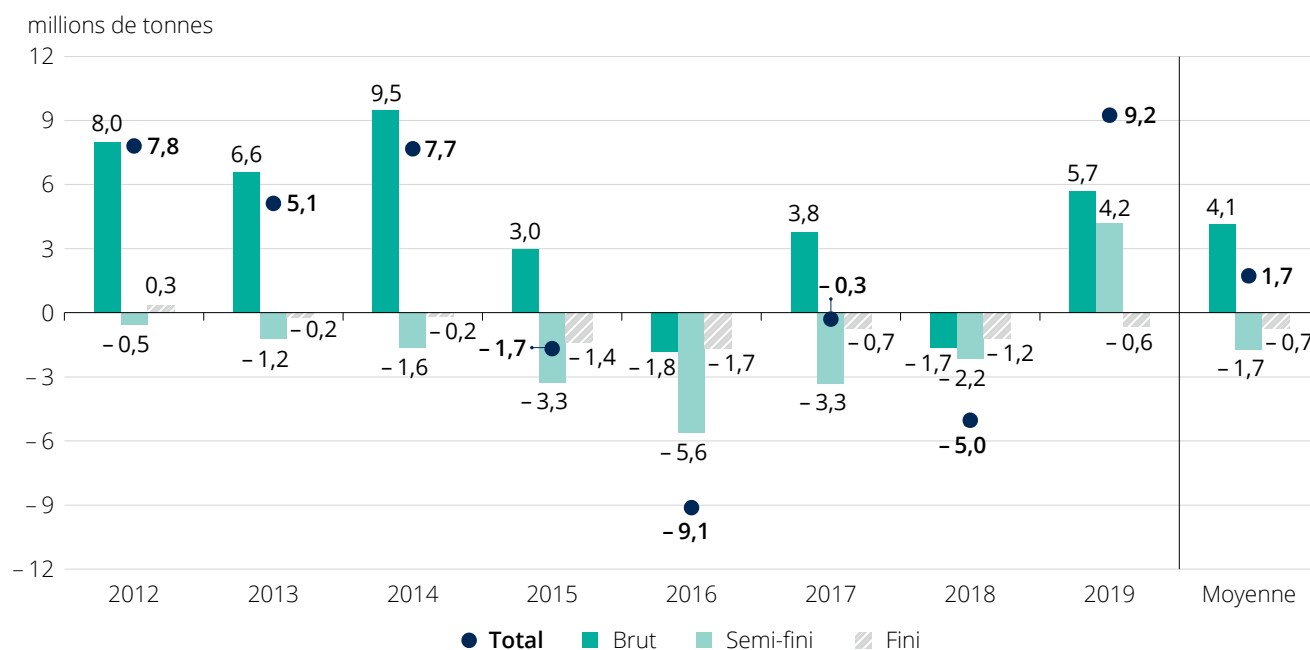
de tonnes. Les importations de matières brutes sont toujours supérieures aux exportations, sauf en 2016 et en 2018.

Pour l'ensemble de la période analysée, les quantités de produits finis et semi-finis sont en moyenne davantage exportées qu'importées (solde négatif de - 0,7 million de tonnes et de - 1,7 million de tonnes, respectivement), tandis qu'on importe davantage de matières brutes qu'on en exporte (solde positif de 4,1 millions de tonnes).

Les figures suivantes montrent que les quantités de matières brutes échangées sur les marchés internationaux et interprovinciaux représentent les plus gros volumes, soit en moyenne 48 % des importations et 44 % des exportations pour la période observée. Les produits semi-finis comptent pour un peu moins d'un tiers des importations (30 %) et un tiers des exportations (33 %) en moyenne. Les produits finis représentent en moyenne 22 % des importations et 23 % des exportations. Cette répartition est assez stable pour chacune des années observées.

Figure 18

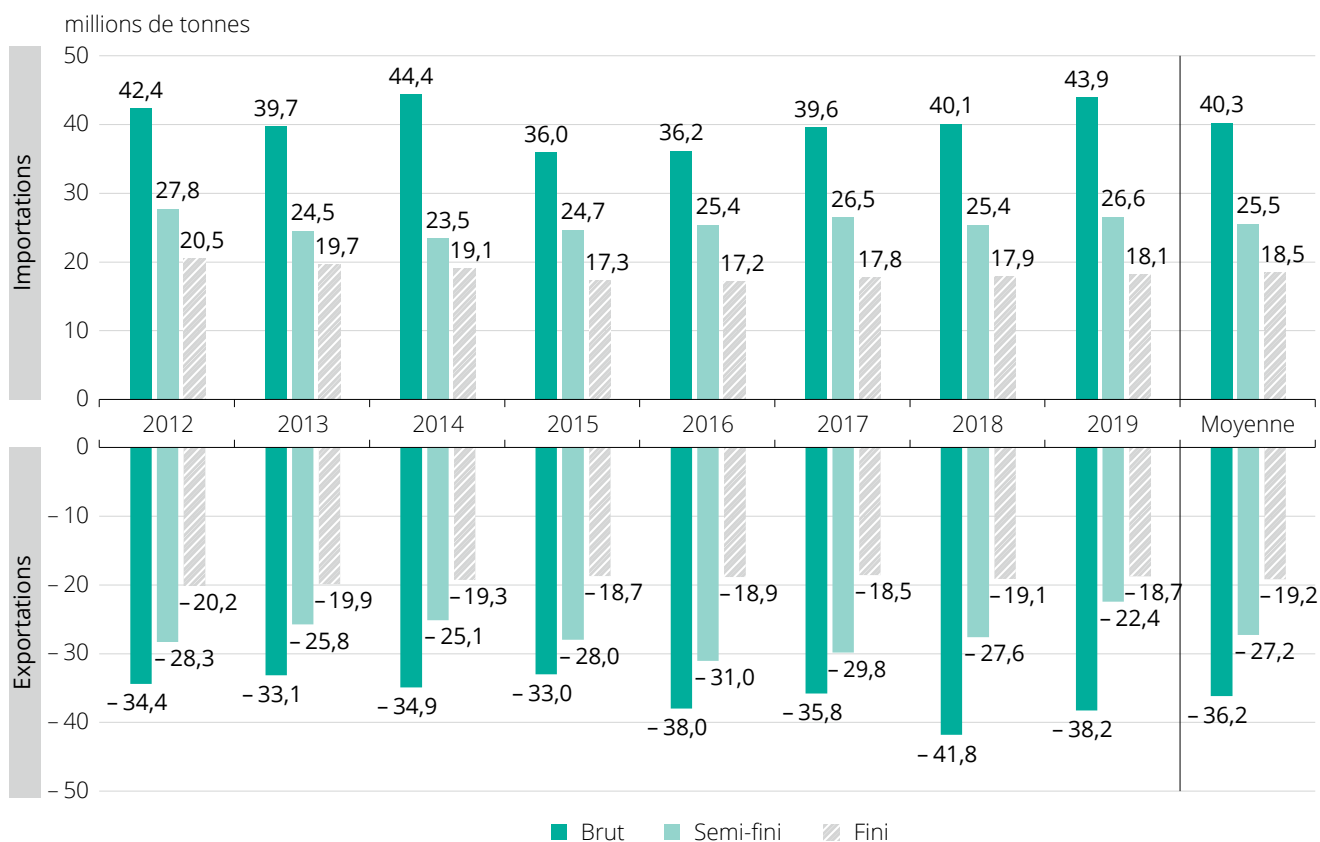
Solde des échanges commerciaux, selon le stade de transformation des marchandises, Québec, 2012 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

Figure 19

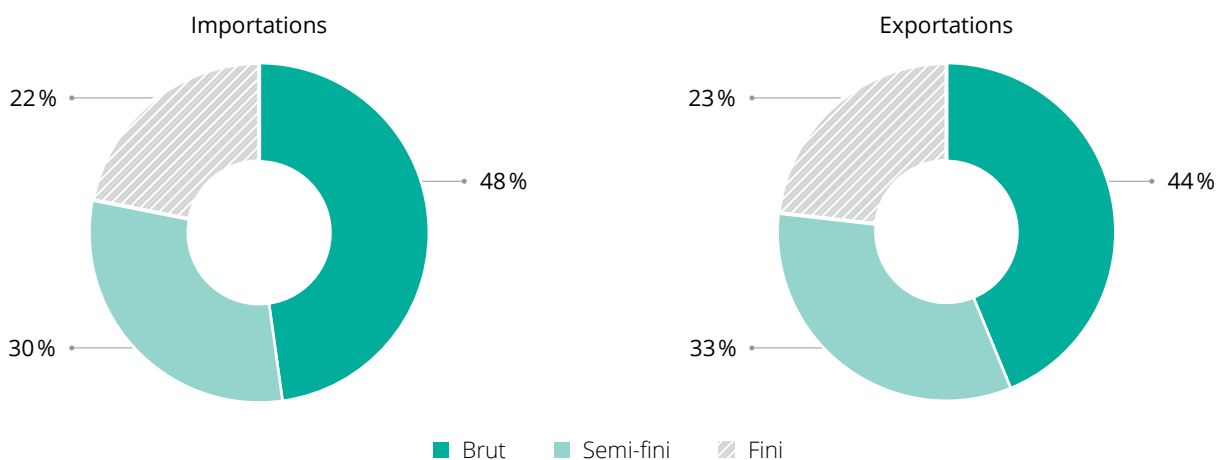
Quantités échangées, selon le stade de transformation des marchandises, Québec, 2012 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

Figure 20

Répartition des quantités de marchandises importées et exportées, selon le stade de transformation, Québec, moyenne 2012-2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

À titre comparatif, les graphiques ci-dessous présentent, pour l'année 2018, la répartition des mêmes marchandises selon leur poids et selon leur valeur monétaire. Le portrait est tout à fait différent selon qu'il s'agisse des quantités exprimées en tonnes ou des valeurs monétaires.

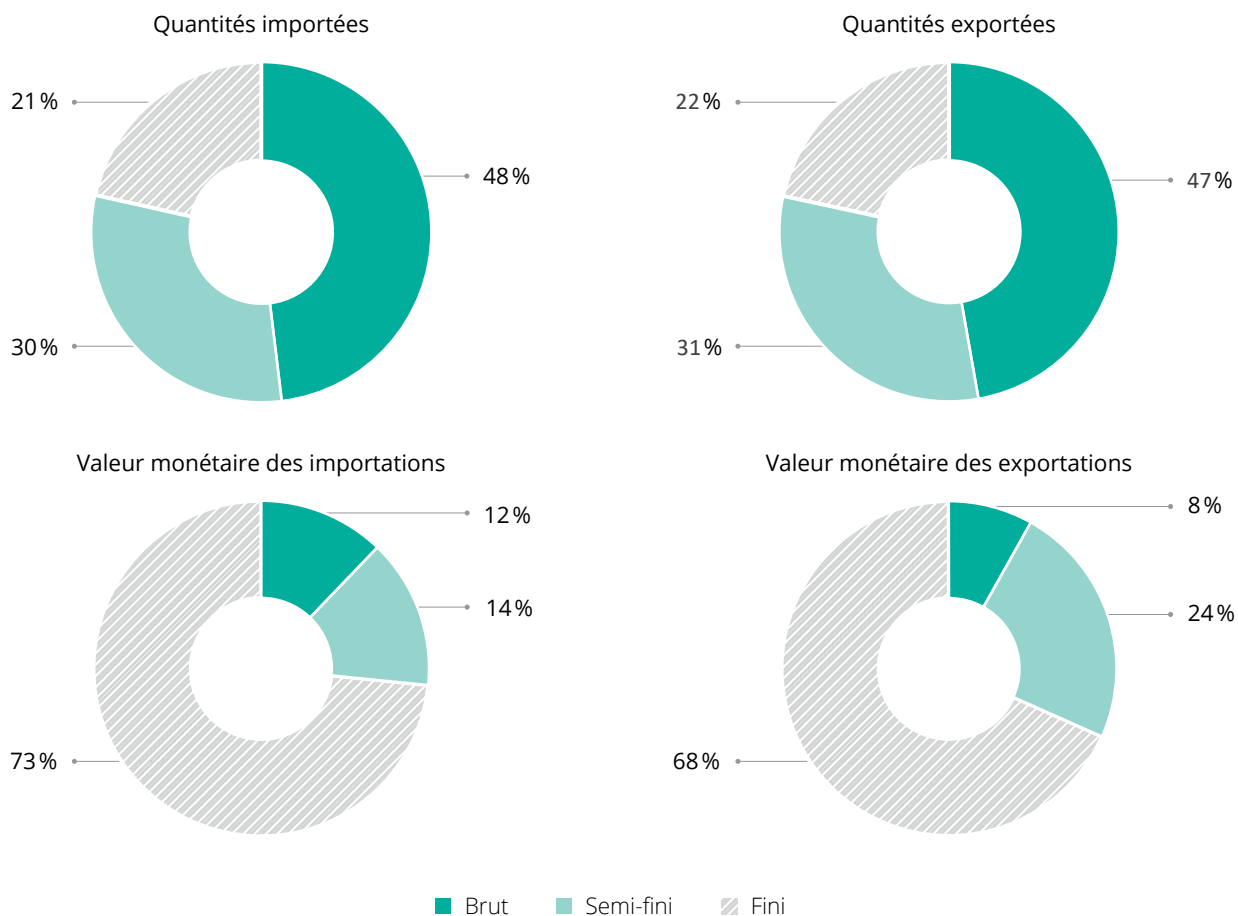
La part des produits finis dans le total des marchandises échangées en 2018 est prédominante lorsqu'elle est exprimée en valeur (73 % des importations et 68 % des exportations) et relativement faible lorsqu'elle est exprimée en quantité (21 % des importations et 22 % des exportations).

En contrepartie, la part des matières brutes dans le total des marchandises échangées est faible lorsqu'elle est exprimée en valeur (12 % des importations et 8 % des exportations) et beaucoup plus élevée lorsqu'elle est exprimée en quantité (48 % des importations et 47 % des exportations).

Dans l'éventualité où les équivalents matières premières associés aux produits finis et semi-finis seraient calculés, le poids associé à ces marchandises serait augmenté. Un tableau à l'annexe 3 présente le détail des quantités échangées selon le stade de transformation.

Figure 21

Répartition des quantités de marchandises importées et exportées, et des valeurs monétaires de ces importations et exportations selon le stade de transformation, Québec, 2018



Source : Institut de la statistique du Québec.

3.5 Comparaison avec le Canada

Dans cette section, les données québécoises sont comparées aux données canadiennes publiées par l'OCDE⁴. L'OCDE présente les données avec et sans les équivalents matières premières, ce qui permet la comparaison des résultats (ici, elles sont présentées sans les équivalents matières premières).

La productivité des matières

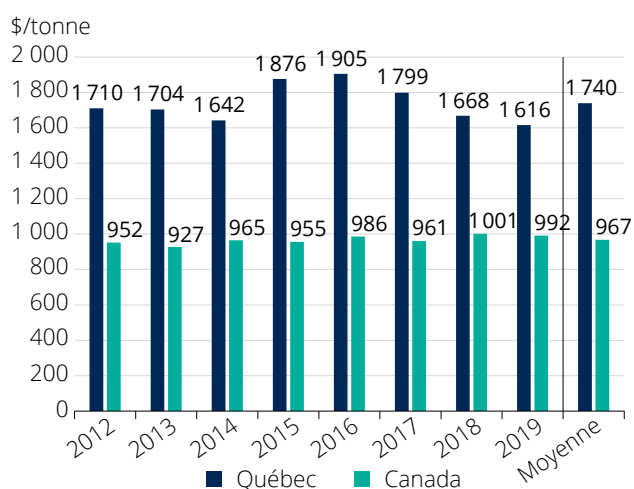
Pour calculer la productivité des matières, l'OCDE utilise le PIB aux prix du marché selon les dépenses. À des fins de comparaison et **pour cette section uniquement**, nous avons donc procédé au calcul de la productivité des matières québécoises sur la base du PIB réel aux prix du marché selon les dépenses. Les résultats présentés dans cette section sont donc différents de ceux du reste du rapport.

