

# ANNEXE 6

## COEFFICIENTS D'ÉMISSION

La présente annexe résume la façon dont les coefficients d'émission qui ont servi à l'estimation des émissions des gaz à effet de serre (GES) ont été élaborés et choisis. L'annexe 3 propose des détails supplémentaires sur les méthodes propres aux secteurs quant à l'utilisation de ces coefficients.

### A6.1. Combustion des combustibles

#### A6.1.1. Gaz naturel et liquides de gaz naturel

##### A6.1.1.1. Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

Les coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> résultant de la combustion de combustibles fossiles dépendent essentiellement de propriétés du combustible comme la teneur en carbone, la densité et le pouvoir calorifique et, dans une moindre mesure, de la technologie de combustion.

Pour ce qui est du gaz naturel, il existe deux principaux types de combustible que l'on fait brûler au Canada : le combustible marchand (traité pour être vendu dans le commerce) et le combustible non marchand (non traité, pour une utilisation interne). Des variations régionales caractérisent l'utilisation du gaz naturel; neuf régions consomment du combustible marchand et sept régions du combustible non marchand. Les coefficients d'émission provinciaux et territoriaux (Tableau A6-1) ont été élaborés à partir des données des analyses chimiques d'échantillons représentatifs de gaz naturel (McCann, 2000). Les divers échantillons utilisés aux fins de l'analyse chimique comprenaient, le cas échéant, du gaz naturel importé et du gaz naturel canadien. Les coefficients d'émission du gaz naturel non marchand sont supérieurs à ceux des combustibles marchands en raison de leur nature brute; en plus du méthane, le gaz naturel non marchand peut inclure de l'éthane, du propane et du butane dans le mélange de combustible.

A6.1. Combustion des combustibles	220
A6.2. Procédés industriels	226
A6.3. Fabrication et utilisation d'autres produits	232
A6.4. Agriculture	233
A6.5. Affectation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie	242
A6.6. Combustion de la biomasse	243
A6.7. Déchets	244

Les coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> (voir le Tableau A6-3) pour des liquides du gaz naturel (LGN), comme l'éthane, le propane et le butane, ont été élaborés d'après les données de l'analyse chimique des combustibles marchands (McCann, 2000).

#### A6.1.1.2. Méthane (CH<sub>4</sub>)

Les émissions de CH<sub>4</sub> résultant de la combustion des combustibles dépendent de la technologie. Les coefficients d'émission des secteurs (voir les Tableaux A6-2 et Tableau A6-3) ont été élaborés selon les technologies généralement utilisées au Canada. Ils reposent sur

Tableau A6-1 Coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> pour le gaz naturel

Province	Coefficient d'émission <sup>1</sup> (g/m <sup>3</sup> )	
	Marchand <sup>2</sup>	Non marchand <sup>3</sup>
Terre-Neuve-et-Labrador	1 901	2 494
Nouvelle-Écosse	1 901	2 494
Nouveau-Brunswick	1 901	NO
Québec	1 887	NO
Ontario	1 888	NO
Manitoba	1 886	NO
Saskatchewan	1 829	2 441
Alberta	1 928	2 392
Colombie-Britannique	1 926	2 162
Yukon	1 901	2 401
Territoires du Nord-Ouest (avant 2012) <sup>4</sup>	2 466	2 466
Territoires du Nord-Ouest (depuis 2012) <sup>4</sup>	1 901	2 466

Notes :

NE = non existant

1. McCann (2000)

2. Le terme « marchand » s'applique au combustible consommé par les centrales électriques, les industries manufacturières, le secteur résidentiel et commercial et celui des transports.

3. Le terme « non marchand » s'applique à la consommation de gaz brut, surtout celle des producteurs de gaz naturel.

4. Avant 2012, le gaz naturel consommé était du gaz naturel non marchand produit localement. Depuis 2012, du gaz naturel marchand est importé en provenance de l'extérieur du territoire.

Tableau A6-2 Coefficients d'émission de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O pour le gaz naturel

Source	Coefficient d'émission (g/m <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>	
	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Centrales électriques—services publics	0,490	0,049
Industrie	0,037	0,033
Consommation du producteur (non marchand)	6,4 <sup>2</sup>	0,060
Pipelines	1,900	0,050
Ciment	0,037	0,034
Industries manufacturières	0,037	0,033
Résidentiel, construction, commercial et institutionnel, agriculture	0,037	0,035

Notes :

1. SGA Energy (2000)
2. Adapté de l'EPA (1996b) et de l'ACPP (1999)

Tableau A6-3 Coefficients d'émission pour les liquides du gaz naturel

Source	Coefficient d'émission (g/L)		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
<b>Propane</b>			
Résidentiel	1 515 <sup>1</sup>	0,027 <sup>2</sup>	0,108 <sup>2</sup>
Toutes autres utilisations	1 515 <sup>1</sup>	0,024 <sup>2</sup>	0,108 <sup>2</sup>
<b>Éthane</b>	986 <sup>1</sup>	0,024 <sup>2</sup>	0,108 <sup>2</sup>
<b>Butane</b>	1 747 <sup>1</sup>	0,024 <sup>2</sup>	0,108 <sup>2</sup>

Notes :

1. McCann (2000)
2. SGA Energy (2000)

un vaste examen des coefficients d'émission qui se rattachent aux technologies de combustion (SGA, 2000). Le coefficient d'émission relatif à la consommation de gaz naturel par le producteur a été élaboré en fonction de l'écart des technologies dans l'industrie du pétrole et du gaz en amont (ACPP, 1999) et des coefficients d'émission propres à chaque technologie que l'on trouve dans le rapport AP 42 de l'Agence de protection de l'environnement (EPA) des États-Unis (EPA, 1996a).

### A6.1.1.3. Oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O)

Les émissions de N<sub>2</sub>O résultant de la combustion des combustibles dépendent de la technologie. Les coefficients d'émission (voir les Tableau A6-2 et Tableau A6-3) ont été élaborés selon les technologies généralement utilisées au Canada. Ils reposent sur une analyse des technologies de combustion et un examen de leurs coefficients d'émission (SGA, 2000).

## A6.1.2. Produits pétroliers raffinés

### A6.1.2.1. CO<sub>2</sub>

Les coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> résultant de la combustion de combustibles fossiles dépendent essentiellement des propriétés du combustible et, dans une moindre mesure, de la technologie de combustion.

Des coefficients d'émission ont été élaborés pour chaque catégorie principale des produits pétroliers raffinés (PPR) selon le pouvoir calorifique, la teneur en carbone et la densité (McCann, 2000) à des fins d'harmonisation avec les *Lignes directrices 2006 du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (GIEC, 2006)*.

La composition du coke de pétrole dépend du procédé. Des coefficients ont été élaborés à la fois pour les cokes provenant d'unités de raffinerie (craquage catalytique) et ceux des usines de valorisation. Ces facteurs (voir le Tableau A6-5) reposent sur les données fournies par l'industrie au Centre canadien de données et d'analyse de la consommation finale d'énergie dans l'industrie (CIEEDAC) figurant dans les rapports Review of Energy Consumption sur l'industrie de raffinage et de valorisation<sup>1</sup> (CIEEDAC, 2003). La quantité de coke consommée par les raffineries est dérivée des craqueurs catalytiques et le coefficient d'émission est une moyenne du coke de pétrole et du coke des craqueurs catalytiques.

Les coefficients d'émission pour les gaz de distillation (voir le Tableau A6-5) provenant des activités de raffinage et les installations de valorisation ont également été issus des données fournies par l'industrie<sup>1</sup> et rapportées par le CIEEDAC (2003).

### A6.1.2.2. CH<sub>4</sub>

Les émissions de CH<sub>4</sub> résultant de la combustion des combustibles dépendent de la technologie. Les coefficients d'émission (voir le Tableau A6-4) ont été élaborés selon les technologies généralement utilisées au Canada. Ils reposent sur une analyse des technologies de combustion et un examen de leurs coefficients d'émission (SGA, 2000).

<sup>1</sup> Griffin, B. 2016. Communication personnelle (courriel de Griffin, B. à Tracey, K., ingénieure des programmes, DIRP, daté du 18 novembre 2016). Centre canadien de données et d'analyse de la consommation finale d'énergie dans l'industrie (CIEEDAC).

On a présumé que le coefficient d'émission pour le coke de pétrole était le même pour les cokes dérivés des craqueurs catalytiques et les cokes utilisés dans les installations de valorisation. D'après l'étude de SGA (2000), il n'existe pas de coefficient d'émission pour le gaz combustible de raffinerie (gaz de distillation).

Le coefficient d'émission pour le gaz de distillation dans les usines de valorisation (Tableau A6-4) est

basé sur le coefficient d'émission par défaut du GIEC (2006) et adapté d'après les facteurs de conversion énergétique publiés par Statistique Canada (2014). Les coefficients d'émission pour le gaz de distillation dans les raffineries et autres industries (Tableau A6-7) sont basés sur le coefficient d'émission par défaut du GIEC (2006), qui a été calculé sur une base annuelle d'après les facteurs de conversion énergétique fournis par Statistique Canada (2014).

Tableau A6-4 Coefficients d'émission des produits pétroliers raffinés

Source	Coefficient d'émission (g/L)		
	CO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	CH <sub>4</sub> <sup>2</sup>	N <sub>2</sub> O <sup>2</sup>
<b>Mazout léger</b>			
Centrales électriques—services publics	2 753	0,18	0,031
Industrie	2 753	0,006	0,031
Consommation du producteur	2 670	0,006	0,031
Résidentiel	2 753	0,026	0,006
Foresterie, construction, administration publique, et commercial et industriel	2 753	0,026	0,031
<b>Mazout lourd</b>			
Centrales électriques—services publics	3 156	0,034	0,064
Industrie	3 156	0,12	0,064
Consommation du producteur	3 190	0,12	0,064
Résidentiel, foresterie, construction, administration publique, et commercial et industriel	3 156	0,057	0,064
<b>Kérosène</b>			
Centrales électriques	2 560 <sup>3</sup>	0,006	0,031
Industrie	2 560 <sup>3</sup>	0,006	0,031
Consommation du producteur	2 560 <sup>3</sup>	0,006	0,031
Résidentiel	2 560 <sup>3</sup>	0,026	0,006
Foresterie, construction, administration publique, et commercial et industriel	2 560 <sup>3</sup>	0,026	0,031
<b>Diesel—raffineries et autres</b>	<b>2 681<sup>4</sup></b>	<b>0,133</b>	<b>0,4</b>
<b>Diesel—usines de valorisation<sup>5</sup></b>	<b>2 681</b>	<b>0,151</b>	<b>1,10</b>
<b>Coke de pétrole</b>	(voir le tableau A6-5)	<b>0,12</b>	(voir le tableau A6-6)
<b>Gaz de distillation—raffineries et autres</b>	(voir le tableau A6-5)	(voir le tableau A6-7)	<b>0,00002</b>
<b>Gaz de distillation—usines de valorisation</b>	(voir le tableau A6-5)	<b>0,0389</b>	<b>0,00002</b>
<b>Essence à moteur<sup>5</sup></b>	<b>2 307</b>	<b>0,100</b>	<b>0,02</b>

Notes :

1. McCann (2000); sauf Kérosène, Diesel et Essence à moteur
2. SGA (2000); sauf Diesel—usines de valorisation et Essence à moteur.
3. Coefficient d'émission présumé par McCann (2000) pour le carburéacteur.
4. ECCC (2017b)
5. CO<sub>2</sub> de ECCC (2017b); CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O adapté de GIEC (2006)

Tableau A6-5 Coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> pour le coke de pétrole et le gaz de distillation

	Coefficient d'émission															
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Coke de pétrole</b>																
	g/L															
Installations de valorisation <sup>1</sup>	3 556	3 551	3 481	3 494	3 494	3 494	3 494	3 494	3 494	3 494	3 494	3 494	3 494	3 494	3 494	3 494
Raffineries et autres <sup>2</sup>	3 766	3 787	3 711	3 814	3 817	3 820	3 817	3 816	3 826	3 814	3 814	3 826	3 814	3 826	3 790	3 814
<b>Gaz de distillation</b>																
	g/10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>															
Installations de valorisation <sup>1</sup>	2 310	2 090	2 120	2 140	2 140	2 140	2 140	2 140	2 140	2 140	2 140	2 140	2 140	2 140	2 140	2 140
Raffineries et autres <sup>2</sup>	1 740	1 800	1 683	1 719	1 753	1 760	1 705	1 723	1 840	1 830	2 075	2 099	2 111	2 135	2 159	2 183

Notes :

1. CIEEDAC (2003)
2. Griffin, B. 2018. Communication personnelle (courriel de Griffin, B. à Tracey, K., ingénieure des programmes, DIRP, daté du 10 octobre 2018). Centre canadien de données et d'analyse de la consommation finale d'énergie dans l'industrie.

Tableau A6-6 Coefficients d'émission de N<sub>2</sub>O pour le coke de pétrole

	Coefficient d'émission											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001-2017
<b>Coke de pétrole</b>	g/L											
Installations de valorisation <sup>1,2</sup>	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7	22,7	22,7	23,0	23,5	23,7	24,2	24,0
Raffineries et autres <sup>1,2</sup>	24,6	24,8	25,0	25,2	25,5	25,5	25,4	25,8	27,0	27,1	27,6	27,5

Notes :

- Adapté de GIEC (2006)
- Teneur énergétique de Statistique Canada (2014)

Tableau A6-7 Coefficients d'émission de CH<sub>4</sub> pour le gaz de distillation (raffineries et autres)

	Coefficient d'émission <sup>1</sup>											
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013-2017
<b>Gaz de distillation</b>	g/10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>											
Raffineries et autres <sup>1,2</sup>	32,6	33,5	33,8	32,0	32,0	32,2	31,6	32,0	32,1	32,6	30,5	31,0

Notes :

- Adapté de GIEC (2006)
- Teneur énergétique de Statistique Canada (2014)

### A6.1.2.3. N<sub>2</sub>O

Les émissions de N<sub>2</sub>O résultant de la combustion des combustibles dépendent de la technologie. Les coefficients d'émission pour les produits pétroliers raffinés, à l'exception du coke de pétrole, ont été élaborés (voir le Tableau A6-4) selon les technologies généralement utilisées au Canada. Ils reposent sur une analyse des technologies de combustion et un examen de leurs coefficients d'émission (SGA, 2000).

