



# Modèle intersectoriel du Québec

Édition 2019

## IMPACT ÉCONOMIQUE ET INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE EN TERMES D'ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Le modèle intersectoriel du Québec (MISQ) permet de quantifier l'effet de certains changements réels, anticipés ou hypothétiques (projets de dépenses), relatifs à l'économie québécoise. Il permet, par exemple, d'estimer la valeur ajoutée, l'emploi et les importations nécessaires pour répondre à un choc de demande sur l'économie du Québec. Enfin, il permet de classer ces impacts dans la chaîne de production selon qu'ils se retrouvent dans le secteur directement visé (effets directs) ou chez les fournisseurs de ce dernier (effets indirects).

En plus de ces impacts économiques, les activités de production sont aussi à l'origine d'incidences sur l'environnement. Ces externalités ne sont habituellement pas prises en compte lors d'études de retombées économiques. Or, l'estimation des impacts environnementaux est maintenant un incontournable à une époque où le développement durable devient de plus en plus une priorité pour les citoyens.

### Le Système de comptabilité économique et environnementale du Canada

En 2012, le Système de comptabilité économique et environnementale (SCEE) des Nations Unies est devenu une norme au Canada. Les comptes de flux physiques sont un des éléments importants du SCEE.

Ces comptes servent à estimer, sur une base annuelle, certains flux en lien avec l'environnement, qui sont impliqués dans le processus de production ou qui sont le résultat de ce dernier. Ainsi, les comptes de flux physiques permettent d'apprécier l'utilisation d'intrants naturels et de produits (biens et services) intégrés dans le processus de production des industries et dans la fonction de consommation des ménages. Ils permettent aussi de comptabiliser les résidus qui découlent de ces activités.

Statistique Canada a adopté le SCEE. On trouve dans ce SCEE des comptes de flux physiques compatibles avec ceux du

Système canadien des comptes macroéconomiques (SCCM) et avec la structure des tableaux des ressources et des emplois (TRE).

Un rapprochement entre les comptes de flux physiques et les TRE permet de construire des indicateurs fiables qui peuvent par la suite être appliqués aux résultats du MISQ afin de quantifier certains impacts environnementaux d'un projet de dépenses simulé dans le modèle.

### Les comptes de flux physiques

Statistique Canada produit différents indicateurs portant sur les comptes de flux physiques de l'environnement.

Ces indicateurs sont produits sur une base annuelle et sont disponibles au niveau provincial. Ils couvrent l'ensemble des secteurs productifs de l'économie, soit les industries, les administrations publiques et les institutions sans but lucratif.

Les données des comptes de flux physiques sont aussi disponibles pour certains secteurs de la demande finale en lien avec les dépenses de consommation des ménages. Deux regroupements de catégories de dépenses sont ainsi construits pour tenir compte, d'une part, des dépenses des ménages en carburants et lubrifiants et, de l'autre, des dépenses en chauffage, éclairage et appareils ménagers.

Dans le cadre d'analyse du MISQ, l'intérêt sera porté vers le compte de flux d'émissions de gaz à effet de serre. Les flux d'émissions de gaz à effet de serre sont exprimés en kilotonnes équivalent CO<sub>2</sub> (Kt éq. CO<sub>2</sub>) et portent sur les principaux gaz à effet de serre (GES) : le dioxyde de carbone, le méthane et l'oxyde nitreux.

Les flux portent à la fois sur les rejets découlant de la combustion de produits fossiles, de l'utilisation de ces produits comme intrants intermédiaires « non énergétiques » dans le processus de production et sur l'émission en raison des procédés de production industriels.

## Application des flux physiques en termes d'émissions de GES au cadre d'estimation des retombées économiques du MISQ

La disponibilité d'informations détaillées sur les flux physiques provinciaux en termes d'émissions de GES permet d'inférer des intensités d'émissions de GES par secteur. Combinées aux résultats du modèle intersectoriel, ces intensités sectorielles permettent de calculer l'impact environnemental d'un projet de dépenses dans l'économie québécoise.

### Calcul des intensités d'émissions de gaz à effet de serre

La première étape consiste à calculer les intensités d'émissions de GES sectorielles. Pour ce faire, on divise les données des comptes de flux physiques d'émissions de GES sectorielles par la valeur ajoutée aux prix de base du secteur correspondant.