Par ailleurs, l'indicateur de productivité des matières publié par l'OCDE s'appuie seulement sur les catégories de matières « Biomasse », « Minerais métalliques », « Minerais non métalliques » et « Combustibles fossiles ». Les catégories de matières « Autres produits » et « Déchets » ne font pas partie du calcul. Ainsi, pour cette section, les données québécoises associées à ces deux dernières catégories seront également exclues de la présentation des résultats. Ces quantités sont marginales.

La productivité des matières est plus élevée au Québec qu'au Canada. Ainsi, en moyenne, la productivité des matières calculée sur la base du PIB aux prix du marché selon les dépenses est de 967 \$/tonne au Canada, tandis qu'elle s'élève à 1 740 \$/tonne au Québec pour la période 2012-2019.

Figure 22

Productivité des matières, Québec et Canada, 2012 à 2019



Note : La productivité des matières au Québec est calculée ici sur la base du PIB aux prix du marché selon les dépenses uniquement à des fins de comparaison avec le Canada. La productivité des matières inclut les matières suivantes : biomasse, combustibles fossiles, minerais métalliques et minerais non métalliques. Elle exclut les « autres produits » et les déchets.

Source : Institut de la statistique du Québec.

Au Canada, la productivité des matières (\$/tonne) présente une évolution globale positive. Pour la période 2012-2019, elle a augmenté de 4,2 %. Cette hausse s'explique par une croissance continue du PIB qui dépasse les variations tantôt positives, tantôt négatives de la consommation de matières. On peut donc affirmer qu'il existe un découplage entre le PIB et la consommation de matières au Canada, car la croissance du PIB dépasse celle de la CIM. Ce découplage est cependant relatif, car la CIM augmente quand même pour la période observée.

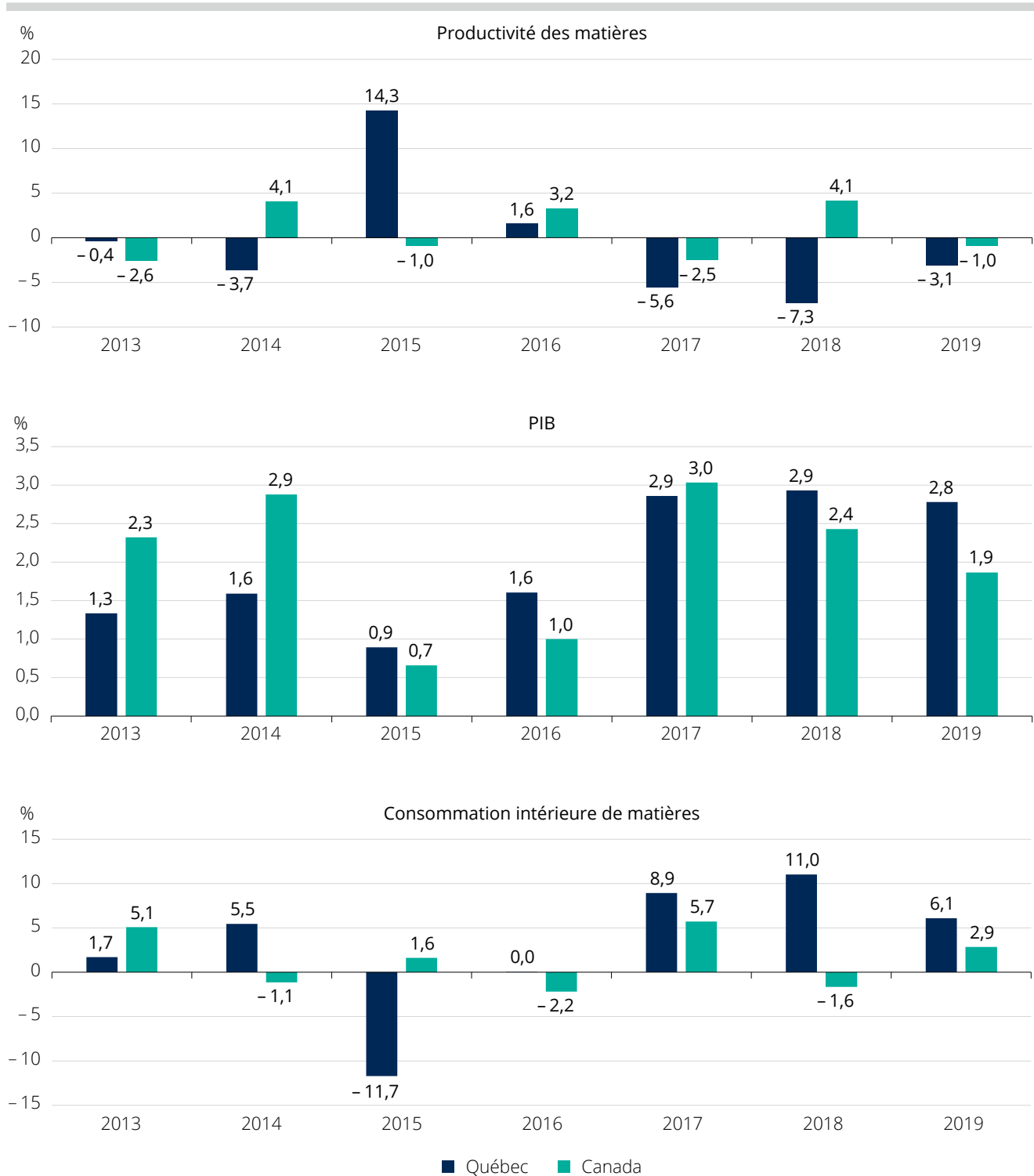
Au Québec, la productivité des matières a augmenté en 2015 et en 2016 en raison d'une diminution de la consommation intérieure de matières. Le PIB a connu quant à lui une augmentation continue sur la période 2012-2019. À partir de 2017, la productivité des matières a diminué en raison de l'augmentation importante de la consommation intérieure des matières, elle-même attribuable en bonne partie à l'augmentation de l'extraction intérieure de minerais métalliques et non métalliques.

Il est délicat de se prononcer sur les raisons entraînant l'évolution de la productivité des matières, puisqu'elles sont très nombreuses (voir quelques exemples à la section 4).

4. OCDE. *OECD.Stat – Environnement – Ressources matérielles*, [En ligne]. [stats.oecd.org] (Consulté le 16 juin 2022).

Figure 23

Variation annuelle de la productivité des matières, du PIB et de la consommation intérieure de matières (CIM), Canada et Québec, 2012 à 2019



Notes : Il s'agit du PIB aux prix du marché selon les dépenses. La productivité des matières inclut les matières suivantes : biomasse, combustibles fossiles, minerais métalliques et minerais non métalliques. Elle exclut les « autres produits » et les déchets.

Source : Institut de la statistique du Québec.

Rapport entre le PIB de l'ensemble de l'économie et la consommation intérieure pour chacune des catégories de matières constituant principalement les produits

Lorsqu'on calcule le rapport entre le PIB de l'ensemble de l'économie et la consommation intérieure pour chacune des catégories de matières constituant principalement les produits, on observe de grandes différences entre le Québec et le Canada.

Au Canada, les combustibles fossiles constituent la catégorie de matières pour laquelle le ratio « PIB de l'ensemble de l'économie/tonne de matières utilisées » est le plus faible. Notons que les combustibles fossiles sont plus souvent extraits localement au Canada qu'ils ne sont issus des échanges commerciaux⁵. Au Québec, il s'agit

au contraire de la catégorie de matières pour laquelle le ratio est le plus élevé (2 078 \$/tonne en moyenne au Canada, comparativement à 15 734 \$/tonne en moyenne au Québec). Le Québec n'extrait aucun combustible fossile de son territoire et s'approvisionne entièrement à l'extérieur.

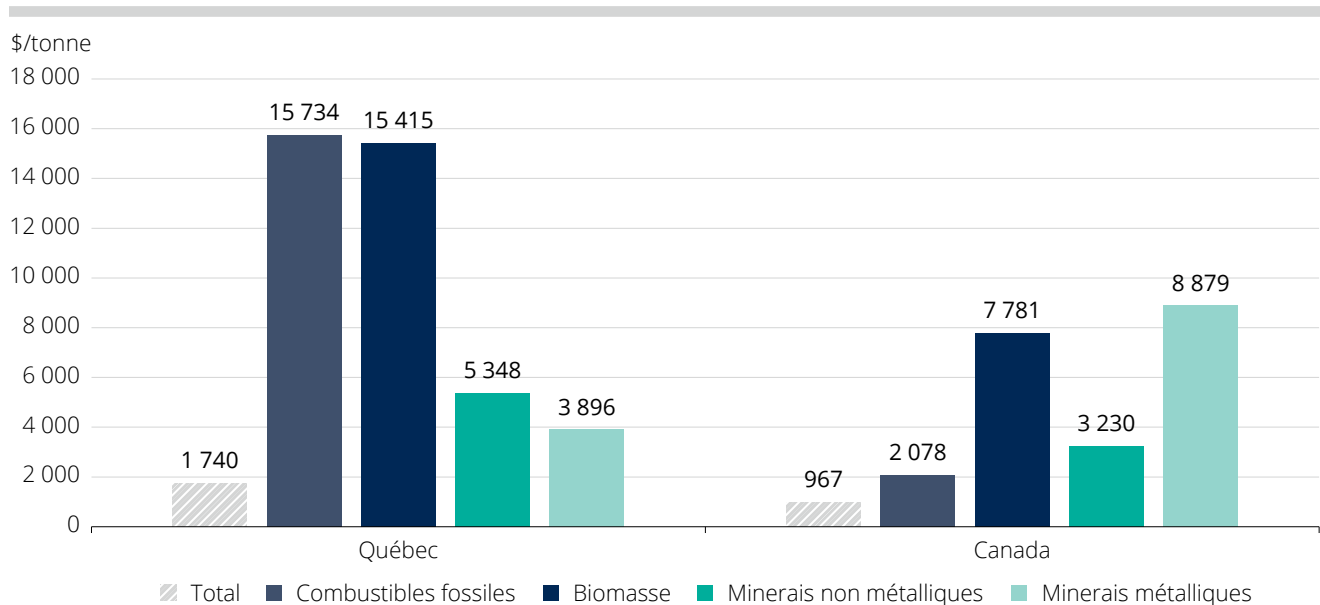
On observe la situation inverse pour les minerais métalliques : par rapport aux autres matières, le ratio est le plus élevé au Canada (8 879 \$/tonne), tandis qu'au Québec, c'est le plus faible (3 896 \$/tonne).

Les résultats pour les minerais non métalliques présentent moins d'écart, quoique le ratio soit plus élevé au Québec qu'au Canada.

Pour la biomasse, le ratio est environ deux fois plus élevé au Québec qu'au Canada.

Figure 24

Rapport entre le PIB de l'ensemble de l'économie et la consommation intérieure de matières, selon les catégories de matières, Québec et Canada, moyenne 2012 à 2019



Notes : Calculé sur base du PIB aux prix du marché selon les dépenses. La catégorie « Total » inclut les matières suivantes : biomasse, combustibles fossiles, minerais métalliques et minerais non métalliques. Elle exclut les « autres produits » et les déchets.

Source : Institut de la statistique du Québec.

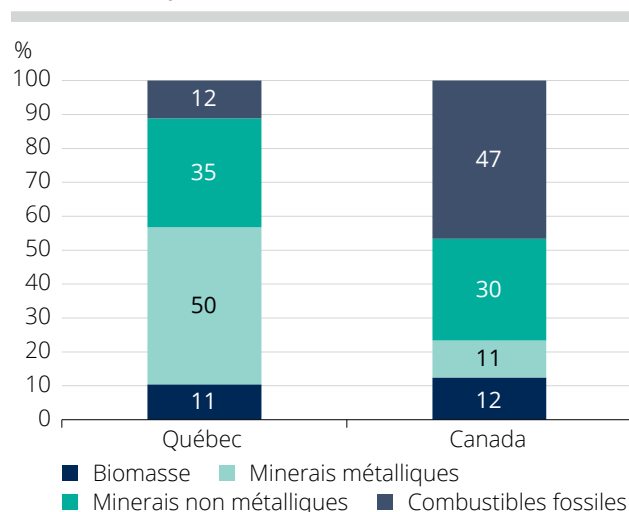
5. OCDE. *OECD.Stat – Environnement – Ressources matérielles*, [En ligne]. [stats.oecd.org] (Consulté le 16 juin 2022).

La consommation intérieure de matières

La consommation intérieure de matières du Canada diffère, dans sa composition, de la consommation intérieure de matières du Québec. Au Québec, les produits constitués principalement de minerais métalliques comptent en moyenne pour 50 % des matières consommées, alors qu'au Canada, ils comptent pour 11 %. Au Canada, c'est la consommation de produits principalement constitués de combustibles fossiles qui domine (47 % en moyenne). Au Québec, la consommation de ces matières s'établit à 12 %.

La consommation de produits principalement constitués de biomasse et de minerais non métalliques du Canada et du Québec présente des similitudes. Elle représente respectivement environ un dixième et un tiers de la consommation intérieure.

Figure 25
Contribution des catégories de matières à la consommation intérieure de matières, Québec et Canada, moyenne de 2012 à 2019



Source : Institut de la statistique du Québec.

Le Québec compte pour environ un dixième de la consommation intérieure de matières canadienne, qui varie de 9 % en 2015 à 12 % en 2019.

Le Québec occupe une place prépondérante dans la consommation intérieure canadienne de minerais métalliques. La contribution québécoise dépasse d'ailleurs les 50 % en 2018 et en 2019. Une bonne partie de cette consommation intérieure provient de l'extraction de minerais du sol québécois, car le solde des échanges de produits principalement constitués de minerais métalliques est systématiquement négatif au Québec. Rappelons que, tant que les équivalents matières premières ne sont pas comptabilisés, les matières extraites du sol (brutes) sont susceptibles de peser plus lourd dans la consommation intérieure que les produits semi-finis et finis échangés avec d'autres territoires, puisque les matières brutes peuvent contenir des résidus, soit des matières qui ne seront pas ultimement consommées.

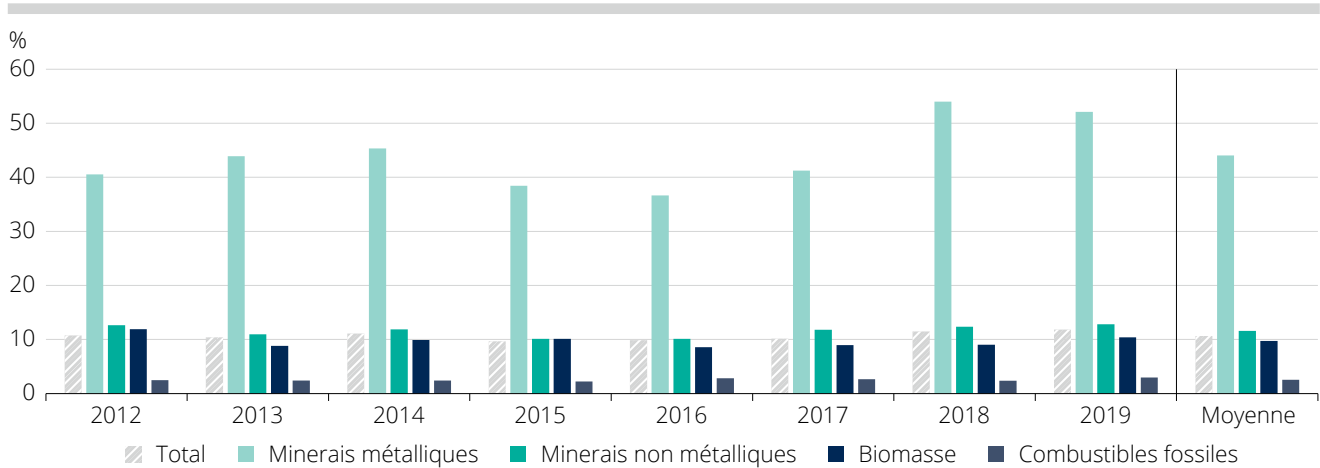
Le Québec étant un producteur majeur de fer au Canada⁶, il n'est pas surprenant qu'il occupe également une place prépondérante dans la consommation intérieure canadienne de minerais métalliques. D'ailleurs, en comparant les données québécoises d'extraction avec les données canadiennes d'extraction de l'OCDE, on s'aperçoit que le Québec est responsable de 55 % du poids des matières métalliques extraites en 2018 au Canada.