Les coefficients d'émission du coke de pétrole (voir le Tableau A6-6) reposent sur les coefficients d'émission de 2006 du GIEC et ont été calculés sur une base annuelle à l'aide des facteurs de conversion de l'énergie fournis par Statistique Canada (2014).

### A6.1.3. Charbon et produits du charbon

#### A6.1.3.1. CO<sub>2</sub>

Les coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> résultant de la combustion du charbon dépendent des propriétés du combustible et, dans une moindre mesure, de la technologie de combustion. Les coefficients d'émission du charbon (voir le Tableau A6-8) ont été élaborés pour chaque province selon la qualité du charbon et la région d'approvisionnement. Ces coefficients d'émission reposent sur les données de l'analyse chimique d'échantillons de charbon destiné aux centrales électriques, activité qui représente presque toute la consommation de charbon.

Certains des coefficients pour le charbon bitumineux canadien présentés au Tableau A6-8 ont été élaborés d'après une analyse statistique, effectuée par ECCC (Rodovan *et al.*, 2012), de plus de 3 000 échantillons analytiques représentant une variété de types de charbon et de régions de production/consommation. L'analyse et les calculs de l'incertitude ont été réalisés au moyen du progiciel @Risk. Les coefficients d'émission pour le charbon sont accompagnés d'estimations du degré d'incertitude, car l'approvisionnement et la qualité du charbon peuvent varier avec le temps. La teneur moyenne en carbone et en humidité de chaque type de charbon a été utilisée pour élaborer les coefficients d'émission de CO<sub>2</sub>.

Une autre étude visant à déterminer les coefficients d'oxydation du charbon propres au pays et à examiner plus en profondeur le contenu en carbone du charbon consommé par les centrales de production d'électricité a été menée en 2016 par GHD Limited au nom d'ECCC (ECCC, 2017a). À partir d'une analyse de cette étude, on a défini des coefficients d'émission et d'oxydation à jour ainsi que des estimations de l'incertitude relativement à de nombreux types de charbon (ECCC, 2017a).

Les coefficients pour l'antracite importé des États-Unis sont issus de l'annexe 2 de l'*Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2008* (EPA, 2010). Tous les coefficients d'émission relatifs au charbon au Tableau A6-8 incluent désormais des coefficients d'oxydation propres au Canada (ECCC, 2017a).

Tableau A6-8 Coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> pour le charbon

Province	Type de charbon	Source	Coefficient d'émission (kg CO <sub>2</sub> /tonne) <sup>1,2,3,4,5</sup>		Humidité (% en poids)	
			Moyenne	Incertitude (intervalle de confiance à 95 %)		
				Bas		Haut
Terre-Neuve-et-Labrador, PE, Québec, Nouvelle-Écosse (avant 2000)	Bitumineux canadien <sup>2</sup>	Nouvelle-Écosse	2 329	-33 %	22 %	3.2
Terre-Neuve-et-Labrador, PE, Québec, Nouvelle-Écosse (2000 et après)	Bitumineux canadien <sup>3</sup>	Alberta	2 176	-26 %	26 %	7.7
Nouveau-Brunswick (Avant 2010)	Bitumineux canadien <sup>2</sup>	Nouveau-Brunswick	2 319	-14 %	14 %	3.2
Nouveau-Brunswick (Après 2010)	Bitumineux canadien <sup>2</sup>	Alberta	2 176	-26 %	26 %	7.7
Ontario, Alberta, Saskatchewan, BC	Bitumineux canadien <sup>2</sup>	Alberta	2 176	-26 %	26 %	7.7
Atlantique <sup>5</sup>	Bitumineux étranger <sup>2</sup>	Non É.-U.	2 540	-7 %	7 %	8.3
Ontario	Bitumineux étranger <sup>3</sup>	É.-U. (Pennsylvanie)	2 651	-7 %	7 %	ND
Québec	Bitumineux étranger <sup>2</sup>	É.-U. (Pennsylvanie)	2 662	-7 %	7 %	ND
Toutes les Provinces et les territoires, sauf en Saskatchewan	Lignite <sup>3</sup>	Saskatchewan	1 452	-2 %	2 %	24
Saskatchewan	Lignite <sup>3</sup>	Saskatchewan	1 448	-13 %	13 %	36
Ontario, Manitoba, Atlantique	Subbitumineux <sup>2</sup>	Étranger	1 865	-8 %	8 %	24
Alberta, Saskatchewan, BC	Subbitumineux <sup>3</sup>	Alberta	1 758	-7 %	8 %	21
Provinces et territoires (tous)	Anthracite	--	2 382	-6 %	6 %	ND

Notes :

- Coefficients présentés pour le charbon « à l'état humide ». La teneur en humidité est indiquée pour le coefficient d'émission « moyen ».
- Teneur en carbone, Radovan *et al.* (2012), coefficient d'oxydation, ECCC 2017a.
- Teneur en carbone et coefficient d'oxydation, ECCC 2017a.
- Intervalle de confiance de 95 %, déterminés par une analyse statistique des données sur le charbon canadien.
- Atlantique : provinces Maritimes et Terre-Neuve-et-Labrador.

ND = non disponible

Tableau A6-9 Coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> pour les produits du charbon

Produits du charbon—type de combustible	Coefficient d'émission
Gaz de four à coke <sup>1</sup>	687 g/m <sup>3</sup>
Coke <sup>2</sup>	3 173 g/kg

Notes :

- McCann (2000)
- CRA (2014)

Les coefficients d'émission relatifs au coke et au gaz de four à coke sont présentés au Tableau A6-9. Le coefficient d'émission pour le coke a été élaboré d'après une étude de l'industrie de la sidérurgie achevée en 2014 (CRA, 2014). Il est représentatif de l'utilisation du coke dans le secteur du ciment, des métaux non ferreux et d'autres industries de fabrication. La valeur du coefficient d'émission pour le gaz de four à coke, quant à elle, provient de McCann (2000) et est représentative de l'utilisation dans le secteur de la sidérurgie.

### A6.1.3.2. CH<sub>4</sub>

Les émissions de CH<sub>4</sub> résultant de la combustion des combustibles dépendent de la technologie. Les coefficients d'émission des secteurs (Tableau A6-10) ont été élaborés selon les technologies généralement utilisées au Canada. Ils reposent sur une analyse des technologies de combustion et un examen de leurs coefficients d'émission (SGA, 2000).

### A6.1.3.3. N<sub>2</sub>O

Les émissions de N<sub>2</sub>O résultant de la combustion des combustibles dépendent de la technologie. Les coefficients d'émission des secteurs (Tableau A6-10) ont été élaborés selon les technologies généralement utilisées au Canada. Ils reposent sur une analyse des technologies de combustion et un examen de leurs coefficients d'émission (SGA, 2000).

**Tableau A6-10 Coefficients d'émission de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O pour le charbon<sup>1</sup>**

Source	Coefficient d'émission	
	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
	g/kg	
<b>Charbon</b>		
Centrales électriques—services publics	0,02	0,03
Industrie et centrales de production de chaleur et de vapeur	0,03	0,02
Résidentiel, administration publique	4,00	0,02
<b>Coke</b>	0,03	0,02
	g/m <sup>3</sup>	
<b>Coke de four à coke</b>	0,04	0,04

Note :  
1. SGA Energy (2000)

### A6.1.4. Coefficients d'émissions fugitives pour l'exploitation de la houille

Les coefficients du Tableau A6-11 sont ceux des émissions fugitives attribuables à l'exploitation de la houille seulement. Bien qu'ils soient calculés à partir

de mesures prises à des mines ou dans des filons de charbon particuliers, ces coefficients d'émissions sont regroupés, selon les moyennes provinciales pour un type de mine donné. Ils doivent être appliqués aux quantités totales brutes (et non nettes) de charbon extrait et comprennent de petites quantités de minéraux, de pierres et d'autres matières inertes extraits avec le charbon, mais retirés par la suite avant la vente ou l'utilisation.

### A6.1.5. Autres combustibles

#### A6.1.5.1. CO<sub>2</sub>

Les combustibles de remplacement comme les pneus, les déchets ainsi que l'huile usagée et les solvants sont utilisés dans l'industrie du ciment pour compenser la combustion des combustibles achetés comme le charbon, l'huile ou le gaz naturel. Les émissions de CO<sub>2</sub> attribuables à la combustion de sources fixes de combustibles résiduels sont présentées dans le *Rapport d'inventaire national* où les données sont disponibles. Les données sur la consommation de

**Tableau A6-11 Coefficients d'émissions fugitives pour l'exploitation de la houille**

Province	Type de charbon	Type de mine	Coefficient d'émission	Unités
Nouvelle-Écosse	bitumineux	à ciel ouvert	0,07	t CH <sub>4</sub> /kt de charbon extrait
Nouvelle-Écosse	bitumineux	souterraine	14,49	t CH <sub>4</sub> /kt de charbon extrait
Nouveau-Brunswick	bitumineux	à ciel ouvert	0,07	t CH <sub>4</sub> /kt de charbon extrait
Saskatchewan	lignite	à ciel ouvert	0,07	t CH <sub>4</sub> /kt de charbon extrait
Alberta	bitumineux	à ciel ouvert	0,55	t CH <sub>4</sub> /kt de charbon extrait
Alberta	bitumineux	souterraine	1,69	t CH <sub>4</sub> /kt de charbon extrait
Alberta	subbitumineux	à ciel ouvert	0,20	t CH <sub>4</sub> /kt de charbon extrait
Colombie-Britannique	bitumineux	à ciel ouvert	0,86	t CH <sub>4</sub> /kt de charbon extrait
Colombie-Britannique	bitumineux	souterraine	2,78	t CH <sub>4</sub> /kt de charbon extrait

Notes :  
Source : Adapté de King (1994) et de Cheminfo *et al.* (2014).  
1. Les coefficients d'émission sont fondés sur les quantités « brutes », et non « nettes », de charbon extrait. La quantité brute comprend de petites quantités de minéraux, de pierres et d'autres matières inertes extraits avec le charbon, mais retirés par la suite.  
2. Les coefficients dans le tableau ci-dessus sont ceux des émissions fugitives attribuables à l'exploitation de la houille seulement. Bien qu'ils soient calculés à partir de mesures prises à des mines ou dans des filons de charbon particuliers, ces coefficients d'émission sont regroupés, selon les moyennes provinciales pour un type de mine donné. Ils doivent être appliqués aux quantités totales brutes (et non nettes) de charbon extrait dans l'ensemble de la province ou de la région pour estimer les émissions fugitives, et ne s'appliquent pas à des mines particulières. Consulter la section A-3.2.1.1 de l'annexe 3 du RIN (2018) pour de plus amples renseignements.

**Tableau A6-12 Coefficients d'émission pour les combustibles de remplacement**

Source/ combustible	GES	Coefficient d'émission (kg/GJ)											
		1990-1994	1995-2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010-2017
Combustible résiduel de l'industrie du ciment	CO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	78,8	77,6	78,6	80,6	82,6	81,5	81,2	83,8	87,7	86,3	79,2	80,1
	CH <sub>4</sub> <sup>2</sup>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	N <sub>2</sub> O <sup>2</sup>	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004

Notes :  
1. Adapté de WBSCD (2005)  
2. Adapté du GIEC (2006)

combustibles par l'industrie du ciment, d'après des normes de comptabilisation et de présentation de rapports des émissions de CO<sub>2</sub> élaborées par le World Business Council for Sustainable Development (WBSCD, 2005), ont été utilisées pour établir les coefficients d'émission du Tableau A6-12.

#### A6.1.5.2. CH<sub>4</sub>

Les coefficients d'émission de CH<sub>4</sub> pour les combustibles de remplacement sont adaptés des Lignes directrices de 2006 du GIEC (GIEC, 2006).

#### A6.1.5.3. N<sub>2</sub>O

Les coefficients d'émission de N<sub>2</sub>O pour les combustibles de remplacement sont adaptés des Lignes directrices de 2006 du GIEC (GIEC, 2006).

### A6.1.6. Combustion mobile

#### A6.1.6.1. CO<sub>2</sub>

Les coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> résultant de la combustion de sources mobiles dépendent des propriétés du combustible et sont généralement identiques à ceux qui sont utilisés pour la combustion de sources fixes des combustibles.

#### A6.1.6.2. CH<sub>4</sub>

Les émissions de CH<sub>4</sub> résultant de la combustion des combustibles dépendent de la technologie. Les coefficients d'émission de CH<sub>4</sub> propres à chaque usage ont été élaborés selon les technologies généralement utilisées au Canada, et ils sont indiqués au Tableau A6-13. Ils ont été adoptés pour la première fois à la suite d'un examen des connaissances actuelles et d'une analyse des technologies de combustion. Par la suite, un certain nombre de coefficients d'émission de CH<sub>4</sub> des véhicules routiers ont été peaufinés à partir des résultats actualisés d'essais de contrôle des émissions réalisés au Canada et aux États-Unis (Environnement Canada, 2006 et 2009; Graham *et al.*, 2008).

Plus de 50 coefficients d'émission de CH<sub>4</sub> pour les carburateurs propres aux types d'aéronefs, issus des *Lignes directrices de 2006* du GIEC (GIEC, 2006), sont utilisés dans le modèle des émissions de niveau 3 de l'aviation civile (MEGASA), mais le Tableau A6-13

présente un coefficient d'émission moyen à l'échelle nationale à des fins de concision. (section A3.4.2.3 pour obtenir davantage d'information sur le MEGASA.)

#### A6.1.6.3. N<sub>2</sub>O

Les émissions de N<sub>2</sub>O résultant de la combustion des combustibles dépendent de la technologie. Les coefficients d'émission propres à chaque usage ont été élaborés selon les technologies généralement utilisées au Canada. Ils ont été adoptés pour la première fois à la suite d'un examen des connaissances actuelles et d'une analyse des technologies de combustion. Comme pour les coefficients d'émission de CH<sub>4</sub> présentés à la section A6.1.6.2, un certain nombre de coefficients d'émission de N<sub>2</sub>O pour les véhicules routiers ont été par la suite peaufinés à partir des résultats actualisés des essais de contrôle des émissions réalisés au Canada et aux États-Unis (Environnement Canada, 2006 et 2009; Graham *et al.*, 2008 et 2009).