On obtient ainsi des intensités d'émissions de GES par millier de dollars de valeur ajoutée aux prix de base. Tout comme les données des comptes de flux physiques, les intensités calculées sont disponibles pour chacun des 111 secteurs des comptes de flux physiques.

Cet exercice nécessite que la nomenclature des comptes de flux physiques et celle des TRE soient sur une même base, étant donné que les intensités d'émissions de GES sont étroitement liées au niveau de production d'un secteur en particulier.

## Estimation de l'incidence environnementale en termes d'émissions de gaz à effet de serre

Dans le cadre d'analyse du MISQ, les retombées économiques se traduisent en termes de valeur ajoutée. Ces retombées sont ventilées parmi les 178 secteurs productifs qui composent la nomenclature du modèle.

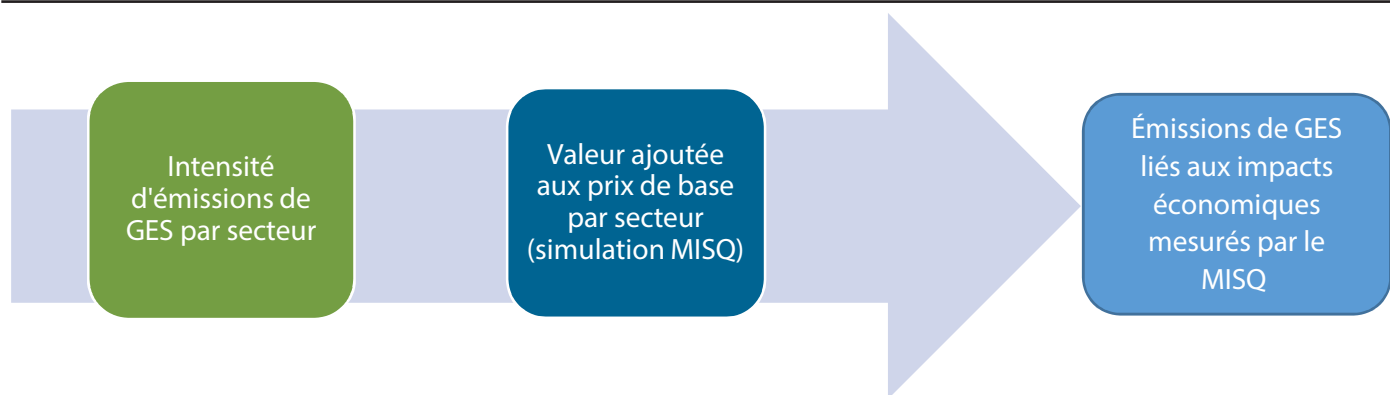
Afin d'estimer l'impact environnemental d'un projet de dépenses soumis au modèle, les résultats du MISQ en termes de valeur ajoutée par secteur sont multipliés par les intensités sectorielles d'émissions de GES.

Par ailleurs, le modèle permet non seulement d'estimer ces effets économiques et environnementaux, mais aussi de les classer dans la chaîne de production.

En effet, le MISQ décline ses résultats selon qu'ils se retrouvent dans le secteur faisant directement l'objet de la simulation, chez les fournisseurs de ce dernier et pour l'ensemble des autres fournisseurs touchés par les dépenses en intrants intermédiaires du secteur simulé.

La prochaine section présente un exemple d'application des intensités d'émissions de GES dans le cadre de simulations réalisées à l'aide du modèle intersectoriel pour six grands secteurs agrégés de l'économie du Québec. La ventilation des impacts en effets direct et indirect y est aussi présentée.

Figure 1  
**Schéma d'estimation des intensités d'émissions de GES par secteur**



Source : Institut de la statistique du Québec, *Modèle intersectoriel du Québec*.

## ILLUSTRATION : IMPACT ÉCONOMIQUE ET INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE DE TRANCHES DE 100 M\$ DE DÉPENSES D'EXPLOITATION POUR LES SECTEURS DE NIVEAU AGRÉGÉ

Les résultats estimés par le MISQ permettent d'apprécier l'impact économique et l'incidence environnementale, en termes d'émissions de GES, des dépenses effectuées dans un secteur. Il permet aussi de comparer ces impacts à ceux d'autres secteurs d'activité de l'économie québécoise.