À l'opposé, le Québec ne compte que pour 3 % de la consommation intérieure de matières de produits principalement constitués de combustibles fossiles au Canada. Cette contribution découle uniquement des importations, puisqu'aucune extraction de ces combustibles n'est réalisée sur le territoire. Au Canada, la consommation intérieure de matières est davantage influencée par l'extraction des combustibles fossiles que par le solde des échanges commerciaux.

6. RESSOURCES NATURELLES CANADA, *Faits sur le minerai de fer*, [En ligne]. [www.rncan.gc.ca/nos-ressources-naturelles/mines-materiaux/faits-mineraux-metaux/faits-sur-le-minerai-de-fer/20594] (Consulté le 26 mai 2022).

Figure 26

Part de la consommation intérieure de matières du Québec dans la consommation intérieure de matières du Canada, 2012 à 2019



Note : La consommation intérieure totale des matières inclut les matières suivantes : biomasse, combustibles fossiles, minerais métalliques et minerais non métalliques. Elle exclut les « autres produits » et les déchets.

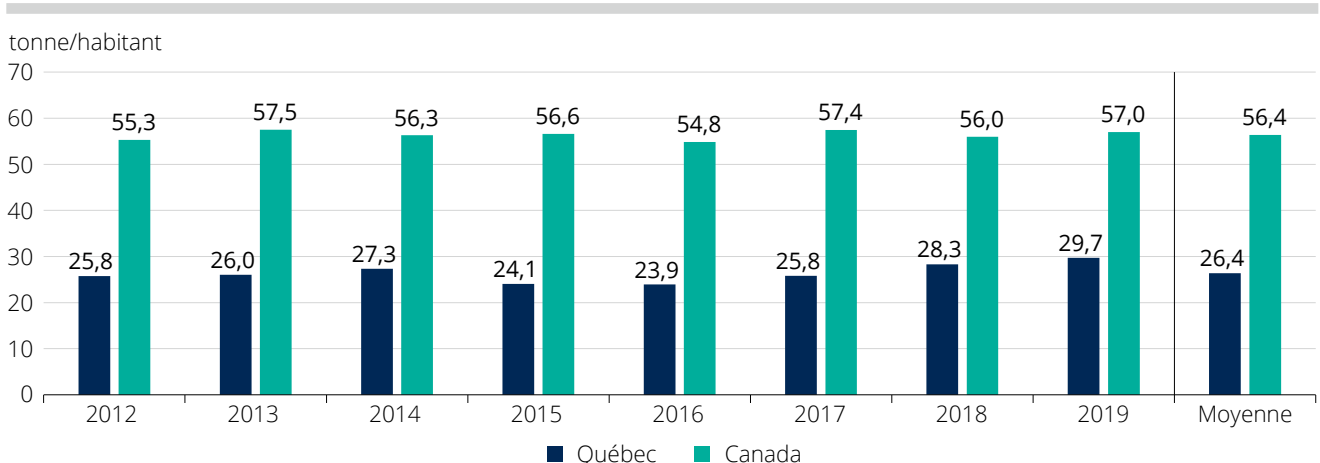
Source : Institut de la statistique du Québec.

Lorsqu'on compare la consommation intérieure de matières par habitant du Québec à celle du Canada, on constate que le Québec utilise en moyenne beaucoup moins de matières par habitant que le Canada (en moyenne, 26,4 tonnes/habitant au Québec, comparativement à 56,4 tonnes/habitant au Canada⁷).

On remarque également qu'après une baisse en 2015 et une stabilité en 2016, la consommation intérieure de matières par habitant au Québec augmente. Au Canada, les fluctuations ne montrent pas de tendance claire.

Figure 27

Consommation intérieure de matières par habitant, Québec et Canada, 2012 à 2019



Note : La consommation intérieure totale des matières inclut les matières suivantes : biomasse, combustibles fossiles, minerais métalliques et minerais non métalliques. Elle exclut les « autres produits » et les déchets.

Source : Institut de la statistique du Québec.

7. OCDE. OECD.Stat – Environnement – Ressources matérielles, [En ligne]. [stats.oecd.org] (Consulté le 13 juin 2022).

En conclusion de la section 3, on peut retenir que la productivité des matières au Québec a connu une première baisse entre 2012 et 2014, puis a augmenté en 2015 et en 2016 pour diminuer par la suite. Cet indicateur est fortement influencé par les quantités de matières extraites du territoire, principalement les minerais métalliques. Les quantités de marchandises échangées entre les provinces ou avec l'international ont tendance à s'annuler, ce qui génère des soldes commerciaux assez faibles en termes de quantité. Bien que plusieurs flux aient lieu à l'intérieur de l'économie, mathématiquement, l'effet du solde commercial sur la productivité des matières est presque nul en termes de quantité.

Au Canada, la productivité des matières est beaucoup plus faible qu'au Québec, ce qui signifie qu'en raison de sa structure économique, le Québec crée plus de valeur ajoutée par tonne de matière utilisée. De façon générale, les produits principalement constitués de minerais métalliques et non métalliques influencent davantage la productivité des matières au Québec qu'au Canada.



kotangens / iStock

4

Portée et limites de l'indicateur de productivité des matières

La productivité des matières permet de mesurer la valeur économique générée par unité de matières utilisée sur un territoire donné. Elle permet de constater s'il y a un découplage¹ entre la croissance économique (PIB) et l'utilisation de ressources. Lorsqu'examiné sur un horizon suffisamment long, ce découplage nous montre dans quelle mesure évolue la richesse produite pour chaque tonne de matières utilisées.

La productivité des matières est un indicateur très synthétique, facile à communiquer, qui capte en théorie toute la richesse produite et toutes les matières consommées sur un territoire. Cet indicateur permet d'évaluer la pression que l'activité économique exerce sur l'environnement, bien qu'il soit difficile de déterminer l'ampleur de ces répercussions².

Au Québec, l'indicateur de productivité des matières est produit pour l'ensemble de l'économie. Il n'est pour l'instant pas possible de distinguer la contribution des différents secteurs d'activité.



vitpho / iStock

Concepts sous-jacents permettant la comparabilité

L'indicateur est basé sur des concepts utilisés en comptabilité économique et est diffusé par d'autres entités, notamment les pays européens ainsi que d'autres pays de l'OCDE. Cependant, il convient de faire preuve de prudence lors des comparaisons des résultats entre états puisque l'estimation des quantités issues du commerce international est sujette aux imprécisions et que les méthodes d'estimation peuvent varier d'un état à l'autre. Par ailleurs, l'inclusion ou non des équivalents matières premières dans l'indicateur doit être prise en compte lors des comparaisons, car certains pays les calculent et d'autres ne le font pas.

Analyse détaillée des matières et des produits constituant l'indicateur de productivité des matières

Le dénominateur de l'indicateur, soit la consommation intérieure de matières (CIM) qui est constituée de la somme de l'extraction intérieure de matières et des importations nettes de matières (importations — exportations), représente une agrégation de différentes matières premières : la biomasse, les minerais métalliques et non métalliques et les combustibles fossiles. De plus, les marchandises incluses dans les échanges commerciaux se trouvent à différents stades de transformation : produits finis, produits semi-finis ou matières brutes. Pour interpréter adéquatement la CIM et son évolution dans le temps, nous devons examiner la dynamique de chacune de ces composantes.

1. Voir section 1.

2. À titre d'exemple, la récolte d'une tonne de blé et l'extraction d'une tonne de minerai de fer ont des répercussions environnementales très différentes. Pourtant, l'indicateur agrège indistinctement toutes les matières.

Les tableaux des ressources et des emplois utilisés dans l'estimation des flux commerciaux de marchandises du Québec contribuent à la robustesse de l'indicateur examiné à l'échelle macro. Toutefois, les quantités échangées estimées à l'échelle des catégories matières premières souffrent de certaines imprécisions. Celles-ci s'accroissent au fur et à mesure que le niveau de détail des matières examinées augmente. Pour l'instant, il n'est pas recommandé d'exploiter les données sur les flux commerciaux à une échelle plus fine que celle des grandes catégories de matières, soit la biomasse, les minerais métalliques, les minerais non métalliques et les combustibles fossiles. Pour en savoir plus sur les limites associées à la méthode d'estimation des quantités échangées, consultez l'annexe 4.

L'exclusion des équivalents matières premières

Tant que les équivalents matières premières des marchandises issues du commerce international ou interprovincial ne seront pas inclus dans le calcul de l'indicateur, les résultats et leur évolution seront fortement influencés par la structure de l'économie étudiée. En effet, l'extraction intérieure et les échanges commerciaux ne sont pas pleinement comparables pour deux principales raisons.

D'abord, la nature des matières est très différente, car on compare des matières premières à des produits pouvant avoir subi une grande transformation.

Ensuite, les résidus de l'activité d'extraction (ou « pertes ») qui entrent dans l'économie, mais qui génèrent peu de valeur ou n'en génèrent pas du tout doivent tout de même être inclus dans le calcul de la productivité des matières parce que leur mobilisation a des répercussions sur l'environnement³. Ainsi, il faut tenir compte des résidus miniers, des pertes agricoles qui surviennent après les récoltes, etc. Cela entraîne donc une asymétrie de la mesure entre les quantités de matières issues de l'extraction intérieure qui tiennent compte de ces pertes (p. ex. minerais bruts extraits pour obtenir de l'or) et les quantités de marchandises issues des échanges commerciaux qui ne le font pas (p. ex. lingot d'or).

Tant que les équivalents matières premières ne seront pas pris en compte, un territoire économique pourrait réduire sa consommation intérieure de matières et augmenter la productivité de ces dernières en délocalisant vers l'étranger ses industries gourmandes en matières premières dont l'extraction génère des pertes importantes et en important des produits finis. Par ailleurs, l'indicateur de productivité des matières peut varier selon que l'économie est plus axée sur les biens ou sur les services, ces derniers étant potentiellement moins gourmands en matières.

Si le Québec suit le même patron que le Canada, la prise en compte des équivalents matières premières entraînera une diminution de la quantité de matières réellement consommées sur le territoire (soit l'empreinte matières), ce qui aura pour effet d'augmenter la productivité des matières du Québec.

3. À ne pas confondre avec les matières « non utilisées », qui ne sont pas du tout entrées dans le processus économique de production (voir section 2.2).

Autres facteurs influençant l'indicateur de productivité des matières

En général, on constate que les industries d'extraction minière et de première transformation produisent ou utilisent de grandes quantités de matières premières. Au Québec, l'extraction de minéraux métalliques, principalement le fer, qui inclut les résidus miniers⁴, est une activité qui pèse lourd dans la balance – au sens propre comme au sens figuré – et influence fortement l'indicateur de productivité des matières.

Par ailleurs, plusieurs autres éléments peuvent influencer la valeur de l'indicateur, rendant plus difficile l'interprétation de son évolution. Ainsi, la productivité des matières peut s'améliorer en raison d'investissements, du progrès technique, de la réduction des pertes et du gaspillage, de l'augmentation du facteur humain (heures travaillées, par exemple), d'une augmentation du PIB attribuable au secteur des services, etc. Le stockage des matières pourrait aussi introduire un décalage entre l'entrée des matières dans l'économie et leur valorisation ultérieure et créer plus tard la richesse mesurée par le PIB.

Contribution à la mesure de l'économie circulaire

Finalement, mentionnons que l'indicateur de productivité des matières pourrait être utilisé à titre d'indicateur signalétique pour suivre la progression de la circularité de l'économie. En effet, une augmentation de la circularité des biens par la mise en place de stratégies telles que l'écoconception, l'optimisation des opérations, le recyclage, le reconditionnement, etc., pourrait se traduire par une plus modeste extraction intérieure de matières et/ou moins d'importations de marchandises, ce qui aurait une influence sur la productivité des matières.



Claude Laprise / iStock

4. Il faut cependant noter que le minerai brut de fer génère proportionnellement moins de résidus que les minerais bruts des autres métaux. Autrement dit, on récupère plus de métal dans une tonne de minerai brut de fer que dans une tonne de minerai brut d'or. Cependant, il faudrait analyser l'incidence de l'extraction du fer ou de l'or sur le PIB pour pouvoir se prononcer sur l'influence globale de chaque métal sur l'indicateur de productivité des matières.

Conclusion

Ce rapport démontre qu'il est possible de calculer l'indicateur de productivité des matières pour le Québec. En effet, les données existantes au Québec ont permis d'établir un portrait assez complet de l'extraction de matières. De plus, en nous appuyant sur les tableaux des ressources et des emplois de Statistique Canada, nous avons pu estimer le poids des marchandises échangées avec les autres provinces et territoires canadiens et avec les autres pays. Les résultats obtenus constituent de bonnes estimations pour l'ensemble des matières¹ et sont disponibles pour les grandes catégories de matières, soit la biomasse, les minerais métalliques, les minerais non métalliques et les combustibles fossiles.

L'analyse des résultats montre qu'au Québec, la productivité des matières a connu une première baisse entre 2012 et 2014, un accroissement en 2015 et en 2016, puis une diminution. Ces baisses résultent d'une augmentation de

la consommation intérieure de matières qui a dépassé la croissance du PIB au même moment. L'extraction intérieure, plus spécialement celle de minerais métalliques, influence fortement les résultats de l'indicateur au Québec.

Par ailleurs, en tant qu'indicateur agrégé, la productivité des matières doit être interprétée avec prudence. Les résultats et leur évolution sont en effet influencés par la structure de production de l'économie étudiée. L'indicateur peut évoluer sans que la réelle productivité des matières change. Par exemple, un pays peut réduire sa consommation intérieure de matières et augmenter la productivité de ces dernières en délocalisant ses industries gourmandes en matières vers l'étranger pour n'importer que des produits finis. L'introduction des équivalents matières premières réglerait cette distorsion et pourrait être étudiée lors de futurs développements.

1. Voir l'annexe 4 pour plus de détails sur la méthode d'estimation des quantités échangées avec les autres provinces et les autres pays, ainsi que leurs limites.