Plus particulièrement, les données d'essai mises à jour ont souligné l'incidence de l'essence à teneur élevée en soufre sur les coefficients d'émission de N<sub>2</sub>O. Les véhicules alimentés à l'essence à teneur élevée en soufre, pour la majeure partie de leur vie utile, rejettent généralement des concentrations plus élevées de N<sub>2</sub>O que ceux qui utilisent de l'essence à faible teneur en soufre (Environnement Canada, 2009).

## A6.2. Procédés industriels

### A6.2.1. Produits minéraux

Pour estimer les émissions provenant de la production et de l'utilisation de produits minéraux, on a utilisé les coefficients d'émission qui sont présentés au Tableau A6-14.

### A6.2.2. Industrie des produits chimiques

Les Tableau A6-15, Tableau A6-16, Tableau A6-17 et Tableau A6-18 présentent les coefficients d'émission utilisés pour les catégories du sous-secteur de l'industrie chimique ainsi que les sources à partir desquelles ils ont été obtenus.

Tableau A6-13 Coefficients d'émission pour les sources de combustion mobiles du secteur de l'énergie

Usage <sup>†</sup>	Coefficients d'émission (g/L de combustible)		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
<b>Transport routier</b>			
Véhicules à essence			
Véhicules légers à essence (VLE)			
Niveau 2	2 307 <sup>1</sup>	0,14 <sup>3</sup>	0,022 <sup>4</sup>
Niveau 1	2 307 <sup>1</sup>	0,23 <sup>5</sup>	0,47 <sup>5</sup>
Niveau 0	2 307 <sup>1</sup>	0,32 <sup>6</sup>	0,66 <sup>7</sup>
Convertisseur catalytique d'oxydation	2 307 <sup>1</sup>	0,52 <sup>8</sup>	0,20 <sup>6</sup>
Système sans catalyseur	2 307 <sup>1</sup>	0,46 <sup>8</sup>	0,028 <sup>6</sup>
Camions légers à essence (CLE)			
Niveau 2	2 307 <sup>1</sup>	0,14 <sup>3</sup>	0,022 <sup>4</sup>
Niveau 1	2 307 <sup>1</sup>	0,24 <sup>5</sup>	0,58 <sup>5</sup>
Niveau 0	2 307 <sup>1</sup>	0,21 <sup>8</sup>	0,66 <sup>7</sup>
Convertisseur catalytique d'oxydation	2 307 <sup>1</sup>	0,43 <sup>8</sup>	0,20 <sup>6</sup>
Système sans catalyseur	2 307 <sup>1</sup>	0,56 <sup>6</sup>	0,028 <sup>6</sup>
Véhicules lourds à essence			
Catalyseur à trois voies	2 307 <sup>1</sup>	0,068 <sup>8</sup>	0,20 <sup>8</sup>
Système sans catalyseur	2 307 <sup>1</sup>	0,29 <sup>6</sup>	0,047 <sup>6</sup>
Sans dispositif	2 307 <sup>1</sup>	0,49 <sup>6</sup>	0,084 <sup>6</sup>
Motocyclettes			
Système sans catalyseur	2 307 <sup>1</sup>	0,77 <sup>3</sup>	0,041 <sup>3</sup>
Sans dispositif	2 307 <sup>1</sup>	2,3 <sup>6</sup>	0,048 <sup>6</sup>
Véhicules à moteur diesel			
Véhicules légers à moteur diesel (VLMD)			
Dispositif perfectionné*	2 681 <sup>1</sup>	0,051 <sup>6</sup>	0,22 <sup>6</sup>
Dispositif à efficacité modérée	2 681 <sup>1</sup>	0,068 <sup>6</sup>	0,21 <sup>6</sup>
Sans dispositif	2 681 <sup>1</sup>	0,10 <sup>6</sup>	0,16 <sup>6</sup>
Camions légers à moteur diesel (CLMD)			
Dispositif perfectionné*	2 681 <sup>1</sup>	0,068 <sup>6</sup>	0,22 <sup>6</sup>
Dispositif à efficacité modérée	2 681 <sup>1</sup>	0,068 <sup>6</sup>	0,21 <sup>6</sup>
Sans dispositif	2 681 <sup>1</sup>	0,085 <sup>6</sup>	0,16 <sup>6</sup>
Véhicules lourds à moteur diesel			
Dispositif perfectionné	2 681 <sup>1</sup>	0,11 <sup>9</sup>	0,151 <sup>9</sup>
Dispositif à efficacité modérée	2 681 <sup>1</sup>	0,14 <sup>6</sup>	0,082 <sup>6</sup>
Sans dispositif	2 681 <sup>1</sup>	0,15 <sup>6</sup>	0,075 <sup>6</sup>
Véhicules au gaz naturel	1,9 <sup>2</sup>	9E-03 <sup>6</sup>	6E-05 <sup>6</sup>
Véhicules au propane	1 515 <sup>2</sup>	0,64 <sup>6</sup>	0,028 <sup>6</sup>
Véhicules hors route			
Véhicules hors route à essence 2 temps	2 307 <sup>1</sup>	10,61 <sup>12</sup>	0,013 <sup>13</sup>
Véhicules hors route à essence 4 temps	2 307 <sup>1</sup>	5,08 <sup>12</sup>	0,064 <sup>13</sup>
Véhicules hors route à moteur diesel <19kW	2 681 <sup>1</sup>	0,073 <sup>12</sup>	0,022 <sup>12</sup>
Véhicules hors route à moteur diesel >=19kW, Niveau 1 - 3	2 681 <sup>1</sup>	0,073 <sup>12</sup>	0,022 <sup>12</sup>
Véhicules hors route à moteur diesel >= 19kW, Niveau 4	2 681 <sup>1</sup>	0,073 <sup>12</sup>	0,227 <sup>12</sup>
Véhicules au gaz naturel	1,9 <sup>2</sup>	0,0088 <sup>6</sup>	0,00006 <sup>6</sup>
Véhicules au propane	1 515 <sup>2</sup>	0,64 <sup>6</sup>	0,087 <sup>12</sup>
Transport ferroviaire			
Trains alimentés au diesel	2 681	0,15 <sup>13</sup>	1,0 <sup>13</sup>
Transport maritime			
Essence	2 307 <sup>1</sup>	0,22 <sup>13</sup>	0,063 <sup>13</sup>
Diesel	2 681 <sup>1</sup>	0,25 <sup>13</sup>	0,072 <sup>13</sup>
Alimentés au mazout léger	2 753 <sup>2</sup>	0,26 <sup>13</sup>	0,073 <sup>13</sup>
Alimentés au mazout lourd	3 156 <sup>2</sup>	0,29 <sup>13</sup>	0,082 <sup>13</sup>
Kerosene	2 560 <sup>16</sup>	0,25 <sup>13</sup>	0,071 <sup>13</sup>
Transport aérien			
Essence d'aviation	2 365 <sup>10</sup>	2,2 <sup>10</sup>	0,23 <sup>10</sup>
Carburéacteur	2 560 <sup>2</sup>	0,029 <sup>11</sup>	0,071 <sup>13</sup>
Combustibles renouvelables			
Éthanol	1 508 <sup>1,14</sup>	**	**
Biodiesel	2 472 <sup>1,14,15</sup>	***	***

Notes :

† Dans le contexte des modes de transport, les niveaux 0 à 2 désignent les normes de plus en plus strictes de l'EPA des É.-U. en matière d'émission, qui découlent des progrès liés aux technologies antipollution. À ne pas confondre avec les méthodes d'estimation des GES du GIEC. Les niveaux de l'EPA s'appliquent aux véhicules routiers des années de modèles ci-dessous, mais on tient compte d'un certain chevauchement associé à la pénétration de la technologie (voir la figure A3-2 de l'annexe 3) : Niveau 0 : 1980 à 1995; niveau 1 : 1994 à 2003; niveau 2 : 2004 à 2013.

1. ECCC (2017b)
2. McCann (2000)
3. Adapté du rapport 04-44 de la DRME d'Environnement Canada (2006)
4. Adapté du rapport 04-44 de la DRME d'Environnement Canada (2006) et de Graham *et al.* (2009)
5. Adapté du rapport 07-14A de la SRME d'Environnement Canada (2009)
6. SGA Energy (2000)
7. Adapté de Barton & Simpson (1994)
8. ICF (2004)

9. Graham *et al.* (2008)
  10. Jaques (1992)
  11. Moyenne globale nationale du coefficient d'émission basée sur les Lignes directrices de 2006 du GIEC (GIEC, 2006). Voir la section A3.4.2.3 de l'annexe 3.1 pour obtenir davantage d'information.
  12. Oak Leaf Environmental Inc. (2017)
  13. GIEC (2006)
  14. Voir les sections 3.5 chapitre 3
  15. BioMer (2005)
  16. Coefficient d'émission présumé par McCann (2000) pour le carburéacteur
- \* Les coefficients pour les véhicules au diesel dotés de système perfectionné sont utilisés pour le parc de véhicules de niveau 2.
- \*\* Les coefficients d'émission pour le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O des moteurs à essence (selon l'usage et la technologie) sont utilisés pour l'éthanol.
- \*\*\* Diesel CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O emission factors (by mode and technology) are used for biodiesel.



Tableau A6-14 Coefficients d'émission de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) pour les produits minéraux

Catégories	Produit minéral	Coefficient d'émission (g CO <sub>2</sub> /kg de produit minéral)
<b>Production de ciment</b>	Clinker	532 <sup>1</sup>
	COT	11,5 <sup>2</sup>
<b>Production de chaux</b>	Chaux à forte teneur en calcium	751 <sup>3</sup>
	Chaux dolomitique	889 <sup>3</sup>
<b>Utilisation de calcaire et de dolomite</b>	Calcaire	418 <sup>4</sup>
	Dolomite	468 <sup>4</sup>
<b>Utilisation de carbonate de sodium</b>	Carbonate de sodium	415 <sup>4</sup>
<b>Utilisation de magnésite</b>	Magnésite	522 <sup>4</sup>

Notes :

1. Association canadienne du ciment (2017). Il s'agit d'un coefficient d'émission annuel et varie entre 522,0 et 532,7 g CO<sub>2</sub>/kg clinker. Ce coefficient est multiplié par le facteur de correction PFC 1,012 afin de tenir compte du clinker perdu ou enlevé du processus. Sans le facteur de correction, le coefficient d'émission pour 2017 est de 526 g CO<sub>2</sub>/kg clinker.
2. Association canadienne du ciment (2017).
3. Élaboré à partir de l'information fournie par Kenefick, W. 2008. Communication personnelle (courriel de W. Kenefick à A. Shen, daté du 7 octobre 2008). Canadian Lime Institute (CLI).
4. AMEC (2006).

### A6.2.3. Production de métaux

La gamme de coefficients d'émissions pour le coke métallurgique ainsi que d'autres paramètres utilisés pour l'estimation des émissions du secteur sidérurgique sont présentés au Tableau A6-19, Tableau A6-20 et au Tableau A6-21.

Le Tableau A6-21 présente les coefficients d'émission de niveau 1 pour la catégorie de la production d'aluminium et les sources à partir desquelles ils ont été obtenus.

### A6.2.4. Produits non énergétiques provenant de combustibles et de l'utilisation de solvant

L'utilisation de combustibles fossiles comme matières premières ou à d'autres fins non énergétiques peut entraîner des émissions au cours de la vie des produits manufacturés. Pour estimer les émissions de CO<sub>2</sub> attribuables à l'utilisation du gaz naturel à des fins non énergétiques, un coefficient d'émission de 38 g de CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> a été utilisé. Ce coefficient d'émission exclut l'utilisation de gaz naturel comme matière première pour produire de l'ammoniac; il est basé sur les données concernant l'utilisation du gaz naturel à des fins non énergétiques qui proviennent de l'étude réalisée en 2005 par Cheminfo (Cheminfo Services, 2005). Le Tableau A6-22 indique les coefficients

d'émission employés pour estimer les émissions de CO<sub>2</sub> résultant respectivement de l'utilisation des liquides de gaz naturel à des fins non énergétiques et des produits pétroliers non énergétiques. Les coefficients d'émission pour le coke de pétrole utilisé à des fins non énergétiques se trouve au Tableau A6-5. La valeur du coefficient d'émission de 2011 des installations de valorisation du Tableau A6-5 ont été utilisées pour les séries chronologiques de l'Ontario ainsi que pour les Raffineries et Autres installations des autres provinces. Le Tableau A6-8 présente les coefficients d'émissions du charbon utilisé à des fins non énergétiques.

### A6.2.5. Industrie électronique

L'utilisation de perfluorocarbures (PFC), d'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) et de trifluorure d'azote (NF<sub>3</sub>) dans la fabrication de circuits intégrés ou de semiconducteurs, dans les essais en environnement électrique, dans les essais en fuites grossières et dans les essais de chocs thermiques produit des émissions des gaz sources utilisés. L'utilisation de PFC et de NF<sub>3</sub> dans l'industrie de la fabrication de circuits intégrés ou de semiconducteurs peut aussi produire des émissions de sous-produits des PFC. Le Tableau A6-23 : Coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> pour l'utilisation des liquides du gaz naturel et de produits pétroliers à des fins non énergétiques présente les coefficients d'émission de l'utilisation de PFC, de SF<sub>6</sub> et de NF<sub>3</sub> dans l'industrie électronique.