L'exercice de comparaison est réalisé à partir de simulations sur les structures moyennes de dépenses des secteurs productifs au niveau agrégé. Le niveau d'agrégation utilisé est appelé *niveau X*. Ce dernier divise l'économie en six grandes catégories de secteurs productifs : le secteur primaire, les services publics, la construction, la fabrication, les autres services et les secteurs non commerciaux.

À titre d'illustration, des simulations de tranches de 100 M\$ de dépenses d'exploitation (dépenses de fonctionnement) de chacun des six secteurs sont réalisées à partir du modèle basé sur les tableaux des ressources et des emplois de 2015. Les intensités utilisées dans le présent bulletin sont, pour leur part, calculées à partir des données des comptes de flux physiques de 2015.

Tableau 1

### Impacts direct, indirect et total d'une dépense d'exploitation de 100 M\$ sur la valeur ajoutée aux prix de base par secteur

Secteur	Direct	Indirect	Total
	k\$		
Secteur primaire	44 490	26 522	71 012
Services publics	87 563	7 007	94 570
Construction	46 392	24 634	71 026
<b>Fabrication</b>	<b>32 251</b>	<b>20 660</b>	<b>52 910</b>
Autres services	60 560	21 756	82 316
Secteurs non commerciaux	64 467	21 386	85 853

Source : Institut de la statistique du Québec, *Modèle intersectoriel du Québec*.

### LE MISQ ET SON FONCTIONNEMENT

Le MISQ s'appuie sur les tableaux des ressources et des emplois du Québec, qui comportent des données très détaillées relatives aux échanges de produits (biens et services) dans l'économie québécoise. Il montre les relations entre les secteurs en indiquant, pour chacune de ces catégories de produits, ceux qui les utilisent (emplois) et ceux qui les produisent (ressources).

Une fois que le choc de dépenses spécifié est appliqué à un secteur, le modèle évalue l'incidence économique en déterminant de quelle façon la demande de produits se propage entre les secteurs productifs sollicités directement et indirectement. Cette répartition s'effectue en fonction de cycles successifs de recettes et de dépenses, processus connu sous l'appellation de « propagation de la demande ».

Selon le processus de propagation de la demande, toute dépense d'un agent économique constitue une recette perçue par d'autres agents. En contrepartie de cette recette,

### Impacts direct, indirect et total sur la valeur ajoutée aux prix de base

Le tableau suivant présente les impacts direct, indirect et total d'une dépense d'exploitation de 100 M\$ sur la valeur ajoutée aux prix de base pour chacun des six secteurs simulés. L'effet direct correspond à l'impact pour le secteur simulé, alors que l'effet indirect combine les retombées économiques pour l'ensemble des fournisseurs de la chaîne de production.

Les dépenses d'exploitation de 100 M\$ du secteur de la fabrication ont, par exemple, un impact total sur la valeur ajoutée aux prix de base de 52,9 M\$. Cet impact est ventilé entre les retombées internes du secteur (32,3 M\$) et l'impact auprès des fournisseurs du secteur de la fabrication et des fournisseurs subséquents (20,7 M\$). L'impact total sur la valeur ajoutée est inférieur à la dépense initiale, car cette dernière donne entre autres lieu à des importations.

les secteurs productifs augmentent leur production pour répondre à cette nouvelle demande.

Cette augmentation de production se traduit par un accroissement de la valeur ajoutée directe du secteur simulé, de même qu'en achats supplémentaires d'intrants intermédiaires. Encore une fois, le processus itératif à la base du modèle transforme cette demande en cycles successifs de dépenses et de recettes, et ce, jusqu'à ce que la totalité de la demande initiale soit satisfaite.

C'est ce processus itératif à la base du modèle qui permet de ventiler l'incidence de la dépense initiale en effets direct et indirect. L'effet direct est présent dans le ou les secteurs immédiatement sollicités par le choc de dépenses, alors que l'effet indirect se répercute chez les fournisseurs de ce ou ces derniers ainsi que chez les autres fournisseurs de la chaîne de production.

## Impact total en termes d'émissions de GES

Afin d'estimer l'incidence environnementale en termes d'émissions de GES d'une dépense d'exploitation de 100 M\$ dans différents secteurs, les résultats du MISQ en termes de valeur ajoutée sont multipliés par les intensités d'émissions de GES.

L'impact total comprend l'effet direct au sein du secteur simulé, mais aussi l'impact indirect pour l'ensemble des fournisseurs qui composent la chaîne de production. Le tableau suivant fait état des résultats estimés pour chacun des secteurs de niveau agrégé simulés.