Annexe 1

Productivité des matières en dollars par tonne, Québec, 2012 à 2019

Tableau A1.1

Productivité des matières en dollars par tonne, Québec, 2012 à 2019

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Moyenne 2012-2019	Variation 2012-2019
	\$/tonne									%
Productivité des matières	1 615	1 600	1 542	1 764	1 788	1 679	1 562	1 504	1 632	- 7

Source : Institut de la statistique du Québec

Tableau A1.2

Rapport entre le produit intérieur brut (PIB) de l'ensemble de l'économie et la consommation intérieure de matières en dollars par tonne, selon les catégories de matières, Québec, 2012 à 2019

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Moyenne 2012-2019	Variation 2012-2019
	\$/tonne									%
Biomasse	11 620	13 558	14 424	13 752	15 565	15 575	15 949	13 759	14 275	18
Minerais métalliques	4 021	3 458	3 183	3 802	4 096	3 887	3 166	3 252	3 608	- 19
Minerais non métalliques	4 356	4 867	4 807	5 635	5 287	4 914	4 922	4 832	4 952	11
Combustibles fossiles	14 866	15 169	14 942	16 000	14 429	13 276	15 499	12 378	14 570	- 17
Autres produits	- 78 410	- 104 495	- 103 356	- 111 010	- 133 321	- 205 782	- 166 976	- 343 038	- 155 798	337
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	4 471 635	5 683 414	- 5 440 756	3 753 539	69 260 558	239 740 967	- 18 221 346	300 838 653	75 010 833	6 628

Source : Institut de la statistique du Québec

Tableau A1.3

Extraction intérieure de matières, solde des échanges commerciaux et consommation intérieure de matières en millions de tonnes, selon les catégories de matières, Québec, 2012 à 2019

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Moyenne 2012-2019	Variation 2012-2019
	millions de tonnes									%
Extraction intérieure de matières										
Biomasse	28,8	30,1	29,8	31,0	33,1	32,9	31,5	32,4	31,2	12,3
Minerais métalliques	92,8	107,7	118,9	106,2	105,9	109,3	137,2	135,6	114,2	46,2
Minerais non métalliques	74,2	65,3	63,1	58,2	64,4	70,7	72,1	74,1	67,8	0,0
Combustibles fossiles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	195,8	203,0	211,8	195,4	203,3	212,9	240,8	242,1	213,1	23,7
Solde des échanges commerciaux (importations-exportations)										
Biomasse	-0,5	-5,5	-6,4	-6,2	-10,8	-10,0	-8,4	-4,9	-6,6	824,0
Minerais métalliques	-11,0	-11,4	-12,5	-16,3	-21,1	-17,5	-20,8	-19,4	-16,3	76,3
Minerais non métalliques	1,3	3,2	7,3	2,4	1,3	2,0	2,7	4,1	3,0	205,4
Combustibles fossiles	22,1	22,0	22,6	21,4	24,1	26,9	23,8	30,5	24,2	38,1
Autres produits	-4,2	-3,2	-3,3	-3,1	-2,6	-1,7	-2,2	-1,1	-2,7	-73,7
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,1	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	-0,0	0,0	0,0	-98,3
Total	7,8	5,1	7,7	-1,7	-9,1	-0,3	-5,0	9,2	1,7	18,3
Consommation intérieure de matières										
Biomasse	28,3	24,6	23,5	24,8	22,3	22,9	23,1	27,5	24,6	-2,9
Minerais métalliques	81,8	96,3	106,3	89,9	84,8	91,9	116,3	116,2	97,9	42,1
Minerais non métalliques	75,5	68,4	70,4	60,6	65,7	72,7	74,8	78,2	70,8	3,6
Combustibles fossiles	22,1	22,0	22,6	21,4	24,1	26,9	23,8	30,5	24,2	38,1
Autres produits	-4,2	-3,2	-3,3	-3,1	-2,6	-1,7	-2,2	-1,1	-2,7	-73,7
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,1	0,1	-0,1	0,1	0,0	0,0	-0,0	0,0	0,0	-98,3
Total	203,6	208,1	219,4	193,7	194,2	212,6	235,7	251,4	214,9	23,5

Source : Institut de la statistique du Québec

Annexe 2

Importations, exportations et solde des échanges commerciaux en millions de tonnes, selon les catégories de matières, Québec, 2012 à 2019

Tableau A2

Contribution des importations et des exportations au solde des échanges commerciaux en millions de tonnes, selon les catégories de matières composant les marchandises, Québec, 2012 à 2019

Catégories de matières	Importations			Exportations			Solde		
	internationales	interprovinciales	totales	internationales	interprovinciales	totales	international	interprovincial	total
millions de tonnes									
2012									
Biomasse	9,5	13,7	23,2	- 13,3	- 10,4	- 23,8	- 3,8	3,3	- 0,5
Minerais métalliques	17,0	7,0	24,0	- 27,5	- 7,5	- 35,0	- 10,5	- 0,5	- 11,0
Minerais non métalliques	4,2	4,0	8,2	- 3,3	- 3,5	- 6,8	0,9	0,5	1,3
Combustibles fossiles	23,9	7,2	31,1	- 5,0	- 4,0	- 9,0	18,9	3,2	22,1
Autres produits	3,2	0,9	4,1	- 5,8	- 2,4	- 8,3	- 2,7	- 1,5	- 4,2
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Total	57,8	32,9	90,6	- 54,9	- 27,9	- 82,8	2,8	5,0	7,8
2013									
Biomasse	9,6	9,5	19,0	- 14,4	- 10,2	- 24,5	- 4,8	- 0,7	- 5,5
Minerais métalliques	15,7	7,5	23,2	- 28,1	- 6,5	- 34,6	- 12,4	1,0	- 11,4
Minerais non métalliques	3,9	4,6	8,6	- 2,5	- 2,9	- 5,4	1,5	1,7	3,2
Combustibles fossiles	23,0	6,2	29,2	- 4,0	- 3,2	- 7,3	19,0	3,0	22,0
Autres produits	2,7	1,1	3,8	- 4,2	- 2,8	- 7,0	- 1,5	- 1,7	- 3,2
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Total	55,0	28,9	83,9	- 53,2	- 25,6	- 78,7	1,8	3,3	5,1

Suite page 56

Tableau A2 (suite)

Contribution des importations et des exportations au solde des échanges commerciaux en millions de tonnes, selon les catégories de matières composant les marchandises, Québec, 2012 à 2019

Catégories de matières	Importations			Exportations			Solde		
	internationales	interprovinciales	totales	internationales	interprovinciales	totales	international	interprovincial	total
millions de tonnes									
2014									
Biomasse	9,9	8,4	18,3	- 16,0	- 8,6	- 24,7	- 6,2	- 0,2	- 6,4
Minerais métalliques	17,8	4,5	22,4	- 31,6	- 3,3	- 34,9	- 13,8	1,2	- 12,5
Minerais non métalliques	6,5	6,5	13,1	- 2,6	- 3,2	- 5,8	3,9	3,3	7,3
Combustibles fossiles	22,4	7,3	29,7	- 4,0	- 3,1	- 7,0	18,5	4,2	22,6
Autres produits	2,5	0,9	3,4	- 3,8	- 2,9	- 6,7	- 1,3	- 2,0	- 3,3
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,0	0,0	0,1	0,0	- 0,1	- 0,1	0,0	- 0,1	- 0,1
Total	59,2	27,7	86,9	- 58,1	- 21,2	- 79,2	1,1	6,5	7,7
2015									
Biomasse	9,7	7,7	17,4	- 14,8	- 8,7	- 23,5	- 5,2	- 1,0	- 6,2
Minerais métalliques	15,5	1,4	16,8	- 30,4	- 2,7	- 33,1	- 15,0	- 1,3	- 16,3
Minerais non métalliques	4,3	3,1	7,4	- 2,8	- 2,2	- 5,0	1,5	0,9	2,4
Combustibles fossiles	28,1	5,0	33,0	- 6,9	- 4,8	- 11,7	21,2	0,2	21,4
Autres produits	2,5	0,8	3,3	- 3,9	- 2,4	- 6,4	- 1,4	- 1,7	- 3,1
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Total	60,0	18,0	78,0	- 58,9	- 20,8	- 79,7	1,1	- 2,8	- 1,7
2016									
Biomasse	8,3	7,0	15,4	- 16,0	- 10,2	- 26,1	- 7,6	- 3,1	- 10,8
Minerais métalliques	15,1	1,5	16,6	- 31,1	- 6,6	- 37,7	- 16,0	- 5,1	- 21,1
Minerais non métalliques	4,1	2,7	6,8	- 2,9	- 2,6	- 5,5	1,1	0,1	1,3
Combustibles fossiles	29,8	6,9	36,7	- 7,4	- 5,3	- 12,6	22,4	1,6	24,1
Autres produits	2,6	0,8	3,3	- 3,9	- 2,1	- 5,9	- 1,3	- 1,3	- 2,6
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	59,9	18,9	78,8	- 61,2	- 26,7	- 87,9	- 1,3	- 7,8	- 9,1

Suite page 57

Tableau A2 (suite)

Contribution des importations et des exportations au solde des échanges commerciaux en millions de tonnes, selon les catégories de matières composant les marchandises, Québec, 2012 à 2019

Catégories de matières	Importations			Exportations			Solde		
	internationales	interprovinciales	totales	internationales	interprovinciales	totales	international	interprovincial	total
millions de tonnes									
2017									
Biomasse	8,4	7,6	16,0	- 16,3	- 9,8	- 26,0	- 7,9	- 2,1	- 10,0
Minerais métalliques	16,9	1,5	18,4	- 31,6	- 4,2	- 35,9	- 14,8	- 2,7	- 17,5
Minerais non métalliques	4,3	3,2	7,6	- 2,9	- 2,6	- 5,6	1,4	0,6	2,0
Combustibles fossiles	29,8	8,7	38,5	- 7,2	- 4,3	- 11,6	22,5	4,4	26,9
Autres produits	2,6	0,8	3,4	- 3,4	- 1,8	- 5,1	- 0,7	- 1,0	- 1,7
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	- 0,0	0,0	0,0
Total	62,0	21,9	83,9	- 61,4	- 22,7	- 84,2	0,6	- 0,9	- 0,3
2018									
Biomasse	8,1	8,8	16,9	- 15,4	- 9,9	- 25,3	- 7,3	- 1,2	- 8,4
Minerais métalliques	17,1	2,2	19,3	- 34,0	- 6,2	- 40,1	- 16,9	- 4,0	- 20,8
Minerais non métalliques	5,6	3,8	9,5	- 3,4	- 3,4	- 6,8	2,2	0,5	2,7
Combustibles fossiles	24,2	10,3	34,5	- 6,5	- 4,3	- 10,8	17,7	6,0	23,8
Autres produits	2,6	0,6	3,3	- 3,4	- 2,1	- 5,5	- 0,8	- 1,4	- 2,2
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	- 0,0	- 0,0	- 0,0
Total	57,7	25,8	83,5	- 62,7	- 25,9	- 88,5	- 4,9	- 0,1	- 5,0
2019									
Biomasse	9,2	8,4	17,6	- 15,0	- 7,5	- 22,5	- 5,9	1,0	- 4,9
Minerais métalliques	16,4	2,6	19,0	- 34,1	- 4,4	- 38,4	- 17,6	- 1,8	- 19,4
Minerais non métalliques	6,5	4,2	10,7	- 3,3	- 3,3	- 6,6	3,3	0,8	4,1
Combustibles fossiles	27,0	10,6	37,6	- 4,2	- 2,8	- 7,0	22,8	7,8	30,5
Autres produits	2,8	1,0	3,8	- 3,7	- 1,1	- 4,9	- 0,9	- 0,2	- 1,1
Déchets destinés au traitement final et à l'élimination	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	- 0,0	0,0
Total	61,9	26,8	88,7	- 60,3	- 19,2	- 79,4	1,6	7,6	9,2

Source : Institut de la statistique du Québec

Annexe 3

Importations, exportations et solde des échanges commerciaux en millions de tonnes, selon le stade de transformation des produits, ensemble des catégories de matières, Québec, 2012 à 2019

Tableau A3

Contribution des importations et des exportations au solde des échanges commerciaux en millions de tonnes, selon le stade de transformation des produits, ensemble des catégories de matières composant les marchandises, Québec, 2012 à 2019

Stade de transformation	Importations			Exportations			Solde		
	internationales	interprovinciales	totales	internationales	interprovinciales	totales	international	interprovincial	total
millions de tonnes									
2012									
Fini	13,4	7,1	20,5	- 12,7	- 7,5	- 20,2	0,7	- 0,4	0,3
Brut	27,8	14,5	42,4	- 24,4	- 10,0	- 34,4	3,4	4,6	8,0
Semi-fini	16,5	11,2	27,8	- 17,8	- 10,4	- 28,3	- 1,3	0,8	- 0,5
Total	57,8	32,9	90,6	- 54,9	- 27,9	- 82,8	2,8	5,0	7,8
2013									
Fini	12,4	7,2	19,7	- 12,5	- 7,4	- 19,9	- 0,0	- 0,2	- 0,2
Brut	25,9	13,8	39,7	- 24,6	- 8,5	- 33,1	1,3	5,3	6,6
Semi-fini	16,6	7,9	24,5	- 16,1	- 9,7	- 25,8	0,5	- 1,8	- 1,2
Total	55,0	28,9	83,9	- 53,2	- 25,6	- 78,7	1,8	3,3	5,1
2014									
Fini	12,3	6,8	19,1	- 12,9	- 6,4	- 19,3	- 0,6	0,4	- 0,2
Brut	31,4	12,9	44,4	- 29,0	- 5,9	- 34,9	2,5	7,0	9,5
Semi-fini	15,5	8,0	23,5	- 16,2	- 8,9	- 25,1	- 0,8	- 0,9	- 1,6
Total	59,2	27,7	86,9	- 58,1	- 21,2	- 79,2	1,1	6,5	7,7

Tableau A3 (suite)

Contribution des importations et des exportations au solde des échanges commerciaux en millions de tonnes, selon le stade de transformation des produits, ensemble des catégories de matières composant les marchandises, Québec, 2012 à 2019

Stade de transformation	Importations			Exportations			Solde		
	internationales	interprovinciales	totales	internationales	interprovinciales	totales	international	interprovincial	total
millions de tonnes									
2015									
Fini	11,7	5,6	17,3	-12,4	-6,3	-18,7	-0,7	-0,7	-1,4
Brut	30,1	5,9	36,0	-28,3	-4,7	-33,0	1,8	1,2	3,0
Semi-fini	18,2	6,5	24,7	-18,2	-9,8	-28,0	0,0	-3,3	-3,3
Total	60,0	18,0	78,0	-58,9	-20,8	-79,7	1,1	-2,8	-1,7
2016									
Fini	12,0	5,2	17,2	-12,6	-6,2	-18,9	-0,7	-1,0	-1,7
Brut	29,5	6,7	36,2	-29,2	-8,8	-38,0	0,3	-2,1	-1,8
Semi-fini	18,4	7,0	25,4	-19,3	-11,7	-31,0	-0,9	-4,7	-5,6
Total	59,9	18,9	78,8	-61,2	-26,7	-87,9	-1,3	-7,8	-9,1
2017									
Fini	12,6	5,2	17,8	-12,5	-6,0	-18,5	0,0	-0,8	-0,7
Brut	30,3	9,3	39,6	-29,7	-6,1	-35,8	0,6	3,2	3,8
Semi-fini	19,2	7,3	26,5	-19,2	-10,7	-29,8	-0,0	-3,3	-3,3
Total	62,0	21,9	83,9	-61,4	-22,7	-84,2	0,6	-0,9	-0,3
2018									
Fini	12,8	5,2	17,9	-12,9	-6,2	-19,1	-0,1	-1,1	-1,2
Brut	27,3	12,9	40,1	-32,3	-9,5	-41,8	-5,1	3,4	-1,7
Semi-fini	17,7	7,7	25,4	-17,4	-10,2	-27,6	0,3	-2,5	-2,2
Total	57,7	25,8	83,5	-62,7	-25,9	-88,5	-4,9	-0,1	-5,0
2019									
Fini	12,6	5,5	18,1	-12,5	-6,3	-18,7	0,1	-0,8	-0,6
Brut	31,3	12,7	43,9	-32,6	-5,7	-38,2	-1,3	7,0	5,7
Semi-fini	18,0	8,6	26,6	-15,2	-7,2	-22,4	2,8	1,4	4,2
Total	61,9	26,8	88,7	-60,3	-19,2	-79,4	1,6	7,6	9,2

Source : Institut de la statistique du Québec

Méthode d'estimation des quantités de matières échangées par le Québec sur les marchés internationaux et avec les autres provinces et territoires

Dans cette section seront abordés les sujets suivants :

- La conversion des valeurs monétaires des échanges commerciaux en tonnes
- L'attribution d'une catégorie de matière et d'un stade de transformation à chaque produit échangé
- L'amélioration de la qualité des valeurs unitaires utilisées pour convertir les valeurs monétaires en tonnes
- L'analyse de sensibilité des estimations de quantités issues du commerce extérieur
- Les limites des estimations des quantités échangées

1. Conversion des valeurs monétaires des échanges commerciaux en tonnes

Comme mentionné à la section 2.3, les tableaux des ressources et des emplois (TRE) ont été retenus comme source de données relativement aux échanges commerciaux. Dans ces tableaux, les importations et les exportations de différents produits sont présentées en valeur monétaire. Il est donc nécessaire de convertir ces valeurs en volume exprimé en tonnes, l'unité de mesure de la CIM (le dénominateur de l'indicateur de productivité des matières). Pour ce faire, une liste de valeurs unitaires (ou prix) (\$/tonne) est requise pour chacun des produits.