Tableau A6-15 Coefficients d'émission pour la production d'ammoniac

	Facteur de conversion ammoniac/matière première <sup>1</sup> m <sup>3</sup> gaz naturel/tonne de NH <sub>3</sub>	Coefficient d'émission g CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> de gaz naturel	Coefficient de récupération des émissions g CO <sub>2</sub> / kg d'urée
Production d'ammoniac	671	On utilise les coefficients d'émission du gaz naturel marchand présentés au tableau A6-1.	728

Note :

1. Des coefficients pour les combustibles spécifiques à l'installation sont utilisés et sont confidentiels.

Tableau A6-16 Coefficients d'émission de N<sub>2</sub>O pour la production d'acide nitrique et d'acide adipique

Catégorie	Description du processus	Coefficient d'émission de N <sub>2</sub> O (kg/t)
Production d'acide nitrique	Installations dotées d'un dispositif d'absorption perfectionné basé sur un procédé à pression double (type 1)	9,4 <sup>1</sup>
	Installations dotées d'un dispositif d'absorption perfectionné basé sur un procédé à pression double (type 2)	12 <sup>1</sup>
	Installations utilisant un procédé à haute pression avec réduction non sélective catalytique (RNSC)	0,66 <sup>1</sup>
	Installations utilisant un procédé à haute pression avec réduction sélective catalytique (RSC)	8,5 <sup>2</sup>
Production d'acide adipique	Réaction d'oxydation du mélange de cyclohexanone et de cyclohexanol sans assainissement du N <sub>2</sub> O	300 <sup>2</sup>

Notes :

- Collis, G. (1992). Communication personnelle (lettre de G. Collis à A. Jaques, Division des gaz à effet de serre, datée du 23 mars 1992).
- GIEC (2000)

Tableau A6-17 Coefficients d'émission pour les produits pétrochimiques

Produit pétrochimique	Coefficient d'émission	Type
Carbure de silicium	11,6 kg CH <sub>4</sub> / t (tonne) produit	Valeur par défaut du GIEC <sup>1</sup>
Carbure de calcium	4,8 kg CH <sub>4</sub> / t produit	Obtenu à partir des coefficients d'émission du CH <sub>4</sub> pour le carbure de silicium et le ratio des coefficients d'émission par défaut du GIEC du CO <sub>2</sub> pour le carbure de calcium et le carbure de silicium (i.e. 11.6 (kg CH <sub>4</sub> /t SiC) * (1.09 tCO <sub>2</sub> /tCaC <sub>2</sub> / 2.62 tCO <sub>2</sub> /tSiC))
Noir de carbone	1,29 kg CH <sub>4</sub> / t produit	Moyenne pondérée à l'échelle du secteur <sup>2</sup>
	0,032 kg N <sub>2</sub> O / t produit	Moyenne pondérée à l'échelle du secteur <sup>2</sup>
Éthylène	0,039 kg CH <sub>4</sub> / t produit	Moyenne pondérée à l'échelle du secteur <sup>2</sup>
	0,0055 kg N <sub>2</sub> O / t produit	Moyenne pondérée à l'échelle du secteur <sup>2</sup>
	0,411 t CO <sub>2</sub> / t produit	Moyenne pondérée à l'échelle du secteur <sup>3</sup>
Bichloroéthane	0,4 kg CH <sub>4</sub> / t produit	Valeur par défaut du GIEC <sup>1</sup>
Styrène	4 kg CH <sub>4</sub> / t produit	Valeur par défaut du GIEC <sup>1</sup>
Méthanol	0,031 kg CH <sub>4</sub> / t produit	Moyenne pondérée à l'échelle du secteur <sup>2</sup>
	0,010 kg N <sub>2</sub> O / t produit	Moyenne pondérée à l'échelle du secteur <sup>2</sup>
	0,790 t CO <sub>2</sub> / t produit	Moyenne pondérée à l'échelle du secteur <sup>3</sup>

Notes :

- Valeur par défaut provenant des Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre—Version révisée de 1996 (GIEC/OCDE/AIE, 1997).
- Cheminfo Services (2010)
- Cheminfo Services (2015); les coefficients d'émission peuvent varier si des changements sont apportés à la composition des matières premières

Tableau A6-18 Coefficients d'émission pour les sous produits de la production de composés fluorés

Processus	Coefficient d'émission
Production de HCFC-22	0,04 t HFC-23 rejetée / t HCFC-22 produite <sup>1</sup>

Note :

- GIEC (2006)

Tableau A6-19 Coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> pour l'industrie de la sidérurgie

Paramètre	Coefficient d'émission	Unité
Réduction du minerai de fer par du coke	3,2-3,3 <sup>1</sup>	t CO <sub>2</sub> / t (tonne) de coke utilisé
Consommation des électrodes des FEA	4,53 <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> / t d'acier
Consommation des électrodes des CBO	0,23 <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> / t d'acier
Utilisation de calcaire	418 <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> /kg CaO <sub>3</sub>
Utilisation de dolomite	468 <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> /kg MgCO <sub>3</sub>

Notes :

- Coefficients d'émission annuels fournis par Cheminfo Services (2010).
- Fourni par l'Association canadienne des producteurs d'acier. Chan, K. 2009. Communication personnelle (courriel de K. Chan à M. Pagé, Environnement Canada, daté du 21 juillet 2009). Association canadienne des producteurs d'acier.
- AMEC (2006)

Tableau A6-20 Teneur en carbone pour l'industrie de la sidérurgie

Paramètre	Teneur en carbone (%) <sup>1</sup>
Fonte brute (production) des usines équipées de hauts fourneaux et des usines de fer par réduction directe (FRD)	4,41
Fonte brute (y compris le métal chaud, la fonte froide, le FRD et la fonte brute) pour la production d'acier	3,92
Acier brut produit dans des CBO	0,14
Acier brut produit dans des FEA	0,13
Mitrailles d'acier (de l'installation)	0,1
Mitrailles d'acier (achetée)	0,11

Note :

- ACPA (2009)

Tableau A6-21 Coefficients d'émission de niveau 1 pour la production d'aluminium

Type de technologie cellulaire	Coefficients d'émission <sup>1</sup> (kg / t produit)		
	CO <sub>2</sub>	Tétrafluorure de carbone (CF <sub>4</sub> )	Hexafluorure de carbone (C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> )
Anode précurée du côté de la cellule	1 600	1,6	0,4
Anode précurée du centre de la cellule	1 600	0,4	0,04
Söderberg—Gougeon horizontal	1 700	0,4	0,03
Söderberg—Gougeon vertical	1 700	0,8	0,04

Note :

- IAI (2006)

## A6.2.6. Utilisations de produits comme substituts de substances appauvrissant l'ozone

L'utilisation d'halocarbures dans divers secteurs, comme ceux de la climatisation, de la réfrigération, des aérosols, de l'injection de mousse, des solvants et de l'extinction des incendies, peut donner lieu à des émissions d'hydrofluorocarbures (HFC) et de PFC.

Les Tableau A6-24 et Tableau A6-25 présentent les taux d'émission utilisés pour estimer les émissions d'HFC et de PFC.

Tableau A6-22 Coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> pour l'utilisation des liquides du gaz naturel et de produits pétroliers à des fins non énergétiques

Produit	Fraction de carbone stocké dans les produits	Coefficient d'émission de CO <sub>2</sub> (g CO <sub>2</sub> /L)
<b>Liquides du gaz naturel</b>		
Propane	0,8 <sup>1</sup>	303 <sup>2</sup>
Butane	0,8 <sup>1</sup>	349 <sup>2</sup>
Éthane	0,8 <sup>1</sup>	197 <sup>2</sup>
<b>Produits pétroliers</b>		
Matières premières pétrochimiques <sup>3</sup>	0,8 <sup>1</sup>	500 <sup>7</sup>
Naphtes <sup>4</sup>	0,75 <sup>1</sup>	625 <sup>7</sup>
Graisses et huiles de lubrification <sup>5</sup>	0,2 <sup>3</sup>	2 260 <sup>8</sup>
Pétrole utilisé pour d'autres produits <sup>6</sup>	0,5 <sup>1</sup>	1 450 <sup>7</sup>
Notes :		
1. GIEC/OCDE/AIE (1997)		
2. McCann (2000)		
3. GIEC (2006)		
4. Le coefficient de carbone pour les matières premières pétrochimiques est de 680 g C/L (Jaques 1992).		
5. Le coefficient de carbone pour les naphtes est de 680 g C/L (Jaques 1992).		
6. Le coefficient de carbone pour les graisses et huiles de lubrification est de 770g C/L (Jaques 1992).		
7. Le coefficient de carbone pour le pétrole utilisé dans d'autres produits est de 790 g C/L (Jaques 1992).		
8. Le coefficient d'émission de CO <sub>2</sub> résultant est calculé en multipliant le coefficient de carbone pour chaque produit par le rapport entre le poids moléculaire du CO <sub>2</sub> et celui du carbone (44/12) et par (1 fraction de carbone stocké dans les produits).		

Tableau A6-23 Coefficients d'émission de CO<sub>2</sub> pour l'utilisation des liquides du gaz naturel et de produits pétroliers à des fins non énergétiques

Application	Source de GES	Niveau du GIEC	Taux d'émission (%)	Taux d'émission de sous-produit
Fabrication de circuits intégrés ou de semiconducteurs	CF <sub>4</sub>	T2B—CVD	90	ND
	CF <sub>4</sub>	T2B—Gravure	70	ND
	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	T2B—CVD	60	0,1 kg CF <sub>4</sub> / kg C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>
	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	T2B—Gravure	40	0,4 kg CF <sub>4</sub> / kg C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>
	c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	T2B—Gravure	20	0,2 kg CF <sub>4</sub> / kg c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>
	SF <sub>6</sub>	T2A	20	ND
	NF <sub>3</sub>	T2A	20	0,09 kg CF <sub>4</sub> / kg NF <sub>3</sub>
	NF <sub>3</sub>	T2B—Gravure	20	ND
Autres applications émissives	PFCs	T2	50 % la première année / 50 % la deuxième année <sup>1</sup>	ND
Note :				
1. GIEC (2006)				
ND = Non disponible				

Tableau A6-24 **Utilisation d'HFC comme substituts—coefficients d'émission à l'assemblage, en service et en fin de vie (%)**

Application	Assemblage <sup>1</sup>	En service <sup>2</sup>	Fin de vie <sup>3</sup>	Durée de vie (années)
<b>Aérosols *</b>	<b>0</b>	<b>50 % de la charge originale</b>	<b>100 % de la charge restante</b>	<b>2</b>
<b>Agents d'expansion des mousses *</b>				
Mousses à cellules ouvertes	100	-	-	-
Mousses à cellules fermées	10	4,5	100	23
<b>Conditionnement d'air (fabrication d'équipement) **</b>				
Unités de conditionnement d'air dans les véhicules motorisés	0,5	10	75	13
Refroidisseurs (centrifuge ou à mouvement alternatif [préciser])	1	4,7	5	17
Résidentiel (climatiseurs, déshumidificateurs, etc.)	1	4	20	17
<b>Conditionnement d'air (service / entretien) **</b>				
Unités de conditionnement d'air dans les véhicules motorisés	-	10	75	13
Refroidisseurs (centrifuge ou à mouvement alternatif [préciser])	-	4,7	5	17
Résidentiel (climatiseurs, déshumidificateurs, etc.)	-	4	20	17
<b>Réfrigération (fabrication d'équipement) **</b>				
Transport commercial	1	15	30	13
Commercial et institutionnel (aliments au détail, distributrices, etc.)	1	10	30	17
Industriel (entrepôts, équipement de procédé, etc.)	1	10	30	17
Résidentiel (congélateurs, réfrigérateurs)	0,6	0,5	30	15
Autre équipement (préciser)	1,0	10,8	30	15
<b>Réfrigération (fabrication d'équipement) **</b>				
Transport commercial	-	15	30	13
Commercial et institutionnel (aliments au détail, distributrices, etc.)	-	10	30	17
Industriel (entrepôts, équipement de procédé, etc.)	-	10	30	17
Résidentiel (congélateurs, réfrigérateurs)	-	0,5	30	15
Autre équipement (préciser)	-	10,1	30	15
<b>Solvants *</b>	<b>0</b>	<b>50 % de la charge originale</b>	<b>100 % de la charge restante</b>	<b>2</b>
<b>Lutte contre les incendies / systèmes d'extinction (fabrication) *</b>				
Systèmes portables (mobiles)	-	4	5	18
Systèmes d'extinction par saturation (fixes)	-	2	5	18
<b>Lutte contre les incendies / systèmes d'extinction (service / entretien) *</b>				
Systèmes portables (mobiles)	-	4	5	18
Systèmes d'extinction par saturation (fixes)	-	2	5	18
<b>Divers *</b>	-	<b>50 % de la charge originale</b>	<b>100 % de la charge restante</b>	<b>2</b>
<b>Autre (préciser) *</b>	-	<b>50 % de la charge originale</b>	<b>100 % de la charge restante</b>	<b>2</b>

Notes :

1. Pourcentage de perte des HFC chargés dans les nouveaux équipements.
2. Pourcentage de la banque de HFC émise (par application) pendant le fonctionnement.
3. Pourcentage de la banque de HFC émise (par application) au moment du démantèlement.

\* GIEC (2006)

\*\* Environnement Canada (2015)

### A 6.3. Fabrication et utilisation d'autres produits

L'utilisation du N<sub>2</sub>O comme anesthésique et agent propulseur produit des émissions de N<sub>2</sub>O. Les coefficients d'émission utilisés sont présentés au Tableau A6-26.

L'utilisation de PFC dans les applications confinées (comme l'isolation électrique et le fluide diélectrique

pour le transfert de chaleur) produit des émissions de PFC. Les coefficients d'émission utilisés sont présentés au Tableau A6-27.

L'utilisation de fluide d'échappement diesel (FED) à base d'urée dans les véhicules munis de systèmes de réduction catalytique sélective (RCS) produit des émissions de CO<sub>2</sub>, dont le taux d'émission dépend de la pureté de l'urée dans le FED ainsi que du taux de dosage d'urée par rapport à la consommation de diesel, comme l'indique le Tableau A6-28.