Le secteur de la fabrication génère une valeur ajoutée totale de 52,9 M\$ par tranche de 100 M\$ de dépenses d'exploitation. Les émissions de GES afférentes à cette production sont de 27,11 kilotonnes éq. CO<sub>2</sub>.

La figure 2 permet de comparer l'impact environnemental total pour chacun des six secteurs simulés. Pour un même montant de production, l'impact total sur les émissions de GES est très variable par secteur.

Le secteur primaire est celui qui émet le plus de GES totaux avec 88,75 kilotonnes éq. CO<sub>2</sub> pour une dépense d'exploitation de 100 M\$. Vient par la suite le secteur de la fabrication (27,11 Kt), la construction (10,96 Kt), les autres services (8,63 Kt), les secteurs non commerciaux (3,76 Kt) et les services publics (2,67 Kt).

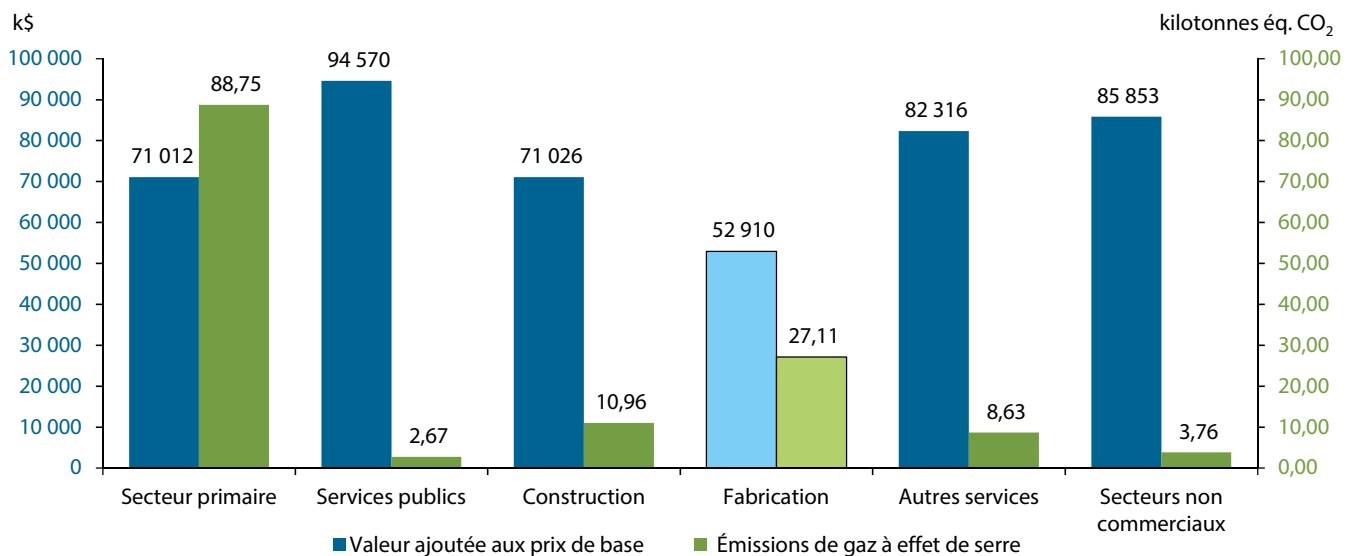
Ces résultats reflètent les méthodes et technologies de production qui sont implicitement représentées dans les TRE et le SCEE.

Tableau 2  
Impact total sur la valeur ajoutée et les émissions de gaz à effet de serre d'une dépense d'exploitation de 100 M\$, par secteur

Secteur	Valeur ajoutée aux prix de base	Émissions de gaz à effet de serre
	k\$	kilotonnes éq. CO <sub>2</sub>
Secteur primaire	71 012	88,75
Services publics	94 570	2,67
Construction	71 026	10,96
<b>Fabrication</b>	<b>52 910</b>	<b>27,11</b>
Autres services	82 316	8,63
Secteurs non commerciaux	85 853	3,76

Source : Institut de la statistique du Québec, *Modèle intersectoriel du Québec*.

Figure 2  
Impact total sur la valeur ajoutée et les émissions de gaz à effet de serre d'une dépense d'exploitation de 100 M\$, par secteur



Source : Institut de la statistique du Québec, *Modèle intersectoriel du Québec*.