L'objectif de cette section est de présenter la méthode qui mène au calcul des quantités issues des échanges selon la formule suivante :

$$\begin{array}{l} \text{Valeurs} \\ \text{monétaires} \\ \text{des échanges} \\ \text{commerciaux (\$)} \\ \text{Source : TRE} \end{array} \div \begin{array}{l} \text{Prix des} \\ \text{marchandises} \\ \text{(\$/tonne)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Quantités} \\ \text{issues des} \\ \text{échanges} \\ \text{commerciaux} \\ \text{(tonnes)} \end{array}$$

1.1 Choix d'une base de données pour établir les prix des marchandises

La Base pour l'Analyse du Commerce International (BACI)^{1,2} a été sélectionnée pour convertir les valeurs monétaires des TRE en quantités physiques exprimées en tonnes. Elle a été créée par le Centre d'études prospectives et d'informations internationales (CEPII), qui est le principal centre français de recherche et d'expertise en économie internationale.

Cette base de données est construite à partir des données de commerce international de la Division statistique des Nations Unies. Elle fournit des données désagrégées pour plus de 5 000 produits classés en fonction du Système harmonisé (SH)³ au niveau de détail 6, soit « SH6 », sur les flux commerciaux bilatéraux de 200 pays, dont le Canada.

Outre le fait que cette base de données couvre entièrement l'objet de notre étude, son avantage réside également dans sa qualité. En effet, la qualité des données de la BACI est assurée par un processus de nettoyage des données à l'aide des flux « miroir ». Pour chaque transaction commerciale, il existe deux sources d'information : celle du pays exportateur et celle du pays importateur. Les divergences entre ces flux « miroir » peuvent parfois être importantes. La méthodologie de la BACI repose sur leur harmonisation. Le calcul de la moyenne pondérée des flux « miroir » est basé sur une évaluation de la qualité de la déclaration du pays exportateur et du pays importateur. Un poids plus important est attribué au pays dont la déclaration est jugée de meilleure qualité. Les quantités physiques déclarées dans d'autres unités de mesure que les tonnes sont converties en tonnes à l'aide de facteurs de conversion issus des flux « miroir ».

Les variables de la BACI qui nous intéressent dans le cadre de cette étude sont :

- la valeur monétaire (en \$ US) ;
- la quantité (en tonnes métriques).

Puisqu'il existe, pour chaque produit importé ou exporté et pour chaque échange bilatéral entre pays, une valeur annuelle des échanges et une quantité annuelle échangée, il est possible de calculer **des valeurs unitaires** (ou prix) (\$ US par tonne métrique) à l'importation et à l'exportation de chaque produit, et ce, pour chaque partenaire commercial du Canada^{4,5}.

Afin d'obtenir des valeurs unitaires (\$ US/T) qui **reflètent l'importance des échanges avec les différents pays qui sont les partenaires commerciaux du Canada, nous avons calculé une valeur unitaire moyenne** pour chaque produit, tant à l'importation qu'à l'exportation. La moyenne pour chaque produit est calculée par rapport aux transactions totales en dollars et en tonnes que le Canada effectue avec les différents pays (on ne produit pas une moyenne à partir des différentes valeurs unitaires par pays, puisque cela aurait pour effet d'attribuer le même poids à chaque pays). **Ainsi, les données des États-Unis, un partenaire important pour le Canada, influenceront fortement le calcul de la valeur unitaire moyenne obtenue** (ou prix moyen). Ces valeurs unitaires moyennes seront utilisées lors du calcul des quantités issues des échanges internationaux.

1. CEPII, [En ligne]. [www.cepii.fr/CEPII/fr/bdd_modele/presentation.asp?id=37] (Consulté le 16 décembre 2021).

2. CEPII (2010).

3. Le Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises (SH) est organisé en 21 sections. Chacune d'elles est constituée de différents chapitres (SH2), eux-mêmes subdivisés en différents niveaux de détail hiérarchisés : SH4, SH6, SH8, SH10. Par exemple, le chapitre 1 sur les *Animaux vivants* (SH2 = 01) se décompose en plusieurs SH4 (par exemple 0101 *Chevaux, ânes, mulets et bardots vivants*), qui eux-mêmes se décomposent en plusieurs SH6 (par exemple 010129 *Autre que reproducteurs de race pure*), puis en plusieurs SH8 (par exemple 01012910 *Pour abattage*), etc.

4. Cette méthode suppose que les prix unitaires des échanges internationaux par produits et par pays qui traitent avec le Canada sont les mêmes peu importe la province qui est à la source de ces échanges.

5. Il y existe deux façons de mesurer la valeur des biens échangés soit en tenant compte des coûts d'assurance et de fret (CAF) associés au transport international, soit en les excluant (valeur mesurée « franco à bord [FAB] »). La valeur des exportations est mesurée FAB à la fois dans les TRE et la BACI, mais la valeur des importations est mesurée CAF dans les TRE et FAB dans la BACI. Les valeurs unitaires des importations avec cette approche sont par conséquent sous-estimées, ce qui a pour effet de surestimer les quantités de marchandises importées. Selon le CEPII, responsable de la BACI, les CAF représentent en moyenne de 3 % à 8 % de la valeur des biens importés.

Les valeurs unitaires des transactions interprovinciales n'étant pas présentes dans la BACI, nous avons choisi d'utiliser les valeurs unitaires des transactions réalisées avec les États-Unis. L'hypothèse que nous avons posée est que les prix issus du commerce avec nos plus proches voisins refléteraient probablement mieux les prix des échanges entre provinces et territoires canadiens que les prix des échanges avec l'ensemble des pays de la planète.

Nous avons ainsi obtenu des séries historiques annuelles, débutant en 2012, de valeurs unitaires moyennes canadiennes pour environ 5 000 produits détaillés au niveau SH6. Ces valeurs se rapportent :

- aux importations depuis le monde
- aux importations depuis les États-Unis
- aux exportations vers le monde
- aux exportations vers les États-Unis

Toutes ces valeurs unitaires moyennes sont exprimées en \$ US/tonne. À noter toutefois que le recours à une seule valeur unitaire par année et par produit pose certaines limites à la qualité des estimations, notamment parce que :

- le prix de chaque produit varie en cours d'année (fluctuation saisonnière, etc.) ;
- le prix de chaque produit peut varier selon la quantité échangée (p. ex. prix à la tonne potentiellement plus faible en cas de transactions plus volumineuses).

Pourquoi ne pas utiliser les quantités de marchandises rapportées aux douanes ?

En ce qui concerne les échanges internationaux, la base de données sur le commerce international de marchandises de l'ISQ avait tout d'abord été analysée comme source d'information potentielle pour estimer le volume (en unités physiques) de marchandises échangées. Cette base de données est alimentée par les données de Statistique Canada, auxquelles l'ISQ apporte certains ajustements sur les valeurs monétaires afin de mieux représenter la consommation québécoise¹. Elle contient des renseignements très détaillés sur la valeur monétaire des importations et des exportations, mais aussi sur la quantité de marchandises échangées, en unités physiques. L'utilisation de ces données pour l'estimation des quantités de marchandises échangées se bute toutefois à plusieurs obstacles qui justifient qu'elles n'aient finalement pas été retenues.

Bien que Statistique Canada procède à la validation de la qualité des données sur les quantités physiques échangées, celle-ci demeure inférieure à la qualité des données monétaires². Selon Statistique Canada, les données sur les quantités physiques recueillies dans les documents douaniers sont moins rigoureusement contrôlées par les services douaniers, puisqu'elles constituent rarement un facteur important dans les évaluations de la sécurité ou dans la collecte des droits de douane et des taxes. Les agences douanières ont une capacité et une autorité limitées pour surveiller les données sur la quantité, de sorte que la qualité de ces informations repose en grande partie sur les déclarants. L'efficacité des interventions de Statistique Canada est ainsi limitée.

Bien que des unités de mesure officielles soient associées à chaque produit, ces unités ne sont pas toujours bien adaptées aux pratiques des commerçants. Statistique Canada a en effet constaté que, pour certains produits, les quantités déclarées sont assorties d'une unité de mesure différente de celle prescrite. Lorsque ce type d'erreur est commis à une fréquence élevée, l'efficacité des processus d'assurance de la qualité de Statistique Canada est réduite, ce qui peut entraîner des enjeux relatifs aux données agrégées.

Un autre problème de taille est que seule une partie des échanges est mesurée en unités physiques. Pour un certain nombre de produits SH, aucune unité de mesure n'est requise et aucune information sur la quantité n'est collectée par les agences douanières. Par conséquent, pour une proportion importante des marchandises importées ou exportées, la quantité physique est absente de la base de données. De plus, pour les échanges dont la quantité physique est effectivement mesurée, les données sont parfois compilées dans des unités de mesure a priori difficiles à convertir en tonnes (p. ex. nombre d'articles, m², etc.). Ce constat est souvent applicable aux produits finis. Ainsi, seule une partie des échanges est mesurée directement en tonnes ou selon des unités de mesure dont la conversion en tonnes semble assez facile à réaliser, comme le mètre cube.

Le problème de la mesure des échanges en unités physiques est moins important pour les matières brutes et les produits semi-finis. En revanche, il est très important pour les produits finis, qui représentent la plus grosse part des importations et des exportations en termes de valeur monétaire.

1. Ces ajustements visent à corriger les flux de biens importés qui sont attribués à la province d'entrée à la frontière canadienne plutôt qu'à la province de destination. Les principaux types de produits pour lesquels l'ISQ procède à un ajustement sont les véhicules, les vêtements, les produits électroniques, les ordinateurs et les pièces pour automobiles. Or, tous les produits ne font pas l'objet d'un ajustement, si bien que certains biais persistent. Par exemple, beaucoup de produits alimentaires consommés au Québec transitent par l'Ontario, où sont situés les centres de distribution de grands détaillants alimentaires. Les importations de ces centres sont donc enregistrées en Ontario, et il s'avère difficile de déterminer la part destinée aux épiceries québécoises, par exemple.
2. Statistique Canada, communications personnelles, 19 novembre 2019 et juillet 2022.

1.2 Établir une correspondance entre la classification des produits des TRE et la BACI et calculer les quantités échangées

Étape 1

Cette étape consiste à arrimer la classification des produits utilisée dans les TRE, qui constituent la source des données sur les échanges choisie pour cette étude, avec la classification internationale du Système harmonisé (SH) des données douanières. C'est en effet cette dernière qui est employée dans la BACI, dont on tire les « prix ».

En effet, les TRE fournissent des données sur la valeur annuelle des importations et des exportations internationales et interprovinciales pour environ 400 produits **agrégés**. Le système SH, quant à lui, propose plusieurs niveaux d'agrégation, passant d'une centaine à plusieurs milliers de produits (environ 5 000 dans le cas de la BACI).

Une correspondance directe entre les produits des TRE et les produits SH6 de la BACI n'existe pas. En effet, les produits des TRE sont des agrégats de produits de la classification SH du niveau SH8. La correspondance entre les TRE et la nomenclature SH se fait donc au niveau SH8.

Les tables de correspondance entre la classification des produits utilisée dans les TRE et la classification SH8 ont été fournies par Statistique Canada. Notez que ces correspondances varient peu d'une année à l'autre.

La *valeur monétaire* de chaque produit des TRE a donc été décomposée en sous-produits correspondants au niveau SH8.

L'exercice se base sur la répartition des marchandises rapportées annuellement dans la banque de données douanières fournie par l'ISQ. Cette répartition fait malheureusement fi des ajustements réalisés par Statistique Canada dans le but de corriger les flux de biens importés qui sont attribués à la province d'entrée à la frontière canadienne plutôt qu'à la province de destination et des ajustements qui visent à respecter les concepts de la comptabilité nationale. Cependant, certains ajustements visant à rétablir la province de destination sont effectués par l'ISQ, pour certains produits.

À la suite de cette opération, nous obtenons les valeurs monétaires des produits des TRE échangés entre les pays et les provinces et territoires, décomposés en plusieurs milliers de sous-produits SH8.

Dans l'exemple de la figure A4.1, le produit agrégé « A » de la classification TRE se décline en trois composantes qui correspondent aux sous-produits de la classification SH8. La valeur monétaire de chaque sous-produit est calculée.

Figure A4.1

Première étape d'estimation des quantités comprises dans les échanges commerciaux (exemple fictif d'un échange commercial)

Produit du TRE (\$) pour lequel la quantité est recherchée	Étape 1 : Décomposition du produit en ses composantes SH8
Produit « A » Valeur = 500 \$	Composante SH8 « A1 » 200 \$
	Composante SH8 « A2 » 220 \$
	Composante SH8 « A3 » 80 \$

Source : Institut de la statistique du Québec.

Étape 2

Pour passer des valeurs monétaires aux quantités physiques exprimées en tonnes, il faut établir la correspondance avec les 5 000 valeurs unitaires de la BACI correspondant aux produits SH6. Cette étape est nécessaire, puisque toutes les tables de correspondance requises pour aboutir à la quantité de matières par produit se rejoignent au niveau SH6 de la classification SH.

À chaque sous-produit SH8, on attribue le code de son parent du niveau SH6 de la classification.

Figure A4.2

Première et deuxième étapes d'estimation des quantités comprises dans les échanges commerciaux (exemple fictif d'un échange commercial)

Produit du TRE (\$) pour lequel la quantité est recherchée	Étape 1 : Décomposition du produit en ses composantes SH8	Étape 2 : Attribution du code de produit SH6 correspondant
Produit « A » Valeur = 500 \$	Composante SH8 « A1 » 200 \$	SH6 correspondant
	Composante SH8 « A2 » 220 \$	SH6 correspondant
	Composante SH8 « A3 » 80 \$	SH6 correspondant

Source : Institut de la statistique du Québec.

Étape 3

On attribue ensuite à chaque sous-produit SH8 la valeur unitaire du produit-parent SH6 correspondant.

À chaque sous-produit SH8, on attribue la valeur unitaire moyenne du produit SH6 correspondant.

C'est un désavantage de ne pas avoir de valeurs unitaires au niveau SH8, cependant les produits SH6 et SH8 sont souvent très proches⁶ et les ordres de grandeur de leurs valeurs unitaires sont généralement assez comparables.

Figure A4.3

Trois premières étapes d'estimation des quantités comprises dans les échanges commerciaux (exemple fictif d'un échange commercial)

Produit du TRE (\$) pour lequel la quantité est recherchée	Étape 1 : Décomposition du produit en ses composantes SH8	Étape 2 : Attribution du code de produit SH6 correspondant	Étape 3 : Attribution de la valeur unitaire (prix déduit de la BACI) du SH6 correspondant
Produit « A » Valeur = 500 \$	Composante SH8 « A1 » 200 \$	SH6 correspondant	2 \$/tonne
	Composante SH8 « A2 » 220 \$	SH6 correspondant	11 \$/tonne
	Composante SH8 « A3 » 80 \$	SH6 correspondant	20 \$/tonne

Source Institut de la statistique du Québec.