Tableau A6–25 **Utilisation de PFC comme substituts—coefficients d’émission à l’assemblage, en service et en fin de vie (%)**

Application	Taux d’émission de PFC (%)
<b>Assemblage<sup>1</sup></b>	
Équipement de réfrigération résidentiel	3,5 % (de la charge)
Équipement de réfrigération commercial	
Équipement de climatisation fixe	3,5 % (de la charge)
Équipement de climatisation mobile	4,5 % (de la charge)
<b>Exploitation<sup>1</sup></b>	
Équipement de réfrigération résidentiel	17 % (du stock dans les systèmes existants)
Équipement de réfrigération commercial	17 % (du stock dans les systèmes existants)
Équipement de climatisation fixe	17 % (du stock dans les systèmes existants)
Équipement de climatisation mobile	30 % (du stock dans les systèmes existants)
<b>Autres applications<sup>2</sup></b>	
Expansion des mousses—cellules ouvertes	100 % (des PFC utilisés)
Expansion des mousses—cellules fermées	10 % de la charge rejetée pendant la fabrication et 4,5 % de la charge initiale de PFC rejetés par année au cours de la durée de vie du produit
Solvants	50 % (des PFC utilisés) dans la première année et le 50 % restant (des PFC utilisés) dans la deuxième année

Notes :

- GIEC/OCDE/AIE (1997)
- GIEC (2006)

## A6.4. Agriculture

Les sources agricoles de GES sont la fermentation entérique, la gestion des fumiers, le brûlage au champ des résidus agricoles, les sols agricoles (y compris les émissions d’oxyde nitreux provenant de la minéralisation / immobilisation associées à la perte / au gain de matière organique du sol) et l’utilisation agricole de chaux, d’urée et d’autres engrais carbonés. Les sources les plus importantes utilisent des méthodologies de niveau 2 propres à chaque pays. Les émissions de CO<sub>2</sub> provenant du chaulage, de l’application d’urée et d’autres engrais contenant du carbone sont calculées en fonction de la quantité totale de carbone contenue dans ces produits. Les émissions d’ammoniac provenant de l’épandage d’engrais synthétiques azotés sont estimées au moyen d’une méthode de modélisation propre au pays, comme il est mentionné à l’annexe 3.4. Enfin, les émissions indirectes découlant de la volatilité de l’ammoniac et du lessivage de l’azote sont calculées d’après les coefficients d’émission par défaut du GIEC fournis dans le Tableau A6–53.

Tableau A6–26 **Coefficients d’émission pour l’utilisation de N<sub>2</sub>O (comme anesthésique et comme agent propulseur)**

Produit	Application	Taux d’émission de N <sub>2</sub> O (%)
Utilisation du N <sub>2</sub> O	comme anesthésique	100
	comme agent propulseur	100

Source : GIEC (2006)

Tableau A6–27 **Coefficients d’émission pour l’utilisation d’urée dans les véhicules à RCS**

Processus	Émissions de PFC pour les autres applications confinées
Assemblage	1 % (de la charge)
Taux de fuite annuel	2 % (du stock)
Élimination	98 % (du stock restant)

Source : GIEC (2000)

Tableau A6–28 **Coefficients d’émission de PFC pour les autres applications confinées**

Produit	Pureté du FED	Taux de dosage
Utilisation d’urée dans les véhicules à RCS	32.50%	2% de la consommation de diesel

Source : GIEC (2006)

Ces coefficients d'émission pour le secteur de l'agriculture calculés avec des méthodes propres au pays sont décrites en détail à l'annexe 3.4. En ce qui concerne la fermentation entérique en provenance du bétail, les coefficients d'émission nationaux pondérés et les méthodes utilisées pour produire les coefficients d'émission sont présentés à la section A3.4.2.1. Dans le cas des émissions de CH<sub>4</sub> en provenance de la gestion des fumiers, les méthodes utilisées pour produire les coefficients d'émission sont présentées à la section A3.4.3, et les coefficients d'émission nationaux pondérés sont présentés à la section A3.4.3.5. Pour les émissions de N<sub>2</sub>O en provenance de la gestion des fumiers, les méthodes utilisées pour calculer les émissions directes et indirectes de N<sub>2</sub>O sont décrites aux sections

A3.4.4.1 et A3.4.4.2, respectivement. Enfin, les méthodes employées pour générer les coefficients d'émissions de N<sub>2</sub>O pour les émissions directes en provenance des sols agricoles et des pâturages, libres et enclos (PLE), sont décrites à la section A3.4.5.1. Les bovins sont décrits en utilisant une approche conforme à la soumission des tableaux du Cadre uniformisé de présentation de rapports (CUPR)<sup>2</sup>. Pour la fermentation entérique, les bovins laitiers ne comprennent que les vaches laitières, tandis que pour la gestion du fumier et les PLE, les bovins laitiers incluent les vaches laitières et les génisses laitières.

Une compilation des coefficients d'émission pour l'agriculture sont présentés aux Tableau A6–29 à Tableau A6–55.

2 Les tableaux du CUPR de 2019 pour le Canada sont accessibles en ligne à l'adresse suivante : <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2019>

### A6.4.1. Fermentation entérique

Année	CE(CE)T—(kg CH <sub>4</sub> /animal/an) <sup>1</sup>							
	Bovins laitiers	Génisses laitières	Taureaux	Vaches de boucherie	Génisses de boucherie	Génisses destinées à l'abattage <sup>2</sup>	Bouvillons <sup>2</sup>	Veaux
1990	115,4	79,4	108,0	105,9	82,5	44,7	41,4	43,8
1995	119,1	78,6	117,2	112,1	85,9	48,8	43,6	43,8
2000	125,4	78,0	121,0	117,5	89,4	53,0	47,8	43,8
2005	125,0	77,2	119,9	114,4	87,0	52,8	46,0	43,6
2006	125,8	76,9	119,8	115,2	87,6	53,0	46,7	43,6
2007	126,2	76,8	119,9	115,2	87,6	53,0	47,0	43,6
2008	126,7	76,7	119,9	116,2	88,4	53,1	46,7	43,6
2009	127,1	76,7	123,5	115,4	87,9	52,9	47,0	43,7
2010	128,6	76,8	128,5	115,2	87,8	52,8	47,0	43,7
2011	129,2	76,8	127,6	115,0	87,5	52,7	47,4	43,7
2012	129,6	76,8	129,8	115,6	87,6	53,8	48,0	43,7
2013	134,0	76,8	117,1	115,3	87,5	53,7	48,0	43,8
2014	134,1	76,7	121,1	116,3	88,1	53,2	48,1	43,8
2015	135,2	76,7	127,5	120,0	90,7	53,8	48,8	43,8
2016	137,5	76,7	128,0	121,3	91,6	53,9	48,8	43,8
2017	138,1	76,7	130,1	120,8	91,3	53,6	48,4	43,8

Notes :

- Les coefficients des émissions entériques sont dérivés de Boadi *et al.* (2004) et les facteurs par défaut des lignes directrices du GIEC, modifiés afin de prendre en considération les tendances de la production laitière des vaches laitières et des poids de carcasses pour plusieurs catégories de bovins de boucherie. L'origine des coefficients d'émission de niveau 2 est expliqué à l'annexe 3.4 du RIN (2019).
- Reporté comme kg/tête/an; par contre, les émissions sont calculées selon l'heure de l'abattage.

**Tableau A6-30 Coefficients d'émission du méthane pour la fermentation entérique chez les espèces animales non bovines**

Catégories autres que les bovins	Coefficients d'émission attribuables à la fermentation entérique <sup>1</sup> (kg CH <sub>4</sub> par animal, par année)
<b>Porcins</b>	
Verrats	1,5
Truies	1,5
Porcs < 20 kg	1,5
Porcs 20-60 kg	1,5
Porcs > 60 kg	1,5
<b>Autres animaux d'élevage</b>	
Moutons	8
Agneaux	8
Chèvres	5
Chevaux	18
Bisons	55
Lamas et alpacas	8
Wapitis et cerfs	20
Sangliers	1,5
Renards	ND
Visons	ND
Lapins	ND
Mules et ânes	10
<b>Volailles</b>	
Poulets	ND
Poules	ND
Dindes	ND
Notes:	
1. Source des données : GIEC (2006), Volume 4: Agriculture, foresterie et autres affectations des terres, tableau 10.10	
ND = Non disponible	

## A6.4.2. Gestion du fumier

**Tableau A6-31 Potentiel de production maximale de méthane (B<sub>0</sub>) par catégorie animale<sup>1</sup>**

Catégorie animale	Potentiel de production maximale de CH <sub>4</sub> (B <sub>0</sub> ) (m <sup>3</sup> /kg SV) <sup>4</sup>
Bovins laitiers <sup>2</sup>	0,24
Bovins non laitiers <sup>3</sup>	0,19
Moutons	0,19
Chèvres	0,18
Chevaux	0,3
Porcs	0,48
Poules	0,39
Poules à griller	0,36
Dindes	0,36
Notes :	
1. Source des données : GIEC (2006), volume 4 : Agriculture, foresterie et autres affectations des terres, tableaux 10A-5 à 10A-9.	
2. Les bovins laitiers comprennent les vaches laitières et les génisses laitières.	
3. Valeur des bovins non laitiers utilisée aussi pour les bisons.	
4. SV = solides volatiles	

**Tableau A6-32 Facteurs de conversion en méthane (FCM) par catégorie animale et système de gestion des fumiers<sup>1</sup>**

Catégories animales	Systèmes liquides (FCM <sub>L</sub> )	Stockage du fumier solide et sec (FCM <sub>SFSS</sub> )	Pâturages, grands parcours et enclos (FCM <sub>PGE</sub> )	Autres systèmes (MC <sub>FAS</sub> )
Bovins non laitiers <sup>2</sup>	0,2	0,02	0,01	0,01
Volailles	0,2	0,015	0,015	0,015
Chevaux	SO	0,01	0,01	0,01
Chèvres	SO	0,01	0,01	SO
Moutons	0,2	0,01	0,01	0,01
Agneaux	0,2	0,01	0,01	0,01
Notes :				
1. GIEC (2006), volume 4 : Agriculture, foresterie et autres affectations des terres, tableaux 10A-5 à 10A-9 (climat frais, température annuelle moyenne de 12 °C).				
2. Valeur des bovins non laitiers utilisée aussi pour les bisons.				
SO = Sans objet				



Tableau A6-33 Facteurs de conversion du méthane (FCM) pour les bovins laitiers et les porcs<sup>1</sup>

Système de gestion du fumier	Sous-système de gestion du fumier	Formation de croûtes	FCM
Liquide	Fosse	Sans croûte	0,2
	Fosse	Avec croûte	0,13
	Réservoir	Sans croûte	0,2
	Réservoir	Avec croûte	0,13
	Plancher latté	SO	0,2
Solide	Air d'exercice	SO	0,01
	Litière	SO	0,01
	Empilement	SO	0,02
Compost		SO	0,005
Paturages, grands parcours et enclos		SO	0,01
		SO	0,01

Notes :

1. GIEC (2006), Volume 4: Agriculture, Foresterie et autres affectations des terres, Tableau 10.17 (climat froid, température annuelle moyenne 12°C)

SO = sans objet

Tableau A6-34 Coefficients d'émission pour estimer les émissions de CH<sub>4</sub> issues de la gestion des fumiers des différentes sous-catégories de bovins, de 1990 à 2017

Année	Coefficients d'émission CE(MM)T (kg CH <sub>4</sub> par animal, par année)							
	Bovins laitiers	Génisses laitières <sup>1</sup>	Taureaux	Vaches de boucherie	Génisses de boucherie	Génisses destinées à l'abattage <sup>2</sup>	Bouvillons <sup>2</sup>	Veaux
1990	13	8	4,5	4,1	3,2	1,9	1,8	2,2
1995	15	9	4,7	4,3	3,2	2,0	1,9	2,1
2000	20	11	4,7	4,5	3,3	2,1	1,9	2,3
2005	26	12	4,6	4,3	3,1	2,1	1,9	2,4
2006	28	13	4,6	4,3	3,1	2,1	1,9	2,5
2007	29	13	4,6	4,3	3,1	2,1	1,9	2,5
2008	30	14	4,6	4,4	3,2	2,1	1,9	2,6
2009	32	15	4,8	4,4	3,2	2,1	2,0	2,7
2010	33	15	5,0	4,4	3,1	2,1	2,0	2,8
2011	35	16	5,0	4,4	3,1	2,1	2,0	2,9
2012	35	16	5,0	4,4	3,1	2,1	2,0	2,9
2013	36	16	4,5	4,3	3,1	2,1	2,0	2,8
2014	36	17	4,7	4,4	3,1	2,1	2,0	2,9
2015	37	17	4,9	4,5	3,2	2,2	2,0	2,9
2016	37	17	4,9	4,5	3,2	2,2	2,0	2,9
2017	38	17	5,0	4,5	3,2	2,1	2,0	2,9

Notes :

1. Dans le cas des génisses laitières, les coefficients d'émission ont été estimés à l'aide du B<sub>0</sub> du FCM et des systèmes de gestion des fumiers des vaches laitières.

2. Inscrit en kg/animal/année, mais les émissions sont calculées en fonction du moment de l'abattage.

Tableau A6-35 Coefficients d'émission pour estimer les émissions de CH<sub>4</sub> issues de la gestion des fumiers des différentes sous-catégories de porcs, de 1990 à 2017

Année	CE(MM)T (kg CH <sub>4</sub> par animal, par année)				
	Verrats	Truies	Porcs < 20 kg	Porcs 20-60 kg	Porcs > 60 kg
1990	7,0	7,3	2,1	4,5	8,2
1995	7,0	7,2	2,1	4,5	8,3
2000	7,0	7,2	2,1	4,4	8,5
2005	7,0	7,1	2,1	4,4	8,5
2006	7,0	7,1	2,1	4,3	8,5
2007	7,0	7,1	2,1	4,4	8,6
2008	7,0	7,1	2,1	4,3	8,6
2009	7,0	7,0	2,1	4,3	8,6
2010	7,0	7,0	2,1	4,3	8,6
2011	7,0	7,0	2,1	4,3	8,7
2012	7,0	7,0	2,1	4,3	8,8
2013	7,0	7,0	2,1	4,3	8,8
2014	7,0	7,0	2,1	4,3	8,9
2015	7,0	7,0	2,1	4,3	8,9
2016	7,0	7,0	2,1	4,3	9,0
2017	7,0	7,0	2,1	4,2	9,0

Tableau A6-36 Coefficients d'émission du CH<sub>4</sub> pour la gestion des fumiers d'animaux autres que les bovins, 2017

Catégories autres que celle des bovins et porcs	Coefficients d'émission pour la gestion des fumiers CD(MM) (kg CH <sub>4</sub> par animal, par année)
<b>Autres animaux d'élevage</b>	
Moutons	0,33
Agneaux	0,22
Chèvres	0,32
Chevaux	2,6
Bisons	2,1
Élans et chevreuils	0,22
Sangliers <sup>1</sup>	0,56
Renards	0,68
Visons	0,68
Lapins	0,08
Mules et ânes	0,76
<b>Volaille</b>	
Poulets	0,03
Poules	0,12
Dindes	0,10

Note :  
1. Coefficient d'émissions basé sur les valeurs pour les porc, dans l'hypothèse de 100 % de fumiers solides

Tableau A6-37 Coefficients d'émission (CE) pour les bovins laitiers et les porcs pour la perte d'azote (N) sous forme de N<sub>2</sub>O-N par les systèmes de gestion des déchets animal<sup>1</sup>

Système de gestion du fumier	Sous-système de gestion du fumier	Formation de croûtes	Coefficient d'émission
Liquide	Fosse	Sans croûte	0
	Fosse	Avec croûte	0,005
	Réservoir	Sans croûte	0
	Réservoir	Avec croûte	0,005
	Plancher latté	SO	0,002
Solide	Air d'exercice	SO	0,02
	Litière	SO	0,02
	Empilement	SO	0,005
Autre	Composte	SO	0,01

Notes :  
1. GIEC (2006), Volume 4, Agriculture, Foresterie et autres affectations des terres, Tableau 10.21  
SO = sans objet

Tableau A6-38 Coefficients d'émission (CE) pour les pertes d'azote (N) du fumier, sous forme de N<sub>2</sub>O-N, par catégorie animale et par les systèmes de gestion des déchets animal<sup>1</sup>

	Systèmes liquides (CE <sub>L</sub> )	Stockage du fumier solide et sec (CE <sub>SFSS</sub> )	Autres systèmes (CE <sub>AS</sub> )
Bovins non laitiers	0,001	0,02	0,005
Vollailles	0,001	0,02	0,005
Moutons et agneaux	0,001	0,02	0,005
Chèvres	0,001	0,02	0,005
Chevaux	0,001	0,02	0,005
Mules et ânes	0,001	0,02	0,005
Buffles	0,001	0,02	0,005

Note :  
1. Source : GIEC (2006), volume 4, Agriculture, foresterie et autres affectations des terres, tableau 10.21.