## Impact environnemental direct

En plus d'estimer l'impact total lié à un choc de dépenses pour l'économie québécoise, le MISQ permet aussi de classer ces impacts en termes d'effets directs et indirects. Ainsi, les résultats du modèle permettent d'apprécier l'incidence du choc de dépenses tant dans le secteur directement touché qu'auprès des fournisseurs de ce dernier.

Le tableau 3 présente l'impact direct en termes de valeur ajoutée et d'émissions de GES d'une dépense d'exploitation de 100 M\$ par secteur de niveau agrégé. L'impact direct correspond à la valeur ajoutée générée au sein du secteur simulé et aux émissions de GES découlant de ses activités.

Ainsi, les dépenses d'exploitation de 100 M\$ du secteur de la fabrication auront un impact direct sur la valeur ajoutée de l'ordre de 32,3 M\$. L'impact environnemental en termes d'émissions de GES associé à la valeur ajoutée directe du secteur de la fabrication correspond à des émissions de GES de 15,78 Kt.

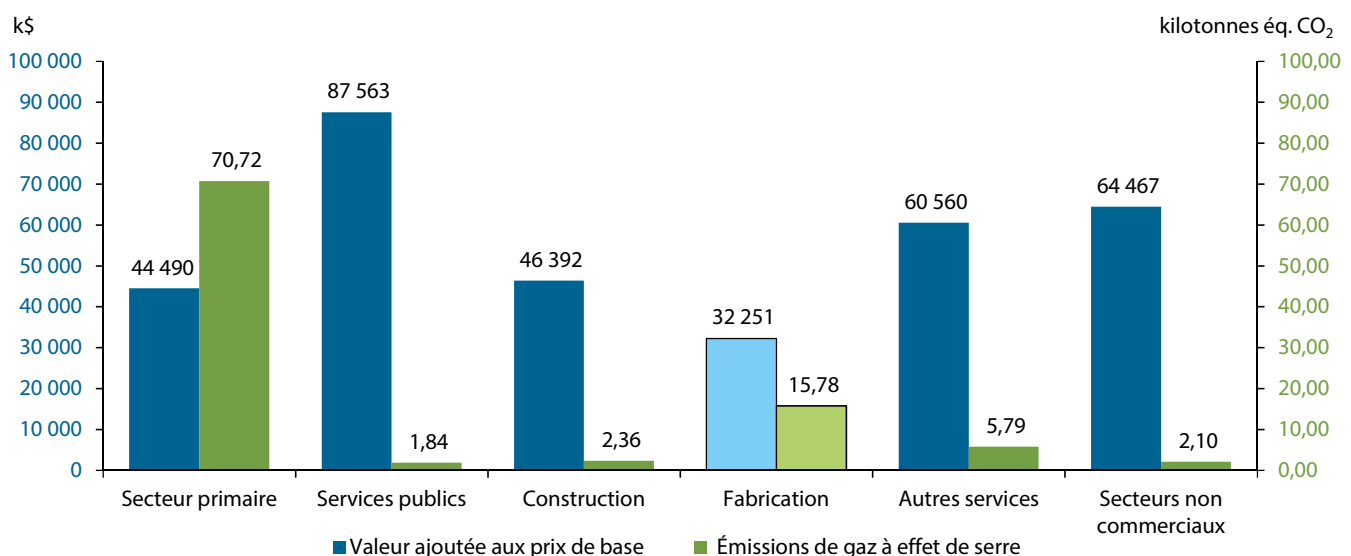
La figure 3 permet de comparer l'impact environnemental direct pour chacun des six secteurs simulés. Le secteur primaire est celui qui émet directement le plus de GES avec 70,72 kilotonnes équivalents CO<sub>2</sub> pour une dépense d'exploitation de 100 M\$. Viennent par la suite le secteur de la fabrication (15,78 Kt), les autres services (5,79 Kt), la construction (2,36 Kt), les secteurs non commerciaux (2,10 Kt) et les services publics (1,84 Kt).