6. Exemple de produits au niveau SH8 qui forment une seule catégorie au niveau SH6 :

010221 Bovins domestiques vivants reproducteurs de race pure

01022111 Bovins domestiques, vivants, laitiers, mâles, reproducteurs de race pure

01022112 Bovins domestiques, vivants, laitiers, femelles, reproducteurs de race pure

01022191 Bovins domestiques, mâles, vivants, reproducteurs de race pure, autres que laitiers

01022192 Bovins domestiques, femelles, vivants, reproducteurs de race pure, autres que laitiers

Étapes 4 et 5

À l'aide des valeurs unitaires de la BACI associées à chaque produit SH6 identifié, il est maintenant possible de calculer les quantités associées à chaque produit SH8 échangé en divisant la valeur du produit par sa valeur unitaire.

En additionnant les quantités ainsi obtenues pour chaque produit SH8, on obtient la quantité échangée du produit du TRE.

Ce processus est appliqué à chaque produit des TRE pour les importations internationales et interprovinciales ainsi que pour les exportations internationales et interprovinciales.

Figure A4.4

Ensemble des étapes d'estimation des quantités comprises dans les échanges commerciaux (exemple fictif d'un échange commercial)

Produit du TRE (\$) pour lequel la quantité est recherchée	Étape 1 : Décomposition du produit en ses composantes SH8	Étape 2 : Attribution du code de produit SH6 correspondant	Étape 3 : Attribution de la valeur unitaire (prix déduit de la BACI) du SH6 correspondant	Étape 4 : Calcul de la quantité (en tonnes)	Étape 5 : Somme des quantités (en tonnes) pour le produit du TRE
Produit « A » Valeur = 500 \$	Composante SH8 « A1 » 200 \$	SH6 correspondant	2 \$/tonne	200 ÷ 2 = 100 tonnes	Produit « A » Valeur = 500 \$ Quantité = 124 tonnes
	Composante SH8 « A2 » 220 \$	SH6 correspondant	11 \$/tonne	220 ÷ 11 = 20 tonnes	
	Composante SH8 « A3 » 80 \$	SH6 correspondant	20 \$/tonne	80 ÷ 20 = 4 tonnes	

Source : Institut de la statistique du Québec.

En résumé, les hypothèses sous-jacentes au calcul des quantités de marchandises sont les suivantes :

- Les valeurs unitaires d'un produit au niveau de détail SH6 représentent assez fidèlement les valeurs unitaires des produits du niveau SH8 correspondant ;
- Les valeurs unitaires des échanges du Canada avec les États-Unis représentent assez fidèlement les valeurs unitaires des échanges interprovinciaux du Québec ;
- La sous-estimation des valeurs unitaires des produits importés, qui ne tient pas compte des coûts d'assurance et de fret associés au transport, est suffisamment faible pour n'avoir que de modestes répercussions sur la précision des estimations des volumes importés.

2. Attribution d'une catégorie de matière et d'un stade de transformation à chaque produit échangé

Après avoir converti les valeurs monétaires des échanges de marchandises du Québec en volume de marchandises exprimé en tonnes, il est intéressant d'attribuer à chaque produit échangé une catégorie de matière ainsi qu'un stade de transformation.

Les catégories de matières dans les échanges sont les mêmes que pour l'extraction intérieure, mais aux quatre catégories de matières de l'extraction intérieure s'ajoutent deux catégories : les déchets (destinés au traitement final et à l'élimination) et les autres produits^{7,8} :

- Biomasse
- Minerais métalliques
- Minerais non métalliques
- Énergie fossile
- Autres produits
- Déchets

Comme nous l'avons vu à la section 2, la plupart des produits échangés sont composés d'un assemblage de différentes matières. Il est recommandé⁹ de classer chacun d'eux dans une seule catégorie de matière, soit celle qui domine leur composition en ce qui concerne la masse.

Les stades de transformation sont les suivants :

- matières premières brutes
- produits semi-finis
- produits finis

Eurostat produit et rend disponible une table de correspondance¹⁰ entre la classification des matières des CFM, les stades de transformation et la classification des marchandises utilisée en Europe¹¹.

Or, la classification des marchandises utilisée au Canada est différente de celle utilisée en Europe. Heureusement, ces classifications sont toutes basées sur le Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises (SH). Par conséquent, elles se rejoignent au niveau du SH6.

Il a donc été possible d'attribuer une catégorie de matière et un stade de transformation aux marchandises échangées. Cette correspondance fournie par Eurostat est disponible pour les produits SH6. En posant l'hypothèse très réaliste qu'il n'y a pas de changement de matière ni de stade de transformation entre un sous-produit SH8 et son parent direct SH6, il a été possible d'attribuer une catégorie de matière ainsi qu'un stade de transformation à chaque sous-produit SH8.

7. Eurostat (2018).

8. La catégorie « Autres produits » comprend des produits pour lesquels il est impossible d'identifier la matière dominante, par exemple des meubles, des articles en tissu, des bijoux, des produits chimiques, etc.

9. Eurostat (2018).

10. Eurostat (2018).

11. La classification des marchandises utilisée en Europe est la « Nomenclature combinée ».

Figure A4.5

Attribution d'une catégorie de matière correspondant aux quantités de marchandises issues des échanges commerciaux, exemple fictif d'un échange commercial

Produit du TRE (\$) pour lequel la quantité est recherchée	Étape 1 : Décomposition du produit en ses composantes SH8	Étape 2 : Attribution du code de produit SH6 correspondant	Étape 3 : Attribution : • de la valeur unitaire (prix déduit de la BACI) • de la catégorie de matière • du stade de transformation du SH6 correspondant	Étape 4 : Calcul de la quantité (en tonnes)	Étape 5 : Somme des quantités (en tonnes) pour le produit du TRE
Produit « A » Valeur = 500 \$	Composante SH8 « A1 » 200 \$	SH6 correspondant	• 2 \$/tonne • Biomasse • Brut	200 ÷ 2 = 100 tonnes Biomasse Brut	Produit « A » Valeur = 500 \$ Quantité = 124 tonnes • dont 104 tonnes de biomasse et 20 tonnes de combustible fossile • dont 100 tonnes de produit brut, 20 tonnes de produit semi-fini et 4 tonnes de produit fini
	Composante SH8 « A2 » 220 \$	SH6 correspondant	• 11 \$/tonne • Combustible fossile • Semi-fini	220 ÷ 11 = 20 tonnes Combustible fossile Semi-fini	
	Composante SH8 « A3 » 80 \$	SH6 correspondant	• 20 \$/tonne • Biomasse • Fini	80 ÷ 20 = 4 tonnes Biomasse Fini	

Source : Institut de la statistique du Québec.

Dans cet exemple, le produit agrégé « A » de la classification TRE se décline en trois composantes qui correspondent aux sous-produits de la classification SH8. En attribuant à chaque composante une catégorie de matière et un stade de transformation grâce aux attributs du produit SH6 correspondant, on a obtenu les quantités échangées selon les catégories de matières et les stades de transformation.

Les hypothèses sous-jacentes au calcul des quantités de marchandises selon les catégories de matières et les stades de transformation sont les suivantes :

- Il n'y a pas de changement de catégorie de matière entre un produit SH8 et son parent SH6.
- Il n'y a pas de changement de stade de transformation entre un produit SH8 et son parent SH6.

3. Améliorations de la qualité des valeurs unitaires de la BACI

La précision des estimations des quantités de marchandises échangées est étroitement liée au niveau d'exactitude des valeurs unitaires provenant de la BACI.

Or, la BACI, bien que très riche en données, souffre de quelques imperfections :

- certaines informations sur les quantités sont manquantes même s'il existe réellement des transactions pour les produits en question (les données n'ont pas été rapportées aux douanes ou ont été « nettoyées » par le CEPII¹²);
- les valeurs unitaires de certains produits fluctuent énormément dans le temps et paraissent incohérentes.

Nous avons donc procédé à un exercice de correction des valeurs aberrantes et d'imputation des valeurs manquantes afin d'améliorer la qualité des valeurs unitaires de la BACI, comme décrit dans les paragraphes suivants.

Le tableau suivant permet de constater qu'une proportion assez importante des quantités échangées repose sur des valeurs unitaires modifiées à la suite de cet exercice d'amélioration des données de la BACI.

Tableau A4

Proportion des quantités échangées reposant sur des valeurs unitaires ayant fait l'objet d'un ajustement par l'ISQ (valeurs aberrantes, imputations diverses, avis d'experts)

	Internationales	Interprovinciales
	%	
Exportations		
2012	11	17
2013	4	16
2014	5	23
2015	12	22
2016	9	23
2017	13	28
2018	10	24
2019	5	12
Importations		
2012	7	16
2013	8	14
2014	9	20
2015	10	12
2016	15	20
2017	13	24
2018	14	19
2019	20	15

Source : Institut de la statistique du Québec.

12. Centre d'études prospectives et d'informations internationales (CEPII).

4. Analyse de sensibilité des estimations de quantités issues du commerce extérieur

Les estimations des quantités de marchandises échangées basées sur les valeurs unitaires tirées de la BACI ont été comparées avec des estimations tirées d'autres sources de données, principalement la base de données douanières de l'ISQ. L'objectif consiste à évaluer le niveau de précision des estimations des quantités issues du commerce extérieur, à formuler d'éventuelles mises en garde pour l'interprétation des résultats et à cerner des pistes d'amélioration.

Cette section se décline en deux parties :

- 4.1 Le commerce international : comparaison avec des informations issues de la base de données douanières, pour certains produits.
- 4.2 Le commerce interprovincial :
 - utilisation de valeurs unitaires mondiales au lieu de valeurs unitaires provenant des échanges avec les États-Unis ;
 - analyse spécifique pour les produits sous gestion de l'offre.

4.1 Le commerce international

Puisque la BACI ne contient pas d'informations infranationales, ce sont les valeurs *canadiennes* qui ont été utilisées pour l'estimation des échanges du Québec avec ses partenaires commerciaux. Nous posons ainsi l'hypothèse que les valeurs unitaires des échanges internationaux du Canada reflètent bien les valeurs unitaires des échanges internationaux du Québec. Afin de tester cette hypothèse, nous avons comparé nos résultats et les valeurs unitaires de la BACI avec des données québécoises pour certains produits prépondérants dans les échanges du Québec.

Dans cette section, nous tentons ainsi d'évaluer le niveau de précision des estimations des quantités de matières issues des échanges internationaux.

4.1.1 Exportations

Nous avons d'abord sélectionné six produits pour lesquels les exportations sont très importantes pour le Québec en termes de quantités :

- le concentré de minerai de fer ;
- le minerai de fer ;
- le papier journal ;
- le bois d'œuvre de résineux ;
- le ciment ;
- l'aluminium sous forme brute.

Nous avons ensuite comparé les quantités de matières issues des échanges internationaux estimées dans le cadre de cette étude (à partir des valeurs unitaires de la BACI) aux quantités figurant dans la base de données douanières colligées par l'ISQ ou par Statistique Canada. Il est important de mentionner que les données douanières ne sont pas exemptes de défauts (voir encadré de la section 1 de la présente annexe).

Nous avons constaté que les quantités de marchandises sont dans les mêmes ordres de grandeur, sauf dans le cas du bois d'œuvre. La valeur unitaire de la BACI pour ce produit (environ 1 000 \$/tonne) est beaucoup plus élevée que la valeur unitaire calculée à partir de la base de données douanières de l'ISQ (environ 560 \$/tonne), ce qui a pu introduire une sous-estimation d'environ un million de tonnes de bois d'œuvre sur les 15 millions de tonnes de biomasse exportées à l'international. Les exportations internationales estimées dans cette étude pourraient donc souffrir d'une imprécision de l'ordre de 2 % en 2018, ce qui affecterait la CIM de 0,4 %. Cette imprécision est susceptible de varier d'une année à l'autre. Elle peut donc affecter différemment la CIM et, par conséquent, l'indicateur de productivité des matières.

Par ailleurs, le niveau et l'évolution de la CIM, et par conséquent de l'indicateur de productivité des matières, sont très sensibles aux quantités de minerais métalliques issues de l'extraction intérieure ou des échanges du Québec en raison du poids élevé de ces produits (en effet, en vertu des directives internationales, le poids des roches dans lesquelles les métaux se trouvent est inclus). Ainsi, selon les années, de 40 % à 50 % de la CIM est attribuable aux flux de minerais métalliques.

Par conséquent, les quantités estimées pour certains minerais métalliques dont le volume d'exportations internationales ou interprovinciales est élevé ont fait l'objet d'un examen particulier. Il s'agit plus particulièrement :

- des minerais de fer et de leurs concentrés ;
- des minerais d'argent et de leurs concentrés ;
- des minerais de nickel et de leurs concentrés.

Disposant de valeurs unitaires québécoises en tonnes issues de la base de données douanières de l'ISQ¹³, nous avons fait l'exercice de remplacer les valeurs unitaires canadiennes de la BACI par les valeurs unitaires québécoises de cette base de données. Nous avons également utilisé les valeurs unitaires des sous-produits de ces minerais puisqu'ils étaient disponibles à l'échelle québécoise. Cela a amené une précision supplémentaire à l'analyse.

L'exercice, qui a été effectué pour les exportations de l'année 2018, conclut à une possible légère surestimation des exportations de minerais métalliques estimées à partir des valeurs unitaires de la BACI, soit celles utilisées dans le cadre du calcul de l'indicateur de productivité des matières. L'incidence de ces minerais sur le calcul de la CIM serait de + 0,3 % pour 2018. Cette imprécision est susceptible de varier d'une année à l'autre et donc d'affecter différemment la CIM et, par conséquent, l'indicateur de productivité des matières.

4.1.2 Importations

Nous avons sélectionné six produits pour lesquels les importations en termes de quantités sont très importantes pour le Québec :

- les huiles brutes de pétrole ;
- l'alumine pour transformation en aluminium ;
- les minerais d'aluminium et leurs concentrés ;
- le sel et le chlorure de sodium ;
- le carburéacteur, le kérosène type A ;
- le gaz naturel à l'état gazeux.

Puisque les données douanières ne sont pas toujours corrigées de manière à refléter le lieu final (information enregistrée au point d'entrée au Canada, même si la province ne sert qu'au transit des marchandises), il est très difficile d'établir des points de comparaison avec les estimations réalisées en termes de quantités dans le cadre de cette étude.

Il est plus pertinent de comparer les valeurs unitaires issues des méthodes d'estimation présentées dans cette étude avec les valeurs unitaires tirées de la base de données douanières de manière à vérifier que les ordres de grandeur concordent.

Nous avons constaté que les ordres de grandeur des deux jeux de valeurs unitaires à l'importation sont relativement proches, sauf pour le gaz naturel. Les importations internationales estimées dans cette étude pourraient donc souffrir d'une imprécision de l'ordre de 3 % en 2018, ce qui entraînerait une incertitude de l'ordre de 0,7 % relativement à la CIM. Cette imprécision est susceptible de varier d'une année à l'autre et donc d'affecter différemment la CIM et, par conséquent, l'indicateur de productivité des matières.

13. Voir l'encadré de la section 1 de la présente annexe pour les limites concernant la qualité des données douanières.

Par ailleurs, comme nous l'avons fait dans le cadre de l'analyse de sensibilité effectuée pour les exportations importantes de minerais métalliques, nous avons remplacé pour certaines importations de minerais métalliques les valeurs unitaires de la BACI par des valeurs québécoises issues de la base de données douanières de l'ISQ, et ce, en utilisant les sous-produits SH8.