Tableau A6-39 Coefficients d'émission (CE) pour les pertes d'azote (N), sous forme de N<sub>2</sub>O, pendant l'entreposage de fumier de bovins et de porcs

Année	CE (g N <sub>2</sub> O par animal, par année)				
	1990	2005	2010	2015	2017
<b>Bovins</b>					
Vaches laitières <sup>2</sup>	1 268	1 128	956	930	914
Vaches de boucherie	862	999	1 016	1 093	1 105
Taureaux	1 305	1 495	1 665	1 641	1 688
Génisses laitières <sup>2</sup>	938	906	775	745	744
Génisses de boucherie	680	769	784	838	848
Génisses pour l'abattage	320	425	435	458	455
Bouvillons	336	426	439	468	468
Veaux	382	383	382	382	380
<b>Porcs<sup>3</sup></b>					
Truies	74	29	25	24	24
Verrats	95	58	53	58	58
Porcs (<20 kg)	7	3	3	2	2
Porcs (20-60 kg)	32	15	13	12	12
Porcs (>60 kg)	66	32	29	28	28

Notes :

- Les coefficients d'émission sont estimés à partir de l'information dans Marinier *et al.* 2004 et 2005 et les coefficients par défaut des lignes directrices du GIEC (2006). L'origine des coefficients d'émission de niveau 2 est expliqué à l'annexe 3.4 du RIN (2019).
- Pour les vaches laitières et les génisses, les taux d'excrétion de l'azote sont estimés à partir de l'information sur les rations alimentaires de Valacta Inc., et les pratiques d'entreposage du fumier extrait du sondage sur la gestion agricole décrit à l'annexe 3.4 du RIN (2019).
- Pour les porcs, les taux d'excrétion de l'azote sont calculés à l'aide des paramètres par défaut du GIEC et de la série chronologie de la masse animale propre au pays, et les pratiques d'entreposage de fumier sont tirées d'enquêtes sur la gestion des exploitations agricoles, comme il est décrit à l'annexe 3.4 du RIN (2019).

Tableau A6-40 Coefficients d'émission (CE) pour les pertes d'azote (N) du fumier, sous forme de N<sub>2</sub>O, pendant l'entreposage de fumier d'animaux autres que les bovins et les porcs, 2017

Catégories autres que celle des bovins	Coefficient d'émission (CE) <sup>1</sup> (g N <sub>2</sub> O par animal, par année)
<b>Volaille</b>	
Dindes	54
Poules	12
Poulette	6
Poulet	11
<b>Autres animaux d'élevage</b>	
Moutons	46
Chèvres	139
Bisons	991
Cheveaux	485
Lamas and alpacas	150
Agneaux	44
Chevreaux	220
Wapitis	220
Sangliers	350
Lapins	255
Visons	145
Renard	380
Mules et ânes	265

Note :

- Les coefficients d'émission sont estimés à partir de l'information dans Marinier *et al.* 2004 et 2005 et des coefficients par défaut des lignes directrices du GIEC (2006). Le calcul des coefficients d'émission de niveau 2 est expliqué dans l'Annexe 3.4 de RIN (2019).

Tableau A6-41 Coefficients d'émission (CE) pour les pertes indirectes d'azote (N) de fumier de bovins et de porcs, sous forme de N<sub>2</sub>O, attribuables à la volatilisation et au lessivage pendant l'entreposage

	CE (g N <sub>2</sub> O par animal, par année)				
	1990	2005	2010	2015	2017
<b>Volatilisation<sup>1</sup></b>					
Vaches laitières	207	209	186	175	172
Vaches de boucherie	140	161	164	176	178
Taureaux	213	241	269	264	272
Génisse laitières	155	150	136	128	128
Génisses de boucherie	111	124	127	135	137
Génisse pour l'abattage	52	70	72	75	75
Bouvillons	55	70	72	77	77
Veaux	61	61	61	61	60
Verrats	58	58	52	51	51
Truies	58	56	50	50	50
Porcs < 20 kg	6	6	5	5	5
Porcs 20-60 kg	25	25	22	21	21
Porcs > 60 kg	50	51	47	48	48
<b>Lixiviation<sup>2</sup></b>					
Vaches laitières	23	15	11	10	9
Vaches de boucherie	0	0	0	0	0
Taureaux	0	0	0	0	0
Génisse laitières	16	12	10	9	9
Génisses de boucherie	0	0	0	0	0
Génisse pour l'abattage	0	0	0	0	0
Bouvillons	0	0	0	0	0
Veaux	0	0	0	0	0
Verrats	1,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Truies	1,6	0,7	0,6	0,7	0,7
Porcs < 20 kg	0,13	0,03	0,02	0,02	0,02
Porcs 20-60 kg	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1
Porcs > 60 kg	1,2	0,4	0,3	0,2	0,2

Notes :

- La volatilisation et les coefficients d'émissions indirectes du N<sub>2</sub>O sont tirés des paramètres par défaut des lignes directrices du GIEC (2006), à l'exception des vaches laitières et porcs pour lesquelles la volatilisation est calculée en se basant sur Sheppard *et al.* 2010, Sheppard *et al.* 2011b et Chai *et al.* 2016. L'origine des coefficients d'émission de niveau 2 est expliquée à l'annexe 3.4 du RIN (2019).
- La lixiviation n'est pas calculée, excepté pour les vaches laitières, car il n'y a pas de facteur de lixiviation de niveau 1 dans les lignes directrices du GIEC (2006). Une méthode de niveau 2 pour le calcul de la lixiviation pour les vaches laitières est obtenue en se basant sur Sheppard *et al.* 2010., Sheppard *et al.* 2011b et Chai *et al.* 2016. L'origine des coefficients d'émission de niveau 2 est expliqué à l'annexe 3.4 du RIN (2019).

Tableau A6-42 Coefficients d'émission (CE) annuels pour les pertes d'azote (N) de fumier de bovins et de porcs, sous forme de NH<sub>3</sub>, attribuables à la volatilisation pendant l'entreposage

	CE (kg NH <sub>3</sub> par animal, par année) <sup>1</sup>				
	1990	2005	2010	2015	2017
<b>Bovins</b>					
Vaches laitières	16	16	14	14	13
Vaches de boucherie	11	12	13	14	14
Taureaux	16	19	21	20	21
Génisse laitières	12	12	11	10	10
Génisses de boucherie	8,6	10	10	10	11
Génisse pour l'abattage	4,0	5,4	5,5	5,8	5,8
Bouvillons	4,2	5,4	5,6	5,9	5,9
Veaux	4,7	4,7	4,7	4,7	4,6
<b>Porcs</b>					
Verrats	4,5	4,5	4,0	3,9	3,9
Truies	4,4	4,3	3,9	3,8	3,8
Porcs < 20 kg	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
Porcs 20-60 kg	1,9	1,9	1,7	1,6	1,6
Porcs > 60 kg	3,9	4,0	3,7	3,7	3,7

Note :

1. La volatilisation et les coefficients d'émissions indirectes du N<sub>2</sub>O sont tirés des paramètres par défaut des lignes directrices du GIEC (2006), à l'exception des vaches laitières et porcs pour lesquelles la volatilisation est calculée en se basant sur Sheppard *et al.* 2010, Sheppard *et al.* 2011b et Chai *et al.* 2016. L'origine des coefficients d'émission de niveau 2 est expliquée à l'annexe 3.4 du RIN (2019).

Tableau A6-43 Coefficients d'émission (CE) pour les pertes indirectes d'azote (N) du fumier, sous forme de N<sub>2</sub>O, attribuables à la volatilisation et au lessivage pendant l'entreposage, 2017

Catégorie de bétail	Coefficient d'émission de volatilisation (CE) <sup>1</sup>	Coefficient d'émission de lixiviation (CE) <sup>2</sup>
	(g N <sub>2</sub> O par animal, par année)	(g N <sub>2</sub> O par animal, par année)
<b>Volaille</b>		
Dindes	13	0
Poules	4	0
Poulette	2	0
Poulet	3	0
<b>Autres animaux d'élevage</b>		
Moutons	3	0
Chèvres	8	0
Bisons	159	0
Cheveaux	31	0
Lamas and alpacas	9	0
Agneaux	3	0
Chevreuils	33	0
Wapitis	33	0
Sangliers	52	0
Lapins	38	0
Visons	9	0
Renard	23	0
Mules et ânes	17	0

Notes :

1. La volatilisation et les coefficients d'émissions indirectes du N<sub>2</sub>O sont tirés des paramètres par défaut des lignes directrices du GIEC (2006). Les coefficients d'émission dérivés du modèle Tier 2 sont expliqués dans le RIN (2019), annexe 3.4.
2. La lixiviation n'est pas calculée car aucun coefficient de lixiviation de niveau 1 n'est disponible dans les lignes directrices 2006 du GIEC.

Tableau A6-44 Coefficients d'émission (CE) pour les pertes d'azote (N) du fumier, sous forme de NH<sub>3</sub>, attribuables à la volatilisation<sup>1</sup> pendant l'entreposage, 2017

Catégorie de bétail	Coefficient d'émission (CE) (kg NH <sub>3</sub> par animal, par année)
<b>Volaille</b>	
Dindes	1,0
Poules	0,3
Poulette	0,1
Poulet	0,2
<b>Autres animaux d'élevage</b>	
Moutons	0,2
Chèvres	0,6
Bisons	12
Cheveaux	2,4
Lamas and alpacas	0,7
Agneaux	0,2
Chevreuils	2,6
Wapitis	2,6
Sangliers	4,1
Lapins	3,0
Visons	0,7
Renard	1,8
Mules et ânes	1,3

Note :

1. La volatilisation et les coefficients d'émissions indirectes du N<sub>2</sub>O sont tirés des paramètres par défaut des lignes directrices du GIEC (2006). L'origine des coefficients d'émission de niveau 2 est expliqué à l'annexe 3.4 du RIN (2019).

### A6.4.3. Pâturages, grands parcours et enclos

Tableau A6-45 Coefficients d'émission (CE) pour les pertes d'azote (N) du fumier, sous forme de N<sub>2</sub>O, attribuables au fumier de bovins produit dans les pâturages, les grands parcours et les enclos

Année	CE (g N <sub>2</sub> O par kg-N <sup>-1</sup> par année) <sup>1, 2, 3, 4</sup>									
	AB	BC	MB	NB	NL	NS	ON	PE	QC	SK
1990	0,68	0,68	0,68	8,8	9,4	8,8	9,7	7,5	9,5	0,68
2005	0,68	0,68	0,68	8,8	9,5	8,8	9,6	7,5	9,4	0,68
2010	0,68	0,68	0,68	8,8	9,6	8,8	9,6	7,5	9,4	0,68
2017	0,68	0,68	0,68	8,8	9,6	8,8	9,6	7,5	9,4	0,68

Notes :

- Les coefficients d'émission sont estimés à partir de l'information dans Rochette *et al.* 2014 pour l'est canadien, et Lemke *et al.* 2012 pour l'ouest canadien.
- La proportion de fumier excréteur déposé sur les pâturages est tirée de Marinier *et al.* 2005, les animaux d'élevage à l'exception des vaches laitières et des génisses.
- La proportion de fumier excréteur déposé sur les pâturages par les vaches laitières et les génisses est basé sur une relation avec la taille de l'exploitation agricole développée à l'aide de l'information dans Sheppard *et al.* (2011a), et décrite à l'annexe 3.4 du RIN 2019.
- L'origine des coefficients d'émission de niveau 2 est expliqué à l'annexe 3.4 du RIN (2019).