Tableau 3  
Impact direct sur la valeur ajoutée et les émissions de gaz à effet de serre d'une dépense d'exploitation de 100 M\$, par secteur

Secteur	Valeur ajoutée aux prix de base	Émissions de gaz à effet de serre
	k\$	kilotonnes éq. CO <sub>2</sub>
Secteur primaire	44 490	70,72
Services publics	87 563	1,84
Construction	46 392	2,36
<b>Fabrication</b>	<b>32 251</b>	<b>15,78</b>
Autres services	60 560	5,79
Secteurs non commerciaux	64 467	2,10

Source : Institut de la statistique du Québec, *Modèle intersectoriel du Québec*.

Figure 3  
Impact direct sur la valeur ajoutée et les émissions de gaz à effet de serre d'une dépense d'exploitation de 100 M\$, par secteur



Source : Institut de la statistique du Québec, *Modèle intersectoriel du Québec*.

## Impact environnemental indirect

Le tableau 4 présente l'impact indirect sur la valeur ajoutée et l'incidence environnementale en termes d'émissions de GES d'une dépense d'exploitation de 100 M\$ par secteur de niveau agrégé. Le MISQ ventile ainsi les impacts indirects entre l'incidence chez les premiers fournisseurs et celle chez les autres fournisseurs.

Le premier cycle d'effets indirects provient des premiers fournisseurs. Ces premiers impacts indirects correspondent à la valeur ajoutée générée chez les fournisseurs immédiats du secteur simulé. La somme de l'incidence des itérations subséquentes donne finalement l'effet indirect sur les autres fournisseurs. Afin d'alléger la présentation, l'impact indirect est ici présenté sans distinction entre les premiers fournisseurs et les autres fournisseurs.

L'impact indirect des dépenses d'exploitation de 100 M\$ du secteur de la fabrication demande une contribution de 20,7 M\$ en terme de valeur ajoutée des secteurs fournisseurs de la chaîne de

production. L'impact environnemental indirect auprès des fournisseurs du secteur de la fabrication est 11,33 kilotonnes éq. CO<sub>2</sub> de GES émis.

La figure 4 permet de comparer l'impact environnemental indirect pour chacun des six secteurs simulés. L'impact indirect correspond à la somme des émissions de GES directes des fournisseurs du secteur simulé. Ces émissions dépendent des méthodes et des technologies de production utilisées par les fournisseurs, mais aussi de la nature des intrants (biens et services) utilisés par le secteur soumis au choc initial.

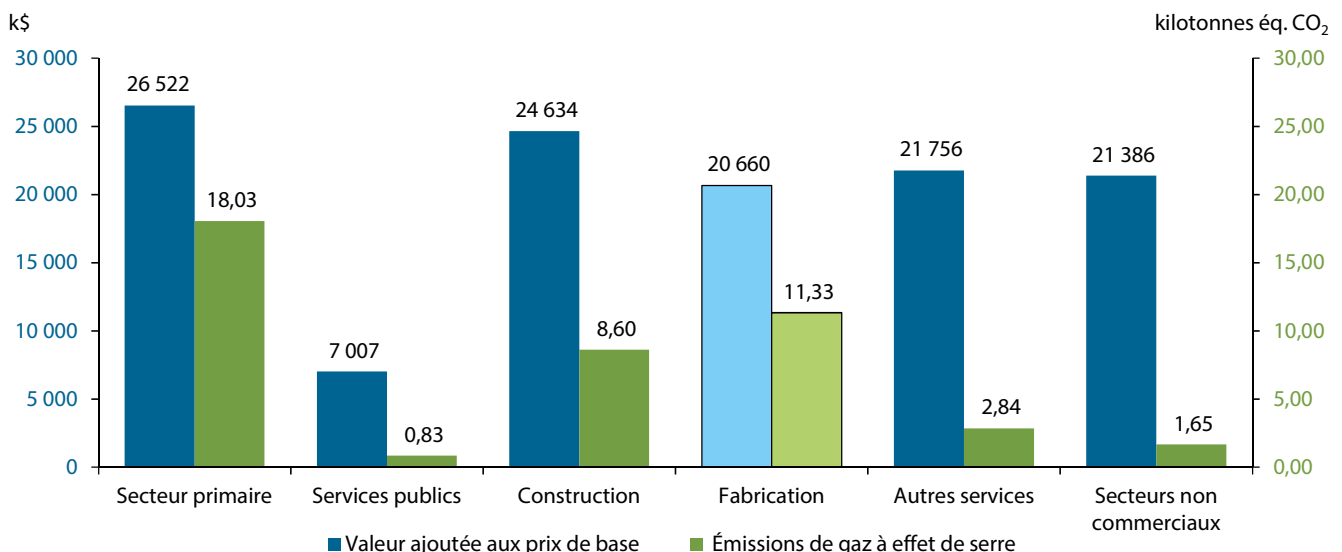
Les dépenses en intrants intermédiaires du secteur de la fabrication sont à l'origine de l'ensemble de l'impact indirect auprès des différents fournisseurs de la chaîne de production. Ces dépenses ont un impact indirect sur la valeur ajoutée de 20,7 M\$. L'impact indirect en termes d'émissions de GES du secteur de la fabrication est de 11,33 kilotonnes éq. CO<sub>2</sub>.