L'analyse a porté sur les minerais métalliques importés par le Québec en quantités importantes en 2018, soit :

- les minerais d'aluminium et leurs concentrés ;
- les minerais de titane et leurs concentrés.

L'exercice conclut à une légère surestimation des importations de minerais métalliques produite à partir des valeurs unitaires de la BACI pour 2018 (soit celles utilisées dans le cadre du calcul de l'indicateur de productivité des matières). Ainsi, l'incidence de cette surestimation sur la CIM serait de 0,2 %. Cette imprécision est susceptible de varier d'une année à l'autre et donc d'affecter différemment la CIM et, par conséquent, l'indicateur de productivité des matières.

En conclusion, la comparaison avec d'autres sources de données, principalement les données douanières qui souffrent elles aussi d'imperfections, laisse penser que des imprécisions pourraient légèrement affecter les estimations des quantités échangées sur le plan du commerce international et qu'elles se répercuteront sur le calcul de la CIM. Cependant, ces imprécisions auraient un effet assez limité sur le niveau de CIM pour 2018. Il n'est toutefois pas possible de déterminer dans quelle mesure elles influencent la variation d'une année à l'autre de la CIM, puisque l'exercice de validation n'a été effectué que pour l'année 2018.

4.2 Le commerce interprovincial

La BACI ne renferme pas de données sur les valeurs unitaires infranationales. La validité des résultats repose sur l'hypothèse que les valeurs unitaires des échanges interprovinciaux du Québec se rapprochent le plus des valeurs unitaires des échanges entre le Canada et les États-Unis. Nous avons tenté d'évaluer l'incidence de cette hypothèse sur la précision des estimations des quantités échangées entre le Québec et les provinces dans cette section.

4.2.1 Valeurs unitaires américaines

La décision d'utiliser des valeurs unitaires américaines issues de la BACI s'appuie sur l'hypothèse selon laquelle les modes de transport utilisés pour le commerce entre le Canada et les États-Unis devraient être comparables aux modes de transport utilisés pour les échanges entre le Québec et les autres provinces.

Pour certains produits, la valeur unitaire des échanges canado-américains peut ne pas être représentative de la valeur unitaire des échanges entre les provinces, notamment en raison des accords commerciaux qui lient le Québec aux États-Unis.

Afin d'évaluer s'il était possible de simplifier le travail d'estimation des échanges interprovinciaux et de faire en sorte que les calculs reposent sur des séries de valeurs unitaires moins souvent imputées (voir la section 3.2 de l'annexe 4), nous avons testé un second scénario selon lequel les valeurs unitaires mondiales seraient utilisées en lieu et place des valeurs américaines. Ce test a été réalisé pour estimer les échanges de l'année 2018.

Il ressort de la comparaison des scénarios que **les résultats sont fort semblables**. Cette conclusion n'est pas très étonnante, puisque le calcul des valeurs unitaires mondiales tient compte du poids de chaque pays dans les échanges commerciaux et du fait que les États-Unis y contribuent de manière importante. Pour 2018, le Québec aurait importé environ 12 000 tonnes de moins si on avait utilisé les valeurs mondiales, soit 0,05 % des 26 millions de tonnes de matières importées des autres provinces canadiennes. Le Québec aurait exporté environ 185 000 tonnes de plus si on avait utilisé les valeurs mondiales, soit 0,71 % des 26 millions de tonnes de matières exportées vers les autres provinces.

En conclusion, l'utilisation des valeurs unitaires mondiales génère une estimation globale des quantités importées des autres provinces très légèrement inférieure à l'estimation des quantités importées effectuée à l'aide des valeurs unitaires américaines. En revanche, elle est très légèrement supérieure dans le cas des exportations. **Par conséquent, étant donné la faible différence entre les deux méthodes, l'utilisation des valeurs unitaires mondiales pourrait être envisagée dans un souci de simplification des calculs. Ceux-ci pourraient alors reposer sur des valeurs unitaires moins souvent imputées.**

4.2.2 Produits sous gestion de l'offre

Le programme de gestion de l'offre permet au Canada d'importer une quantité limitée de certains produits agricoles. Au-delà de ces quotas, les pénalités douanières sont sévères. Les valeurs unitaires de la BACI, si elles sont calculées sur la base d'une quantité dépassant les quotas, pourraient être fortement biaisées et par conséquent altérer les estimations des quantités échangées entre le Québec et les autres provinces canadiennes.

Au Canada, les produits visés par le système de la gestion de l'offre sont¹⁴ :

- le lait et les produits laitiers ;
- le poulet ;
- le dindon ;
- les œufs de consommation ;
- les œufs d'incubation (pour l'élevage de poulets).

Les estimations des quantités échangées pour ces produits ont été comparées avec diverses sources d'information disponibles¹⁵. Cette comparaison révèle que la méthode d'estimation des quantités de produits sous gestion de l'offre échangées entre le Québec et les autres provinces ne correspond pas parfaitement aux statistiques officielles disponibles. Cependant, les écarts sont négligeables par rapport aux quantités totales de biomasse échangées entre les provinces. Par conséquent, tant que les résultats ne seront pas utilisés de façon plus détaillée que ceux de la biomasse, ces produits n'exerceront qu'une influence très mineure sur le calcul de la consommation intérieure de matières et sur l'indicateur de productivité des matières.

Des améliorations pourraient certes être apportées à l'estimation des quantités issues du commerce inter-provincial pour les produits sous gestion de l'offre, mais elles nécessiteraient des traitements particuliers. Dans le cadre de cette première estimation de l'indicateur de productivité des matières, nous avons choisi de conserver la méthode globale expliquée aux figures A4.1 à A4.4 de la présente annexe, par souci de simplification.

14. GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, [En ligne]. [www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/gestion-offre] (Consulté le 19 mai 2022).

15. Agriculture Canada, Fédération des producteurs d'œufs du Canada, Institut de la statistique du Québec.

5. Limites des estimations des quantités échangées

Plusieurs hypothèses et limites sont susceptibles d'entacher la précision des estimations des quantités issues du commerce international et interprovincial.

5.1 Limites des sources de données et de la méthodologie utilisée

Tout d'abord, pour transformer les valeurs monétaires en quantités échangées exprimées en tonnes, nous avons utilisé des valeurs unitaires (dollar par tonne) provenant d'une seule et unique base de données (BACI).

Malheureusement, les valeurs unitaires disponibles dans la BACI sont celles qui représentent les échanges du Canada avec ses partenaires et non les valeurs unitaires du Québec avec ses propres partenaires, ce qui constitue un compromis.

De plus, les données sur les échanges interprovinciaux n'étant pas disponibles dans la BACI, ce sont les valeurs unitaires des échanges canado-américains qui ont été utilisées pour estimer les quantités échangées entre le Québec et les autres provinces.

Par ailleurs, il a été nécessaire de procéder à l'imputation de certaines données aberrantes ou simplement manquantes dans la BACI. Bien que très satisfaisantes, les méthodes d'imputation pourraient encore être poussées plus loin et améliorées.

Les exercices de validation semblent indiquer que les quantités de produits échangées à l'international qui s'inscrivent dans le cadre d'ententes spéciales de commerce (comme le bois d'œuvre avec les États-Unis) et les quantités de produits échangées avec d'autres provinces qui sont couverts par le système de gestion de l'offre figurent parmi les estimations qui sont les plus susceptibles de diverger de la réalité.

Dans le but d'apporter des améliorations à la méthode d'estimation des quantités échangées, nous pourrions mettre à profit d'autres sources de données et ainsi augmenter la précision des estimations. Il serait possible d'y puiser les valeurs unitaires québécoises lorsqu'elles sont disponibles et même, dans certains cas, d'obtenir directement les quantités sans devoir passer par un calcul qui repose sur des valeurs unitaires (canadiennes ou même québécoises).

La base de données douanières de l'ISQ et des données issues de diverses enquêtes seraient des sources intéressantes à exploiter. Cependant, ces sources ne contiennent pas d'informations sur l'ensemble des produits, et il faudrait alors accepter que la méthode d'estimation ainsi améliorée repose sur des sources d'information de nature et de qualité différentes.

Enfin, l'arrimage qui a dû être effectué entre le niveau de détail des produits disponibles dans les comptes économiques (les TRE) et le niveau de détail correspondant dans la classification internationale des produits échangés présente les limites suivantes :

- Les allocateurs utilisés pour la répartition des produits rapportés dans les TRE en sous-produits ne tiennent pas compte des ajustements apportés par Statistique Canada dans le but de respecter les normes de la comptabilité nationale (notamment la province finale de destination et le concept de propriété).
- La valeur des produits importés dans les TRE inclut les frais d'assurance et de transport des marchandises jusqu'à la frontière canadienne, alors que ces coûts sont en partie exclus de la BACI. Par conséquent, les valeurs unitaires sont possiblement sous-estimées et les quantités échangées, surestimées.

5.2 Limites des concepts

Pour convertir les marchandises échangées en tonnes de matières premières, nous avons suivi l'exemple d'Eurostat et nous sommes appuyés sur l'hypothèse que chaque marchandise est constituée d'une matière prédominante. La littérature propose d'attribuer l'entièreté du poids de la marchandise à cette matière prédominante. Ainsi, le poids des marchandises composées de plusieurs matières a été attribué à une seule matière. Par conséquent, le poids total des marchandises est bien circonscrit, mais le détail par catégorie de matière souffre d'imprécision.

La méthode d'estimation présentée dans cette étude ne tient pas compte des matières requises lors de la fabrication des marchandises échangées. Ces matières utilisées en amont du processus de production, appelées « équivalents matières premières », font pourtant partie du calcul complet de l'indicateur de productivité des matières (voir la section 2.3.2). L'inclusion des équivalents matières premières est d'autant plus importante dans le cas des échanges de produits finis et semi-finis. Par exemple, la quantité de matières premières requises pour fabriquer une voiture serait près de 10 fois supérieure à la masse finale de cette voiture¹⁶.

5.3 Conclusions

Plusieurs points sont à souligner en conclusion de cette section sur l'estimation des quantités de marchandises échangées.

D'abord, les résultats reposent sur de nombreuses hypothèses de calcul, faute d'information précise.

Ensuite, l'utilisation des informations de la BACI et des TRE permet d'assurer une cohérence globale et interne pour l'ensemble des marchandises. On peut affirmer que les résultats sont robustes dans leur ensemble. Cependant, en ce qui a trait aux échanges, l'utilisation des données par matière détaillée pourrait s'avérer plus délicate. C'est pourquoi **nous proposons de ne pas utiliser un niveau de détail inférieur à celui des grandes catégories de matières premières (biomasse, minerais métalliques, minerais non métalliques, combustibles fossiles)**.

Des améliorations pourraient être apportées aux méthodes d'estimation, notamment en ce qui concerne l'utilisation de valeurs unitaires québécoises pour certains produits (produits dont les volumes sont importants et produits sous gestion de l'offre). Cependant, la disponibilité de l'information québécoise n'étant pas assurée pour tous les produits, le système reposerait alors sur des sources d'information de nature et de qualité différentes.

Dans cette première phase du projet, la cohérence de l'ensemble a été privilégiée.

16. Eurostat, Bio Intelligence Service, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy – Traitements : SOeS.

Annexe 5

Sources des données disponibles au Québec sur l'extraction intérieure de matières

Tableau A5

Sources des données disponibles au Québec sur l'extraction intérieure de matières

Matière	Source	Années disponibles	Conversion en tonnes (facteur et méthode)	Code de la matière	Précisions
Biomasse					
Biomasse agricole					
Céréales	Statistique Canada – Série de rapports sur les grandes cultures Tableau : 32-10-0359-01	1908-2022	S. O.	MF 1.1.1	Variable : Production
Pommes de terre	Institut de la statistique du Québec – Tableau : Statistiques principales sur la superficie, la production et les ventes de pommes de terre, Québec	2001-2020	S. O.	MF 1.1.2	Variable : Production totale. La variable englobe la production vendue et ce qui est consommé par la famille de l'exploitant, les dons aux membres de l'entreprise agricole et dons de charité, les quantités données aux animaux, gardées pour les semences, récoltées et perdues ensuite (pertes en entrepôt ou à l'emballage ; les pertes aux champs sont exclues), ainsi que les quantités se trouvant en entrepôt.
Culture sucrière	Statistique Canada – Série de rapports sur les grandes cultures Tableau : 32-10-0359-01	1908-2022	S. O.	MF 1.1.3	Variable : Production
Légumineuses			S. O.	MF 1.1.4	Variable : Production
Oléagineux			S. O.	MF 1.1.6	Variable : Production
Légumes de champ	Statistique Canada – <i>Enquête sur les fruits et légumes</i> Tableau : 32-10-0365-01	2002-2021	S. O.	MF 1.1.7	Variable : Production. La production des potagers domestiques est exclue.

Tableau A5 (suite)

Sources des données disponibles au Québec sur l'extraction intérieure de matières

Matière	Source	Années disponibles	Conversion en tonnes (facteur et méthode)	Code de la matière	Précisions
Légumes de serre	Statistique Canada – <i>Enquête sur les cultures de serre, les pépinières et les gazonnières</i> Tableau : 32-10-0456-01	1955-2021	S. O.	MF 1.1.7	Variable : Production. La production des potagers domestiques est exclue.
Fruits	Statistique Canada – <i>Enquête sur les fruits et légumes</i> Tableau : 32-10-0364-01	2002-2021	S. O.	MF 1.1.8	Pour les années 2002 à 2010 inclusivement, ainsi que pour l'année 2017, on utilise la variable « Production commercialisée » des tableaux de Statistique Canada. Pour l'année 2011 et les années suivantes (sauf pour 2017), on utilise la variable « Production totale », qui englobe les produits récoltés, entreposés, vendus ou détériorés.
Horticulture ornementale – gazon	Estimation produite par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) à partir de : <i>l'Enquête annuelle sur les cultures de serre, les pépinières et les gazonnières</i> de Statistique Canada (Tableau : 32-10-0034-01)	2007-2021	Environ 35 lb/10 pi ² (Source : www.soumissionsmaison.com/prix-tourbe-amenagement-paysager/)	MF 1.1.A	Variable : Superficie de la récolte (et non superficie de l'exploitation, car il faut plus d'un an pour produire un gazon prêt à être récolté).
Horticulture ornementale – arbres de Noël	Arbres exportés en dehors du Canada : Global Trade Tracker, compilation demandée par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) Arbres vendus au Québec ou dans les autres provinces canadiennes : Estimation de l'Association des producteurs d'arbres de Noël du Québec	1988-2020	1 arbre = 0,01 m ³ (pour un taux d'humidité de 15 %) 1 m ³ = 0,440625 t Source : Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF)	MF 1.1.A	Variable : Nombre d'arbres vendus. La quantité d'arbres de Noël produite ou récoltée au Québec n'est pas disponible. Cependant, le MAPAQ recense le nombre d'arbres exportés en dehors du Canada depuis le Québec et comptabilise les recettes liées à ces exportations et les recettes totales (exportations et ventes au Canada).
Horticulture ornementale – pépinière et floriculture	S. O.	S. O.	S. O.	MF 1.1.A	Bien que de l'information existe sur le nombre de plantes, de fleurs et d'arbustes, les facteurs de conversion de ces végétaux en tonnes sont extrêmement difficiles à trouver.