Tableau A6-46 Coefficients d'émission (CE) pour les pertes indirectes d'azote (N) du fumier, sous forme de N<sub>2</sub>O, attribuables à la volatilisation et au lessivage du fumier produit dans les pâturages, les grands parcours et les enclos

Année	CE (g N <sub>2</sub> O par kg <sup>-1</sup> N par année)									
	AB	BC	MB	NB	NL	NS	ON	PE	QC	SK
<b>Volatilisation<sup>1</sup></b>										
1990	3,0	2,7	2,9	2,0	1,6	2,0	2,1	1,8	1,6	3,1
2005	3,1	2,9	3,1	2,1	1,5	2,2	2,3	2,1	1,9	3,1
2010	3,1	2,8	3,0	2,1	1,3	2,0	2,3	1,9	1,9	3,1
2017	3,1	2,8	3,0	2,0	1,3	2,0	2,3	1,9	1,7	3,1
<b>Lexiviation<sup>2</sup></b>										
1990	1,9	1,8	2,1	3,5	3,5	3,5	3,1	3,5	3,4	1,6
2005	1,8	1,8	2,1	3,5	3,5	3,5	3,1	3,5	3,4	1,6
2010	1,8	1,8	2,1	3,5	3,5	3,5	3,1	3,5	3,4	1,6
2017	1,8	1,8	2,1	3,5	3,5	3,5	3,1	3,5	3,4	1,5

Notes :

- Pour les vaches laitières, les calculs pour la volatilisation sont basés sur Sheppard *et al.* 2011b et Chai *et al.* 2016 et le facteur d'émissions indirectes du N<sub>2</sub>O par défaut du GIEC. Pour les catégories autres que celles des vaches laitières, la méthode de niveau 1 du GIEC est utilisée pour estimer les coefficients d'émissions indirectes du N<sub>2</sub>O provenant de la volatilisation. Les paramètres par défaut des lignes directrices du GIEC (2006) qui ont été utilisés sont décrits à l'annexe 3.4 de RIN (2019).
- Une méthode modifiée de niveau 1 du GIEC est utilisée pour estimer les émissions de N<sub>2</sub>O provenant de la lixiviation des sols agricoles et est décrite à l'annexe 3.4 de RIN (2019).

Tableau A6-47 Coefficients d'émission (CE) pour les pertes indirectes d'azote (N) du fumier, sous forme de NH<sub>3</sub>, attribuables à la volatilisation du fumier produit dans les pâturages, les grands parcours et les enclos

Année	CE (g NH <sub>3</sub> par kg <sup>-1</sup> N par année)									
	AB	BC	MB	NB	NL	NS	ON	PE	QC	SK
1990	0,19	0,17	0,18	0,13	0,10	0,13	0,13	0,12	0,10	0,19
2005	0,20	0,18	0,19	0,14	0,09	0,14	0,15	0,13	0,12	0,20
2010	0,20	0,18	0,19	0,13	0,08	0,13	0,15	0,12	0,12	0,20
2017	0,20	0,18	0,19	0,13	0,08	0,13	0,14	0,12	0,11	0,20

Note :

- Pour les vaches laitières, les calculs pour la volatilisation sont basés sur Sheppard *et al.* 2011b et Chai *et al.* 2016. Pour les catégories autres que celles des vaches laitières, la méthode de niveau 1 du GIEC est utilisée pour estimer la volatilisation. Des détails supplémentaires sont fournis à l'annexe 3.4 de RIN (2019).

## A6.4.4. Sols agricoles

Tableau A6-48 Coefficients d'émission (CE) pour les résidus de culture, le fumier et les pertes d'azote (N) des engrais inorganiques, sous forme de N<sub>2</sub>O, à la suite de l'épandage sur les sols agricoles

Année	CE (g N <sub>2</sub> O par kg <sup>-1</sup> N par année) <sup>1</sup>									
	AB	BC	MB	NB	NL	NS	ON	PE	QC	SK
1990	14	16	14	25	26	24	23	21	26	12
2005	13	16	15	25	26	24	23	21	26	11
2010	13	16	15	25	26	24	23	21	26	11
2017	14	16	15	25	26	24	23	21	26	12

Note :

1. L'annexe 3.4 du RIN (2019) décrit les calculs pour les coefficients d'émission de niveau 1, spécifiques au pays, pour le N<sub>2</sub>O des sols.

Tableau A6-49 Coefficients d'émission (CE) pour les pertes d'azote (N) du fumier, sous forme de NH<sub>3</sub>, attribuables aux sols agricoles<sup>1</sup>

Année	CE (g NH <sub>3</sub> par kg N, par année)									
	AB	BC	MB	NB	NL	NS	ON	PE	QC	SK
1990	225	209	219	291	262	289	250	291	267	229
2005	225	198	187	261	249	253	237	275	256	224
2010	224	193	181	249	245	241	234	263	252	225
2017	223	193	172	246	245	241	234	260	253	223

Note :

1. Pour les vaches laitières et porcs, les calculs pour la volatilisation sont basés sur Sheppard *et al.* 2010, Sheppard *et al.* 2011b et Chai *et al.* 2016. Pour les autres catégories, la méthode de niveau 1 du GIEC est utilisée pour estimer la volatilisation. Des détails supplémentaires sont fournis à l'annexe 3.4 de RIN (2019).

Tableau A6-50 Coefficients d'émission (CE) pour les pertes indirectes d'azote (N) du fumier, sous forme de N<sub>2</sub>O, attribuables à la volatilisation et au lessivage du fumier épandu sur les sols agricoles

CE (g N <sub>2</sub> O par kg <sup>-1</sup> N, par année) <sup>1</sup>										
Volatilisation <sup>1</sup>	AB	BC	MB	NB	NL	NS	ON	PE	QC	SK
1990	2,9	2,7	2,8	3,8	3,4	3,7	3,2	3,8	3,5	3,0
2005	2,9	2,6	2,4	3,4	3,2	3,3	3,1	3,6	3,3	2,9
2010	2,9	2,5	2,3	3,2	3,2	3,1	3,0	3,4	3,3	2,9
2017	2,9	2,5	2,2	3,2	3,2	3,1	3,0	3,4	3,3	2,9
Lexiviation <sup>2</sup>	AB	BC	MB	NB	NL	NS	ON	PE	QC	SK
1990	1,9	2,4	2,1	3,5	3,5	3,5	3,1	3,5	3,5	1,6
2005	1,8	2,3	2,1	3,5	3,5	3,5	3,1	3,5	3,5	1,6
2010	1,8	2,4	2,1	3,5	3,5	3,5	3,1	3,5	3,5	1,6
2017	1,8	2,4	2,1	3,5	3,5	3,5	3,1	3,5	3,5	1,6

Notes :

1. Pour les vaches laitières et porcs, les calculs pour la volatilisation sont basés sur Sheppard *et al.* 2010, Sheppard *et al.* 2011b et Chai *et al.* 2016 et le facteur d'émissions indirectes du N<sub>2</sub>O par défaut du GIEC. Pour les autres catégories, la méthode de niveau 1 du GIEC est utilisée pour estimer les coefficients d'émissions indirectes du N<sub>2</sub>O provenant de la volatilisation. Les paramètres par défaut des lignes directrices du GIEC (2006) qui ont été utilisés sont décrits à l'annexe 3.4 de RIN (2019).
2. Une méthode modifiée de niveau 1 du GIEC est utilisée pour estimer les émissions de N<sub>2</sub>O provenant de la lixiviation des sols agricoles et est décrite à l'annexe 3.4 de RIN (2019).

Tableau A6-51 Coefficient d'émission de N<sub>2</sub>O pour la culture de sols organiques à latitude moyenne

Coefficient d'émission par défaut du GIEC pour la culture à la latitude moyenne des sols organiques<sup>1</sup> du N<sub>2</sub>O

8.0 kg N<sub>2</sub>O-N/ha-année

Note :

1. GIEC (2006)

Tableau A6-52 Fraction de l'azote volatilisé (FRACGASF) sous forme d'ammoniac résultant de l'épandage d'engrais azotés inorganiques, certaines années, de 1990 à 2017, à l'échelle provinciale

Année	CE implicite (kg de NH <sub>3</sub> -N volatilisée/kg d'engrais azotés inorganiques appliqués)									
	AB	BC	MB	NB	NL	NS	ON	PE	QC	SK
1990	0,06	0,09	0,06	0,07	0,00	0,08	0,08	0,06	0,09	0,05
1995	0,06	0,09	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,06	0,08	0,06
2000	0,06	0,10	0,07	0,06	0,00	0,07	0,08	0,05	0,08	0,06
2005	0,06	0,10	0,07	0,06	0,08	0,07	0,09	0,06	0,07	0,06
2010	0,06	0,09	0,07	0,05	0,07	0,06	0,08	0,05	0,07	0,06
2015	0,06	0,09	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,05	0,07	0,06
2017	0,06	0,08	0,07	0,05	0,07	0,06	0,08	0,05	0,07	0,06

Tableau A6-53 Émissions indirectes de N<sub>2</sub>O provenant des sols agricoles

Coefficient d'émission dû à la volatilisation et à la redéposition d'azote	0,01 kg N <sub>2</sub> O-N / kg N
Coefficient d'émission dû à la lixiviation / écoulement	0,0075 kg N <sub>2</sub> O-N / kg N
Note : GIEC (2006)	

#### A6.4.5. Autres sources

Tableau A6-54 Émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O provenant de l'incinération des résidus agricoles dans les champs

Coefficient d'émission CH <sub>4</sub>	2,7 g CH <sub>4</sub> kg <sup>-1</sup> matière sèche brûlée
Coefficient d'émission de N <sub>2</sub> O	0,07 g N <sub>2</sub> O kg <sup>-1</sup> matière sèche brûlée
Note : GIEC (2006)	

Tableau A6-55 Émissions de CO<sub>2</sub> attribuables au chaulage et à l'application d'urée

Coefficient d'émission de dolomie	0,13 Mg C / Mg de dolomie appliquée
Coefficient d'émission de calcaire	0,12 Mg C / Mg calcaire appliqué
Coefficient d'émission d'urée	0,20 Mg C / Mg d'urée
Note : GIEC (2006)	

### A6.5. Affectation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

Les méthodes de niveaux 2 et 3 et les paramètres propres au pays du GIEC sont utilisés pour produire des estimations des émissions pour la majeure partie du secteur ATCATF. Le modèle CBM-CFS3 est employé pour estimer la croissance, la chute de

litière, la mortalité et la décomposition des arbres, ainsi que les effets des perturbations naturelles sur les terres forestières et les émissions produites par la conversion des forêts pour d'autres usages. Pour ce qui est des terres cultivées, un modèle de processus (CENTURY) est utilisé pour estimer les émissions et les absorptions de CO<sub>2</sub> telles qu'elles sont influencées par les activités de gestion, d'après la Banque de données nationales sur les sols du Système d'information sur les sols du Canada. L'annexe 3.5 et les sections A3.5.2 et A3.5.4 donnent davantage de renseignements sur les méthodes, les coefficients d'émission et les paramètres utilisés pour les terres forestières, la conversion des forêts et les terres cultivées.

Un modèle propre au pays (SNSCPR-CF-PLR) est utilisé pour estimer les émissions associées à l'utilisation et à l'élimination des produits ligneux récoltés. Pour de plus de détails concernant les méthodes et paramètres intégrés au modèle, voir la section A3.5.3.

Les émissions résultant de la conversion et de la gestion des tourbières pour l'extraction de tourbe, de la création de terres submergées (réservoirs) là où il n'y a aucune preuve de déboisement et de la conversion de prairies en agglomérations, sont estimées en utilisant des méthodes de niveau 2 et des paramètres propres au pays (voir sections A3.5.6.1, A3.5.6.2 et A3.5.7.3). L'absorption nette de CO<sub>2</sub> par la croissance des arbres en milieu urbain est estimée en utilisant une méthode de niveau 2A du GIEC (voir section A3.5.7.1). En outre, les émissions résultant du brûlage occasionnel de prairies sont estimées en utilisant une méthode de niveau 1 du GIEC et des coefficients d'émission par défaut (voir section A3.5.5.1).

## A6.6. Combustion de la biomasse

### A6.6.1. CO<sub>2</sub>

Les émissions de CO<sub>2</sub> résultant de la combustion de la biomasse (que ce soit pour la consommation d'énergie, ou que cela provienne du brûlage dirigé ou des feux de végétation) ne sont pas comprises dans les totaux des inventaires nationaux. Ces émissions sont estimées et consignées comme déperdition des stocks de biomasse dans le secteur ATCATF.

Les émissions relatives à la consommation d'énergie sont déclarées comme postes pour mémoire dans le CUPR selon les prescriptions de la CCNUCC.

Les émissions dues à la combustion industrielle de la biomasse dépendent avant tout des caractéristiques du combustible brûlé. Le coefficient d'émission de CO<sub>2</sub> (Tableau A6-56) pour les déchets ligneux industriels a été élaboré à partir de données d'échantillonnage des sources recueillies par l'EPA des États-Unis, en unités de lb/MMBTU (un million de BTU; EPA, 2003). Les données de l'EPA ont été converties en kg/tonne à un taux d'humidité de 50 % au moyen d'un pouvoir calorifique supérieur (PCS) de 10,47 MJ/kg à 50 % d'humidité, qui a été élaboré à partir d'un examen interne des données disponibles sur le taux d'humidité et le pouvoir calorifique. Le coefficient d'émission pour les liqueurs

résiduaires a été calculé à partir de données recueillies par le National Council for Air and Stream Improvement (NCASI) et basé sur une teneur en carbone pour laquelle on présume une correction de 1 % pour le carbone non oxydé (NCASI, 2010). Les coefficients d'émission du NCASI ont été fournis en unités de kg/GJ du PCS, puis convertis en kg/tonne à 50 % d'humidité selon la même relation PCS/taux d'humidité utilisée dans la conversion des coefficients pour les déchets ligneux.

Le coefficient d'émission de CO<sub>2</sub> pour la combustion résidentielle (Tableau A6-56) est basé sur les lignes directrices par défaut du GIEC (2006). Les données du GIEC ont été converties en g/kg à une teneur en humidité de 19 % au moyen d'un pouvoir calorifique inférieur (PCI) de 13,2 MJ/kg, qui a été calculé d'après l'hypothèse que le PCI est de 20 % inférieur au PCS (FPL, 2004). Le PCS a été établi s'après un examen interne des données disponibles sur la teneur en humidité et le pouvoir calorifique.