Tableau 4  
Impact indirect sur la valeur ajoutée et les émissions de gaz à effet de serre d'une dépense d'exploitation de 100 M\$, par secteur

Secteur	Valeur ajoutée aux prix de base	Émissions de gaz à effet de serre
	k\$	kilotonnes éq. CO <sub>2</sub>
Secteur primaire	26 522	18,03
Services publics	7 007	0,83
Construction	24 634	8,60
<b>Fabrication</b>	<b>20 660</b>	<b>11,33</b>
Autres services	21 756	2,84
Secteurs non commerciaux	21 386	1,65

Source : Institut de la statistique du Québec, *Modèle intersectoriel du Québec*.

Figure 4  
Impact indirect sur la valeur ajoutée et les émissions de gaz à effet de serre d'une dépense d'exploitation de 100 M\$, par secteur



Source : Institut de la statistique du Québec, *Modèle intersectoriel du Québec*.

## Ventilation de l'impact environnemental indirect

En plus de permettre une appréciation de l'impact indirect sur la valeur ajoutée et sur les émissions de GES, le MISQ permet de ventiler ces impacts par secteur contributeur de niveau agrégé.

L'incidence environnementale indirecte en termes d'émissions de GES d'une dépense d'exploitation de 100 M\$ du secteur de la fabrication (11,33 Kt) se répartit ainsi entre l'ensemble des fournisseurs de la chaîne de production : le secteur primaire (5,92 Kt), les services publics (0,05 Kt), la construction (0,02 Kt), la fabrication (3,51 Kt), les autres services (1,82 Kt) et les secteurs non commerciaux (0,02 Kt).

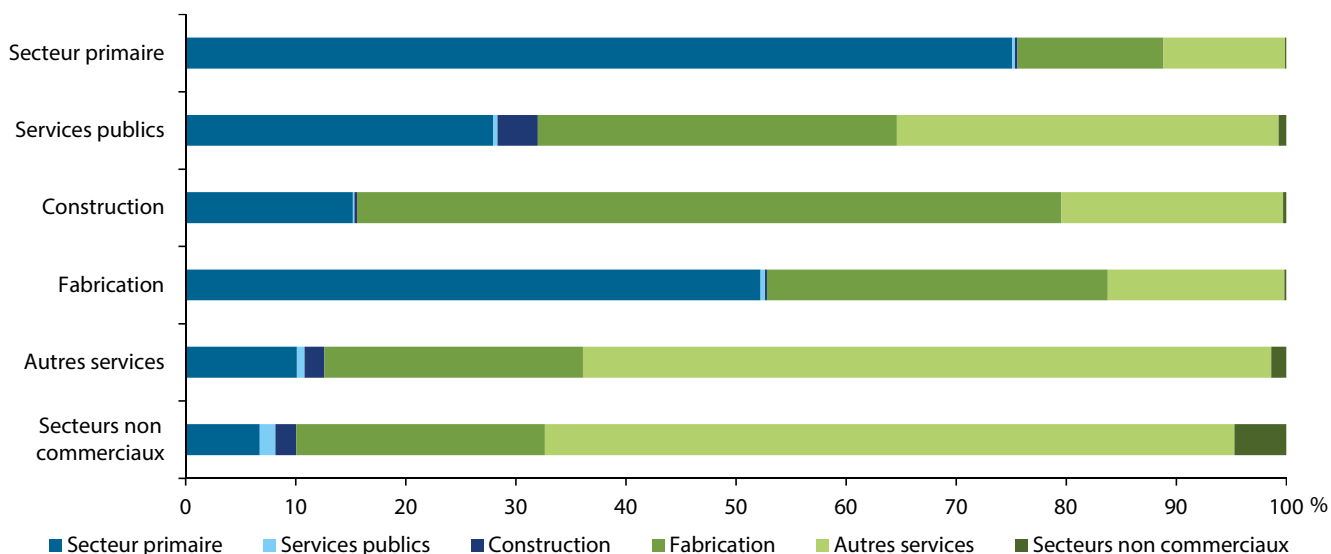
La figure 5 présente la ventilation sectorielle en pourcentage (%) des émissions de GES indirectes. Le tableau facilite la comparaison de l'incidence environnementale indirecte par grands secteurs agrégés.