Suite page 79

Tableau A5 (suite)

Sources des données disponibles au Québec sur l'extraction intérieure de matières

Matière	Source	Années disponibles	Conversion en tonnes (facteur et méthode)	Code de la matière	Précisions
Eau d'érable	Estimation produite par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) à partir des données : <ul style="list-style-type: none"> des Producteurs et productrices acéricoles du Québec du Groupe AGÉCO de l'ISQ 	2001-2020	Production totale de sirop d'érable multipliée par 40	MF 1.1.A	La quantité d'eau d'érable récoltée est estimée à partir de la quantité de sirop d'érable produite au Québec. On utilise les données de l'ISQ sur le sirop d'érable ainsi que sur les produits de l'érable comme le beurre d'érable, la tire d'érable et le sucre d'érable (les quantités sont exprimées en équivalent sirop d'érable). Les quantités de sirop produites sont ensuite multipliées par un facteur correspondant, en moyenne, au nombre de litres d'eau d'érable requis pour la production d'un litre de sirop d'érable. Les données tiennent compte de l'autoconsommation jusqu'en 2010 inclusivement. Celle-ci représentait environ 1 % du total pour la période allant de 2001 à 2010.
Champignons	Estimation produite par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) à partir : <ul style="list-style-type: none"> des données contenues dans le <i>Profil sectoriel de l'industrie bioalimentaire au Québec</i> publié par l'ISQ de l'<i>Enquête relative aux producteurs de champignons</i> de Statistique Canada (Tableau : 32-10-0356-01) 	1996-2020	Rendement canadien (production totale canadienne de champignons frais et en conserve divisée par la superficie cultivée totale canadienne) appliqué à la superficie totale des serres utilisées Québec	MF 1.1.A	Les quantités de champignons produites au Québec sont confidentielles. Dès lors, une estimation a été réalisée en utilisant d'une part le rendement annuel canadien obtenu à partir de l'Enquête relative aux producteurs de champignons et d'autre part la superficie déclarée au Québec lors des recensements agricoles de 2001 et des années suivantes. Pour les années intercensitaires, la superficie déclarée lors du recensement précédent a été multipliée par le rendement canadien de l'année de référence.
Chanvre	Estimation produite par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) à partir de : <ul style="list-style-type: none"> des fiches d'enregistrement d'une exploitation agricole du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) de la Série de rapports sur les grandes cultures de Statistique Canada (Tableau : 32-10-0359-01) 	2019-2020	Superficie en hectare pour la culture du chanvre multipliée par le rendement moyen à l'hectare	MF 1.1.A	Des données sur la production légale de chanvre sont disponibles à partir de 2018. Les données sur la production de chanvre fournies par Statistique Canada sont soit confidentielles, soit trop peu fiables pour être publiées. Par contre, Statistique Canada a publié un rendement à l'hectare pour l'année 2019. Celui-ci sera ultérieurement appliqué sur les superficies de culture du chanvre fournies par les fiches d'enregistrement du MAPAQ. Si les superficies sont rendues publiques par Statistique Canada, ces données pourront être privilégiées.

Tableau A5 (suite)

Sources des données disponibles au Québec sur l'extraction intérieure de matières

Matière	Source	Années disponibles	Conversion en tonnes (facteur et méthode)	Code de la matière	Précisions
Paille	Estimation produite par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) à partir : <ul style="list-style-type: none"> des données du Centre d'études sur les coûts de production en agriculture (CECPA) de la Série de rapports sur les grandes cultures de Statistique Canada (Tableau : 32-10-0359-01) 	1908-2020 (pour la superficie)	Facteurs de conversion : Avoine : 0,6 t /ha ; Orge : 0,81 t/ha ; Blé : 1,1 t/ha	MF 1.2.1.1	Estimation produite à partir de la superficie ensemencée et des facteurs de conversion du CECPA pour le blé, l'avoine et l'orge.
Cultures fourragères	Statistique Canada – Série de rapports sur les grandes cultures Tableau : 32-10-0359-01	1908-2022	Données ramenées à un taux d'humidité standard de 15 %	MF 1.2.2.1	Les estimations relatives à la production de maïs fourrager sont disponibles selon un taux d'humidité standard de 70 %. Il faut donc les ramener à un taux d'humidité standard de 15 %. Le foin cultivé comprend la luzerne et les mélanges de luzerne, les autres sortes de foin et les semences fourragères. Les estimations relatives à la production totale de foin sont disponibles selon un taux standard de 90 % de matière sèche. Il faut les ramener à un taux d'humidité standard de 15 %.
Biomasse pâturée	Estimation produite par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) à partir : <ul style="list-style-type: none"> des données du Centre d'études sur les coûts de production en agriculture (CECPA) de l'Enquête sur le bétail de Statistique Canada (Tableau 32-10-0130-01 [bovins] et Tableau 32-10-0129-01 [ovins]) des données des Producteurs de lait du Québec (vaches laitières biologiques) des données du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec [MAPAQ] (cerfs rouges) 	2013-2022	Veaux d'embouche : 800 kg/vache Ovins : 14 kg/brebis Vaches laitières – Fermes en régie conventionnelle : 16,8 kg/vache Vaches laitières – Fermes en régie biologique : 520 kg/vache Cerfs rouges : 80 kg/tête	MF 1.2.2.2	Estimation produite à partir du nombre de têtes de bétail et des quantités annuelles pâturées par tête compilées par le CECPA. L'estimation se rapporte aux quantités ingérées par les bovins, ovins et cerfs rouges.

Tableau A5 (suite)

Sources des données disponibles au Québec sur l'extraction intérieure de matières

Matière	Source	Années disponibles	Conversion en tonnes (facteur et méthode)	Code de la matière	Précisions
Biomasse forestière					
Bois (bois rond industriel)	Estimation produite par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) à partir des données du ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF)	1998-2021	Facteurs de conversion : Pour les résineux mélangés : 2,63 m ³ par tonne métrique anhydre	MF 1.3.1	Variable : Volume reçu par les usines (et non volume de bois récolté). C'est de cette manière que l'on peut obtenir les données sur la base des années civiles et les données des forêts privées.
Bois de chauffage et autre extraction	Estimation produite par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) à partir des données : <ul style="list-style-type: none"> du ministère des Ressources naturelles et des Forêts [MRNF] (pour les copeaux et la biomasse résiduelle) du ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie [MEIE] (pour le bois de chauffage résidentiel et des érablières) 	Copeaux : 1998-2021	Pour les feuillus mélangés : 2,11 m ³ par tonne métrique anhydre	MF 1.3.2	Le bois de chauffage résidentiel, le bois utilisé par les érablières, les copeaux et la biomasse forestière résiduelle (notamment pour la cogénération et les produits énergétiques) sont pris en compte.
		Biomasse résiduelle : 2012-2021	Toutes les essences : 2,39 m ³ par tonne métrique anhydre		
		Bois de chauffage : 2002-2020	Taux d'humidité standard de 15 % Poids de l'écorce : Il représente 10 % du poids du bois reçu par les usines Cordes de bois : 0,2235 tonne équivalent pétrole/ corde et 0,4786 tonne équivalent pétrole/ tonne métrique anhydre		

Suite page 82

Tableau A5 (suite)

Sources des données disponibles au Québec sur l'extraction intérieure de matières

Matière	Source	Années disponibles	Conversion en tonnes (facteur et méthode)	Code de la matière	Précisions
Biomasse autre					
Poissons	<p>Pêche commerciale et récréative : Pêches et Océans Canada, <i>Enquête sur la pêche récréative au Canada</i> et compilations spéciales pour le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) pour les pêches commerciales</p> <p>Pêche récréative au saumon : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), Bilan des captures (données administratives)</p>	<p>Pêche commerciale en eau marine : 2000-2020</p> <p>Pêche commerciale en eau douce : 2000-2019</p> <p>Pêche récréative – saumon : 1984-2020</p> <p>Pêche récréative – autres poissons : 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015</p>	<p>Pêche récréative : Conversion des poissons (poids par tête selon l'espèce, selon le MELCCFP)</p>	MF 1.4.1	<p>Pour la pêche récréative, seules les captures des années 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 et 2015 sont disponibles. Une extrapolation a été réalisée pour les années manquantes.</p> <p>Saumons : On tient compte de deux catégories de saumons, soit le madeleineau (poids moyen de 2,2 kg) ou le rédibermarin (poids moyen de 5,6 kg). Lorsque la taille du saumon n'est pas connue, comme lorsque le poisson est pêché à des fins alimentaires, rituelles et sociales par les communautés autochtones, un poids moyen de 6 kg par poisson est alors utilisé.</p>
Autres animaux et plantes aquatiques	<p>Pêches et Océans Canada, compilations spéciales pour le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)</p>	<p>Pêche commerciale en eau douce : 2000-2019</p> <p>Pêche commerciale en eau marine : 2000-2020</p>	S. O.	MF 1.4.2	

Suite page 83

Tableau A5 (suite)

Sources des données disponibles au Québec sur l'extraction intérieure de matières

Matière	Source	Années disponibles	Conversion en tonnes (facteur et méthode)	Code de la matière	Précisions
Chasse et piégeage	Animaux (sauf la sauvagine) : Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)	Chasse (sauf la chasse à la sauvagine) : 1971-2020	Poids par tête	MF 1.4.3	La plupart des poids moyens des animaux chassés ou piégés (autres que la sauvagine) ont été fournis par le MELCCFP, à l'exception des poids moyens du caribou, du lynx roux et de l'ours polaire, qui sont issus de l'Encyclopédie canadienne, et du poids moyen du renard arctique, qui provient du ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles des Territoires du Nord-Ouest. Les poids moyens pour les espèces de sauvagine viennent principalement de la Fédération canadienne de la faune et du site Web oiseaux.net
	Sauvagine : Environnement et Changement climatique Canada, Enquête nationale sur les prises	Chasse à la sauvagine : 1969-2018 Piégeage : 1917-2020			
Minerais					
Minerais métalliques	Institut de la statistique du Québec : <ul style="list-style-type: none"> Tableau : Principales statistiques des industries de l'extraction minière pour les minerais métalliques et certains minerais non métalliques, Québec – données annuelles Communications internes 	2014-2020	S. O.	MF 2.	Variable : Minerais bruts extraits
Minerais non métalliques	Institut de la statistique du Québec – Tableau : Principales statistiques des industries de l'extraction minière pour les minerais métalliques et certains minerais non métalliques, Québec – données annuelles	2014-2019	Conversion des sacs de tourbe en tonne : 35,6977 kg par balle de tourbe de 170 dm ³ Source : Statistique Canada (communication personnelle).	MF 3.	Variable : Minerais bruts extraits Pour les substances minérales de surface : quantité de produits minéraux vendus jusqu'en 2019. À partir de 2020, les données concerneront plutôt les minerais bruts extraits pour les substances de surface.

Bibliographie

- ADRIAANSE, A., S. BRINGEZU, A. HAMMOND, Y. MORIGUCHI, E. RODENBURG, D. ROGICH et H. SCHÜTZ (1997). *Resource flows: the material basis of industrial economies*, Washington, D.C., World Resources Institute, 65 p.
- CENTRE D'ÉTUDES PROSPECTIVES ET D'INFORMATIONS INTERNATIONALES [CEPII] (2010). *BACI: International Trade Database at the Product-level. The 1994-2007 Version*, [En ligne], Paris, 35 p. [www.cepii.fr/CEPII/fr/publications/wp/abstract.asp?NoDoc=2726] (Consulté le 16 décembre 2021).
- CENTRE D'ÉTUDES PROSPECTIVES ET D'INFORMATIONS INTERNATIONALES [CEPII]. *BACI (Base pour l'Analyse du Commerce International)*, [En ligne]. [www.cepii.fr/CEPII/fr/bdd_modele/presentation.asp?id=37] (Consulté le 13 juin 2022).
- EUROSTAT (2001). *Economy-wide material flow accounts and derived indicators – A methodological guide*, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 92 p.
- EUROSTAT (2013). *Economy-wide Material Flow Accounts (EW-MFA). Compilation Guide 2013*, Luxembourg, 87 p.
- EUROSTAT (2018). *Economy-wide material flow accounts handbook. 2018 edition*, Luxembourg, Publications Office of the European Union, 140 p.
- EUROSTAT (2019). « Glossaire : Productivité des ressources », *Statistics Explained*, [En ligne]. [ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Resource_productivity/fr] (Consulté le 18 octobre 2019).
- EUROSTAT (2019). *Documentation of the EU RME model*, 55 p.
- EUROSTAT (2023). *Handbook for estimating raw material equivalents*, [En ligne]. [ec.europa.eu/eurostat/documents/1798247/6874172/Handbook-country-RME-tool].
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Gestion de l'offre*, [En ligne]. [www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/industrie-agricole-au-quebec/gestion-offre] (Consulté le 19 mai 2022).
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2017). *Quel PIB utiliser ? Concepts et usages*, [En ligne], Québec, L'Institut, 9 p. [statistique.quebec.ca/en/fichier/quel-pib-utiliser-concepts-et-usages.pdf].
- INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2020). *Mesurer la productivité des matières au Québec. Étude de faisabilité. Rapport remis au comité directeur de la mesure de l'économie verte*, Québec, L'Institut, 42 p.
- MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES (2023). *La productivité des ressources*, [En ligne]. [www.ecologie.gouv.fr/productivite-des-ressources] (Consulté le 31 janvier 2023).
- MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE (2014). *Comptabilité des flux de matières dans les régions et les départements. Guide méthodologique*, Nancy (France), 113 p.

- NATIONS UNIES (2019). *Global economy-wide material flow accounting manual*, 117 p. [Version provisoire pour la consultation menée en février 2019].
- NATIONS UNIES (2021). *The use of natural resources in the economy – A Global Manual on Economy Wide Material Flow Accounting*, [En ligne], Nairobi (Kenya), 143 p. [seea.un.org/sites/seea.un.org/files/2021-unep-material-flow-accounting-manual-web_0.pdf] (Consulté le 13 juin 2022).
- NICKLAUS, D. (2017). *Produire plus avec moins de matières : pourquoi ?*, [En ligne], Paris, Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 4 p. [www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Produire%20plus%20avec%20moins%20de%20mati%C3%A8res.pdf] (Consulté le 18 octobre 2019).
- OCDE (2008). *Measuring material flows and resource productivity – Synthesis report*, Paris, OCDE.
- OCDE. OECD.Stat – Environnement – Ressources matérielles, [En ligne]. [stats.oecd.org] (Consulté le 13 juin 2022).
- STATISTIQUE CANADA. *Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada*, [En ligne]. [www150.statcan.gc.ca/n1/fr/catalogue/57-003-X] (Consulté le 13 juin 2022).
- STATISTIQUE CANADA (2016). *Guide de l'utilisateur : Système canadien des comptes macroéconomiques – Chapitre 4 Comptes des ressources et des emplois*, [En ligne], produit n° 13-606-G au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Statistique Canada. [www150.statcan.gc.ca/n1/pub/13-606-g/2016001/article/14619-fra.htm] (Consulté le 26 mai 2022).
- STATISTIQUE CANADA. Données du Commerce international de marchandises du Canada (base douanière). [Compilation par l'Institut de la statistique du Québec].
- STEINBERGER, JK., et F. KRAUSMANN (2011). "Material and energy productivity", *Environmental Science & Technology*, vol. 45, n° 4, p. 1169-1176.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME [UNEP] (2016). *Global material flows and resource productivity. Assessment Report for the UNEP International Resource Panel*, Paris, 200 p.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME [UNEP]. *Global Material Flows Database*, [En ligne]. [www.resourcepanel.org/global-material-flows-database] (Consulté le 30 janvier 2023).
- WIEDMANN T. O., H. SCHANDL, M. LENZEN, D. MORAN, S. SUH, J. WEST et K. KANEMOTO (2013). "The material footprint of nations", *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, vol. 112, n° 20, septembre, p. 6271-6276.
- WHITMORE, J., et P.-O. PINEAU (2021). *État de l'énergie au Québec 2021*, [En ligne]. [energie.hec.ca/wp-content/uploads/2021/02/EEQ2021_web.pdf], Montréal, Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal [Rapport préparé pour le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles].

« Une organisation
statistique performante
au service d'une société
québécoise en évolution. »

statistique.quebec.ca