Les émissions de CO<sub>2</sub> surviennent pendant les incendies de forêt et le brûlage dirigé au cours des activités de conversion des forêts. Le carbone émis sous forme de CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>-C) durant les incendies de forêt est comptabilisé dans le bilan du carbone forestier, tandis que le CO<sub>2</sub>-C émis durant le brûlage dirigé est déclaré dans les nouvelles catégories d'affectation des terres. Il n'existe pas de coefficient d'émission de CO<sub>2</sub> unique qui s'applique à tous les

Source <sup>1</sup>	Description	Coefficient d'émission (g/kg combustible)		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Bois de chauffage et déchets ligneux	Combustion industrielle	840 <sup>4</sup>	0,09 <sup>4</sup>	0,06 <sup>4</sup>
Incendies de forêt	Combustion à l'air libre	SO	SO <sup>2</sup>	SO <sup>3</sup>
Brûlages dirigés	Combustion à l'air libre	SO	SO <sup>2</sup>	SO <sup>3</sup>
Liqueurs résiduaires	Combustion industrielle	891 <sup>5</sup>	0,02 <sup>6</sup>	0,02 <sup>6</sup>
Poêles et foyers	Combustion résidentielle			
Poêles à bois classiques		1 539 <sup>6</sup>	12,9 <sup>6</sup>	0,12 <sup>6</sup>
Foyers classiques avec unité encastrée		1 539 <sup>6</sup>	12,9 <sup>6</sup>	0,12 <sup>6</sup>
Poêles et foyers perfectionnés ou dotés de systèmes antipollution catalytiques		1 539 <sup>6</sup>	5,9 <sup>6</sup>	0,12 <sup>6</sup>
Poêle à granulés		1 652 <sup>4</sup>	4,12 <sup>6</sup>	0,059 <sup>6</sup>
Autres dispositifs de combustion du bois		1 539 <sup>6</sup>	4,12 <sup>6</sup>	0,059 <sup>6</sup>

Notes :

1. Les émissions de CO<sub>2</sub> résultant de la biomasse brûlée à des fins énergétiques ou agricoles ne sont pas comprises dans les totaux de l'inventaire, tandis que les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O de ces mêmes sources sont répertoriées dans le secteur de l'énergie. Toutes les émissions de GES, notamment de CO<sub>2</sub> résultant de la biomasse brûlée dans les forêts aménagées (feux de végétation et brûlage dirigé) sont déclarées dans le secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie (ATCATF) et sont exclues des totaux de l'inventaire national.
2. Le coefficient d'émission du CH<sub>4</sub> équivaut à 1/90 du CO<sub>2</sub>. Voir la section A3.4 de l'annexe 3.
3. Le coefficient d'émission du N<sub>2</sub>O équivaut à 0,017 % du CO<sub>2</sub>. Voir la section A3.4 de l'annexe 3.
4. Adapté de EPA (2003).
5. Adapté de NCASI (2010).
6. Adapté de GIEC (2006).

SO = sans objet



Tableau A6-57 Coefficients d'émission pour la combustion des gaz d'enfouissement

Source	Description	Coefficient d'émission (kg/t)		
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Gaz d'enfouissement	Combustion industrielle	2 752	0,05	0,005

Source : Adapté de GIEC (2006), volume 2, Énergie, tableau 2.2

feux, car la proportion de CO<sub>2</sub>-C émis dans chaque bassin peut être propre au bassin, aux types de forêts et aux perturbations de même qu'à la zone écologique (section A3.4.2).

### A6.6.2. CH<sub>4</sub>

Les émissions de CH<sub>4</sub> résultant de la combustion résidentielle de bois de chauffage dépendent de la technologie. Les coefficients d'émission de CH<sub>4</sub> sont basés sur les lignes directrices par défaut du GIEC (2006). Les valeurs du GIEC ont été converties en g/kg à une teneur en humidité de 19 % d'après la même méthode utilisée pour le CO<sub>2</sub>.

Les émissions dues à la combustion industrielle de la biomasse dépendent principalement des caractéristiques du combustible. Le coefficient d'émission (Tableau A6-56) de CH<sub>4</sub> pour les déchets ligneux industriels a été élaboré au moyen de données d'échantillonnage des sources recueillies par l'EPA des États-Unis en unités de lb/MMBTU (EPA, 2003) et converties en kg/tonne à un taux d'humidité de 50 %, comme l'indique la section A6.6.1. Le coefficient d'émission de CH<sub>4</sub> pour les liqueurs résiduelles est adapté du GIEC (2006). Il a été converti, à partir des unités fournies par le GIEC (kg/TJ PCI), en kg/tonne à 50 % d'humidité d'après l'hypothèse voulant que le pouvoir calorifique inférieur (PCI) est de 20 % inférieur au PCS et selon la même relation PCS/taux d'humidité dont il est question à la section A6.6.1.

Les coefficients d'émission pour les gaz d'enfouissement (Tableau A6-57) sont adaptés du GIEC (2006).

Les émissions de carbone sous forme de CH<sub>4</sub> (CH<sub>4</sub>C) résultant des feux de végétation et du brûlage dirigé sont toujours égales à 1/90 des émissions de CO<sub>2</sub>-C.

### A6.6.3. N<sub>2</sub>O

Les émissions de N<sub>2</sub>O résultant de la combustion résidentielle de bois de chauffage dépendent de la technologie. Les coefficients d'émission de N<sub>2</sub>O sont basés sur les lignes directrices par défaut du GIEC

(2006). Les valeurs du GIEC ont été converties en g/kg à une teneur en humidité de 19 % d'après la même méthode utilisée pour le CO<sub>2</sub>.

Les émissions associées à la combustion industrielle de la biomasse dépendent principalement des caractéristiques du combustible. Le coefficient d'émission (Tableau A6-56) pour les déchets ligneux industriels a été élaboré au moyen de données d'échantillonnage des sources recueillies par l'EPA des États Unis en unités de lb/MMBTU (EPA, 2003) et converties en kg/tonne à un taux d'humidité de 50 %, comme l'indique la section A6.6.1

Les coefficients d'émission pour les gaz d'enfouissement (Tableau A6-57) sont adaptés du GIEC (2006).

Les émissions de N<sub>2</sub>O résultant des feux de végétation et du brûlage dirigé équivalent à 0,017 % vol/vol des émissions de CO<sub>2</sub>. Étant donné que les deux gaz ont le même poids moléculaire, le même rapport peut être appliqué selon la masse (section A3.5.2).

## A6.7. Déchets

### A6.7.1. Traitement des eaux usées municipales

#### A6.7.1.1. CH<sub>4</sub>

Les émissions attribuables au traitement des eaux usées municipales dépendent de la charge organique de l'effluent (une fonction de la population) et du type de traitement. Le coefficient d'émission, en l'occurrence, est le produit du facteur de correction du méthane (FCM), qui est une estimation propre à la technologie de la fraction de la demande biologique en oxygène (DBO) qui se dégradera en fin de compte par voie anaérobie (FCM), et de la capacité maximale de production de méthane (B<sub>0</sub>), qui est exprimée en kg CH<sub>4</sub>/kg DBO enlevée. La valeur par défaut de 0,6 kg CH<sub>4</sub>/kg DBO pour le B<sub>0</sub> du GIEC n'a pas été utilisée, car l'étude d'AECOM (2011) demandée par Environnement et Changement climatique Canada a confirmé que

Tableau A6-58 Coefficients d'émission pour le CH<sub>4</sub> provenant du traitement et du rejet des eaux usées

Traitement	FCM	CE	Source
Lagune d'épuration aérobie	0	0	Lignes directrices 2006 du GIEC, Vol. 5, Chapitre 6, Tableau 6.3
Lagune d'épuration anaérobie	0,8	0,288	Lignes directrices 2006 du GIEC, Vol. 5, Chapitre 6, Tableau 6.3
Lagune facultative	0,2	0,072	Lignes directrices 2006 du GIEC, Vol. 5, Chapitre 6, Tableau 6.3
Lagune d'épuration (non précisé)	0,2	0,072 <sup>1</sup>	Lignes directrices 2006 du GIEC, Vol. 5, Chapitre 6, Tableau 6.3
Aucun traitement	0,1	0,036 <sup>2</sup>	Lignes directrices 2006 du GIEC, Vol. 5, Chapitre 6, Tableau 6.3
Installation centrale de traitement aérobie—primaire	0	0	Lignes directrices 2006 du GIEC, Vol. 5, Chapitre 6, Tableau 6.3
Installation centrale de traitement aérobie—secondaire	0	0	Lignes directrices 2006 du GIEC, Vol. 5, Chapitre 6, Tableau 6.3
Installation centrale de traitement anaérobie	0,8	0,288	Lignes directrices 2006 du GIEC, Vol. 5, Chapitre 6, Tableau 6.3
Fosse septique	0,5	0,18	Lignes directrices 2006 du GIEC, Vol. 5, Chapitre 6, Tableau 6.3
Inconnu/autre	0,15	0,054 <sup>3</sup>	Bon jugement d'ECCE
Terres humides	0,17	0,0612 <sup>4</sup>	Supplément 2014 aux Lignes directrices 2006 du GIEC : terres humides
Réacteur séquentiel discontinu	0,05	0,018	Taşeli <i>et al.</i> , 2018

Notes :

1. Les types non précisés de lagunes d'épuration ont été considérés comme étant facultatifs.
2. Rejets en mer, dans une rivière ou dans un lac
3. Il a été présumé que les installations ayant un type de traitement inconnu ou autre étaient soit des lagunes d'épuration facultatives, soit des systèmes de rejets non traités en mer. La valeur médiane des facteurs de correction du méthane (FCM) et des coefficients d'émissions (CE) de ces technologies a été utilisée.
4. Utilisation de la valeur moyenne de trois types de traitement possibles pour les terres humides.

Tableau A6-59 Coefficient d'émission pour le N<sub>2</sub>O provenant du traitement et du rejet des eaux usées

Coefficient d'émissions pour le N <sub>2</sub> O	Unité	Source
0,005	kg N <sub>2</sub> O/kg N	GIEC (2006), Volume 5, Chapitre 6

L'écart de celle-ci par rapport à la valeur 0,25 kg CH<sub>4</sub>/kg DCO était erroné (DCO étant la demande chimique en oxygène). Une valeur de 0,36 CH<sub>4</sub>/kg DBO, propre au Canada, a été utilisée pour le B<sub>0</sub> (AECOM, 2011).

Les valeurs du FCM et les coefficient d'émission pour les émission de CH<sub>4</sub> provenant du traitement et du rejet d'eaux usées par technologie de traitement se trouvent dans le Tableau A6-58.

#### A6.7.1.2. N<sub>2</sub>O

Les émissions de N<sub>2</sub>O attribuables aux eaux usées dépendent de l'azote qui entre dans le flux d'eaux usées, lequel dépend à son tour de la consommation de protéines par habitant, de la population, de la teneur en azote des protéines et des facteurs d'ajustement pour l'apport en azote non consommé (par exemple provenant du lavage) et les apports de sources industrielles. Le coefficient d'émission utilisé est la valeur par défaut des lignes directrices du GIEC de 2006 de 0,005 kg N<sub>2</sub>O-N/kg d'azote (IPCC, 2006). Le coefficient d'émission pour le N<sub>2</sub>O provenant du traitement et du rejet des eaux usées se trouve dans le Tableau A6-59.

### A6.7.2. Incinération des déchets

Les coefficients d'émission pour l'incinération des déchets se trouvent dans le Tableau A6-60.

#### A6.7.2.1. Incinération de boues d'épuration

Les émissions de CH<sub>4</sub> attribuables à l'incinération des boues d'épuration sont estimées au moyen de coefficients d'émission provenant des lignes directrices du GIEC (2006).

#### A6.7.2.2. Incinération de DSM

Les estimations des émissions attribuables à l'incinération des déchets solides municipaux (DSM) sont calculées en fonction des activités d'incinération en continue ou par lot, et en fonction de technologies de combustion à alimentation mécanique ou à lit fluidisé. Les coefficients d'émission proviennent des *lignes directrices du GIEC* (GIEC, 2006). Pour les émissions de CO<sub>2</sub>, seule la portion des déchets d'origine non-biogène (fossile) est incluse dans le calcul des émissions.

#### A6.7.2.3. Incinération de déchets dangereux

Les coefficients d'émission pour l'incinération de déchets dangereux proviennent des lignes directrices du GIEC (GIEC, 2006). Le coefficient d'émission pour le CO<sub>2</sub> est fondé sur une teneur en carbone de 50 % et sur une teneur en carbone fossile de 90 % de la teneur en carbone.

Tableau A6-60 **Coefficients d'émission pour l'incinération des déchets**

Traitement	Coefficient d'émission			Unité	Source
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O		
Incinération des déchets solides municipaux—continue—lit fluidisé	3666,67*	0,0002	0,00005	kg / tonne déchets (pour CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O), *kg CO <sub>2</sub> / tonne fossile de C dans les déchets	GIEC (2006)
Incinération des déchets solides municipaux—continue—foyer mécanique		0	0,00005		GIEC (2006)
Incinération des déchets solides municipaux—semi-continue—lit fluidisé		0,006	0,00005		GIEC (2006)
Incinération des déchets solides municipaux—semi-continue—foyer mécanique		0,188	0,00005		GIEC (2006)
Incinération des déchets solides municipaux—par lot—lit fluidisé		0,06	0,00006		GIEC (2006)
Incinération des déchets solides municipaux—par lot—foyer mécanique		0,237	0,00006		GIEC (2006)
Incinération des boues d'épuration	1650,00	9,70	0,99	kg / tonne de boue d'épuration	GIEC (2006)
Incinération de déchets dangereux	1650,00	0,20	0,10	kg / tonne de déchets	GIEC (2006)
Incinération de déchets médicaux	1738,00	0,0002	0,05	kg / tonne de déchets	GIEC (2006)
Incinération de déchets médicaux	1738,00	0,06	0,06	kg / tonne de déchets	GIEC (2006)

#### A6.7.2.4. Incinération de déchets cliniques

Les coefficients d'émission pour l'incinération de déchets cliniques proviennent des lignes directrices du GIEC (GIEC, 2006). Le coefficient d'émission pour le CO<sub>2</sub> est fondé sur une teneur en carbone de 45 %.

#### A6.7.3. Traitement biologique des déchets solides

Les coefficients d'émission pour le traitement biologique des déchets solides se trouve dans le Tableau A6-61.

Tableau A6-61 **Coefficient d'émission pour le traitement biologique des déchets solides**

Catégorie	Coefficient d'émission			Unité	Source
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O		
Digestion anaérobie	-	-	-	-	Non Estimé
Compostage	-	4	0,24	g / kg Déchets	GIEC 2006, Volume 5 Chapitre 2 Tableau 4.1 par défaut pour le Canada