Tableau 5  
**Ventilation de l'impact environnemental indirect en termes d'émissions de gaz à effet de serre d'une dépense d'exploitation de 100 M\$, par secteur**

Secteur	Secteur primaire	Services publics	Construction	Fabrication	Autres services	Secteurs non commerciaux
	kilotonnes éq. CO <sub>2</sub>					
Secteur primaire	13,55	0,23	1,31	<b>5,92</b>	0,29	0,11
Services publics	0,04	0,00	0,01	<b>0,05</b>	0,02	0,02
Construction	0,04	0,03	0,02	<b>0,02</b>	0,05	0,03
Fabrication	2,39	0,27	5,50	<b>3,51</b>	0,67	0,37
Autres services	1,99	0,29	1,73	<b>1,82</b>	1,77	1,04
Secteurs non commerciaux	0,02	0,01	0,02	<b>0,02</b>	0,04	0,08
<b>Total GES</b>	<b>18,03</b>	<b>0,83</b>	<b>8,60</b>	<b>11,33</b>	<b>2,84</b>	<b>1,65</b>

Source : Institut de la statistique du Québec, *Modèle intersectoriel du Québec*.

Figure 5  
**Contribution à l'impact environnemental indirect en termes d'émissions de gaz à effet de serre, par secteur**



Source : Institut de la statistique du Québec, *Modèle intersectoriel du Québec*.

## Mise en garde face à l'utilisation des résultats produits et des indicateurs calculés

Les résultats de simulations et les indicateurs calculés dans le présent bulletin sont produits à des fins d'illustration uniquement. Les impacts estimés permettent d'apprécier les retombées économiques et environnementales pour un type de dépense et une sélection de secteurs au niveau agrégé. Le niveau d'agrégation simulé ne permet pas d'utiliser ces résultats afin de les appliquer à un projet précis ou à un scénario de dépenses particulier.

En effet, les résultats peuvent différer de ceux présentés dans ce bulletin en raison notamment de la nature spécifique de la dépense initiale ou encore du secteur ou sous-secteur auquel elle est appliquée.

Par ailleurs, les résultats sont basés sur les méthodes et les technologies de production telles qu'elles sont reflétées implicitement par les TRE et le SCEE. Les méthodes et technologies de production peuvent évoluer dans le temps.

## Notice bibliographique suggérée

GAGNON, Sébastien (2019). *Modèle intersectoriel du Québec. Impact économique et incidence environnementale en termes d'émissions de gaz à effets de serre*, [En ligne], Québec, Institut de la statistique du Québec, janvier, 8 p. [<http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/economie/comptes-economiques/comptes-production/impact-economique-quebec-2019.pdf>].

Ce bulletin est réalisé par :

Sébastien Gagnon, économiste  
[sebastien.gagnon@stat.gouv.qc.ca](mailto:sebastien.gagnon@stat.gouv.qc.ca)

Direction générale adjointe aux

statistiques et à l'analyse économiques : Pierre Cauchon, directeur général adjoint

Ont aussi collaboré à la réalisation :

Sophie Brehain  
Jean-François Fortin  
Virginie Lachance

Pour plus de renseignements :

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

Téléphone : 418 691-2411, poste 3224 ou  
1 800 463-4090 (sans frais)  
Télécopieur : 418 643-4129

Dépôt légal

Bibliothèque et

Archives nationales du Québec

1<sup>er</sup> trimestre 2019

ISBN 978-2-550-83235-5 (PDF)

© Gouvernement du Québec,  
Institut de la statistique du Québec, 2019

Toute reproduction autre qu'à des fins de consultation  
personnelle est interdite sans l'autorisation du  
gouvernement du Québec.

[www.stat.gouv.qc.ca/droits\\_auteur.htm](http://www.stat.gouv.qc.ca/droits_auteur.htm)

Institut  
de la statistique

Québec

