

VOLET 1

PORTRAIT ET PISTES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS INDUSTRIELLES DE GAZ À EFFET DE SERRE AU QUÉBEC

PROJET DE RECHERCHE SUR LE POTENTIEL DE L'ÉCONOMIE
CIRCULAIRE SUR LA RÉDUCTION DE GAZ À EFFET DE SERRE
DES ÉMETTEURS INDUSTRIELS QUÉBÉCOIS



Assemblée annuelle Syndicat des Métallos (FTQ)
21 novembre 2019

Sheraton Laval - 2440 autoroute des Laurentides

PARTENAIRES DE PROJET

Chaire de gestion
du secteur de l'énergie
HEC MONTRÉAL

Institut
edbec
HEC MONTRÉAL
Département
d'Énergie et
de Montréal

CPEQ
Le développement durable
en entreprises

50CPQ
PARTENAIRES DÉVELOPPEMENT

fccq
l'Association des entreprises
de commerce de Québec

ctt éi
EXPERT EN LA MATIÈRE

CIRAIG
Centre international de référence sur le
cycle de vie des produits, procédés et services

**POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL**
UNIVERSITÉ
D'INGÉNIEURIE

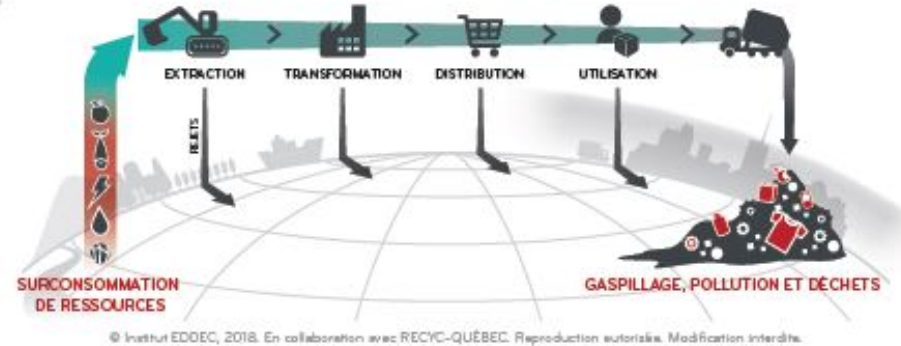
PROJET FINANCÉ PAR

Fonds de recherche
Nature et
technologies
Québec

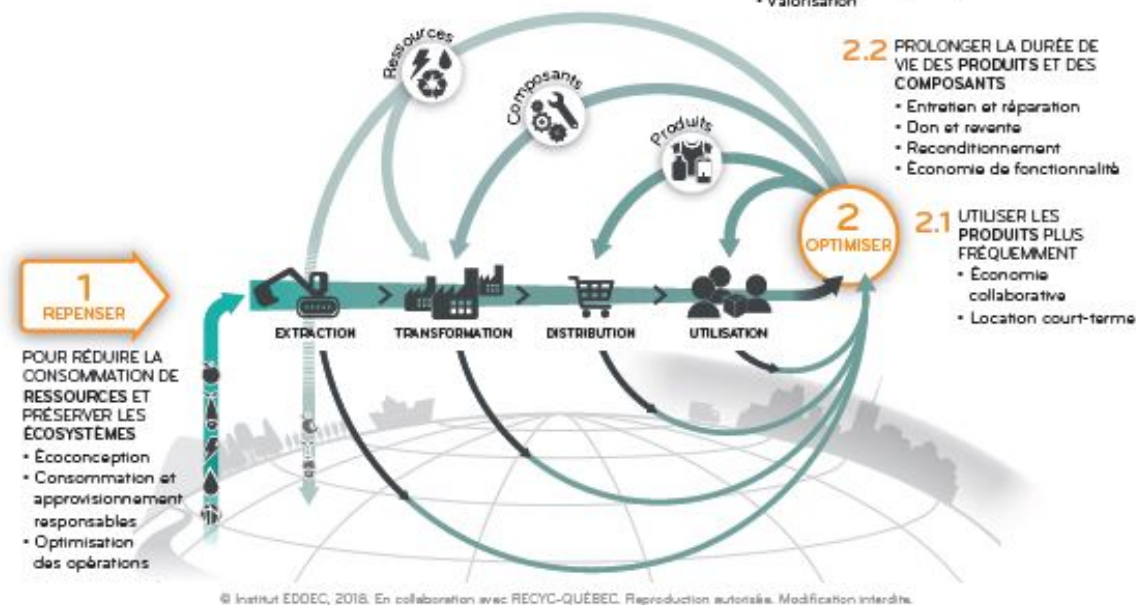
Fondsvert

● DIFFÉRENCES ENTRE LES MODÈLES ÉCONOMIQUES LINÉAIRE ET CIRCULAIRE

L'économie linéaire

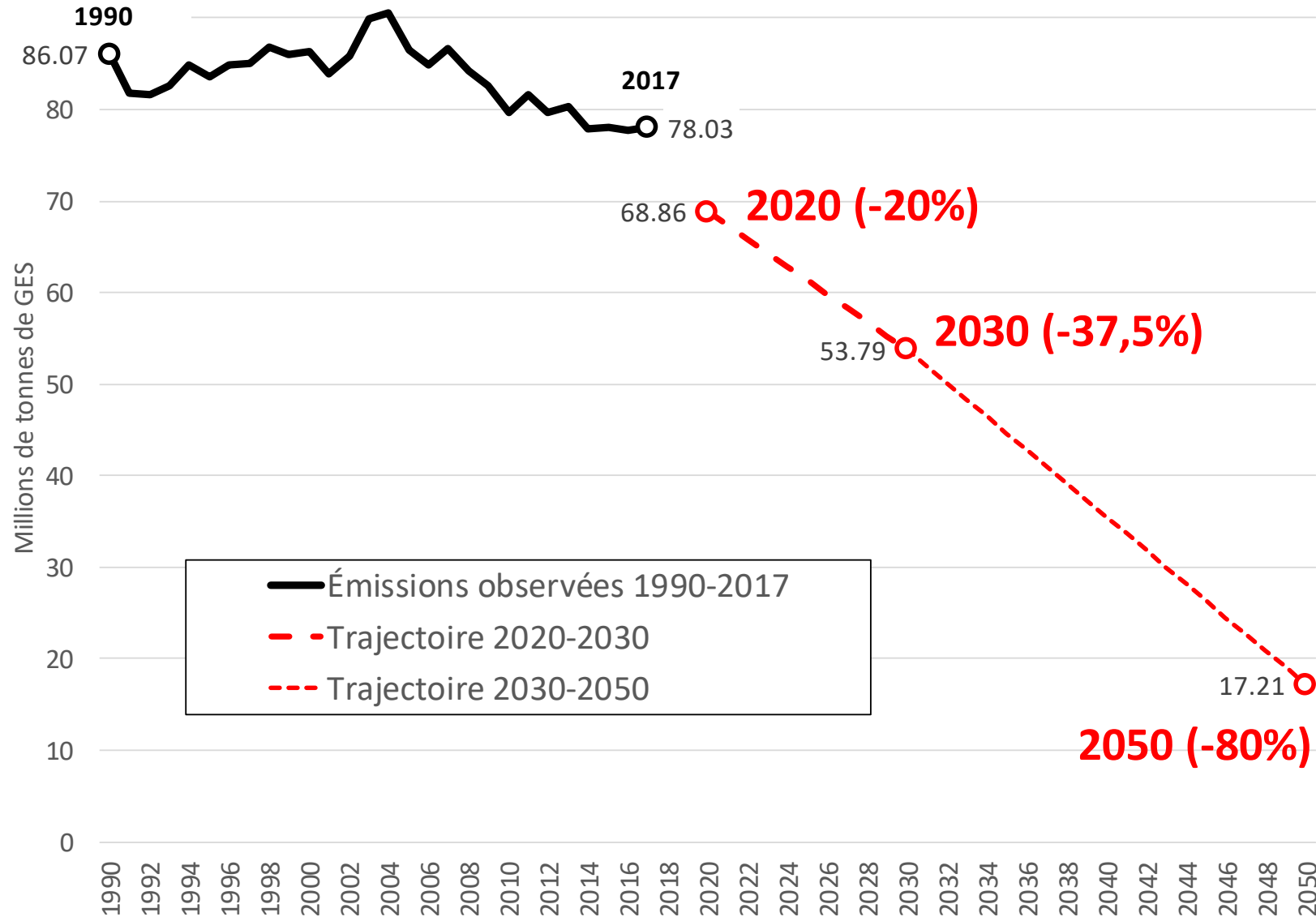


L'économie circulaire



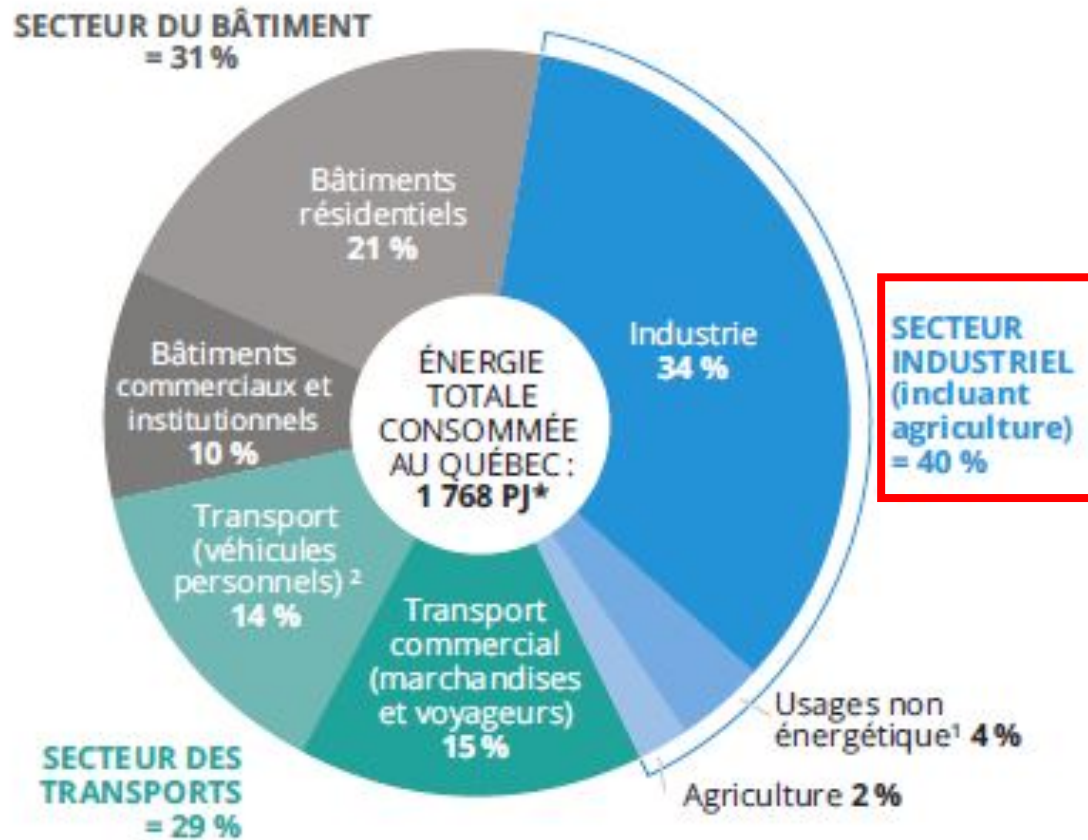
Source : Institut EDEEC, 2019

● ÉMISSIONS DE GES AU QUÉBEC, 1990-2050

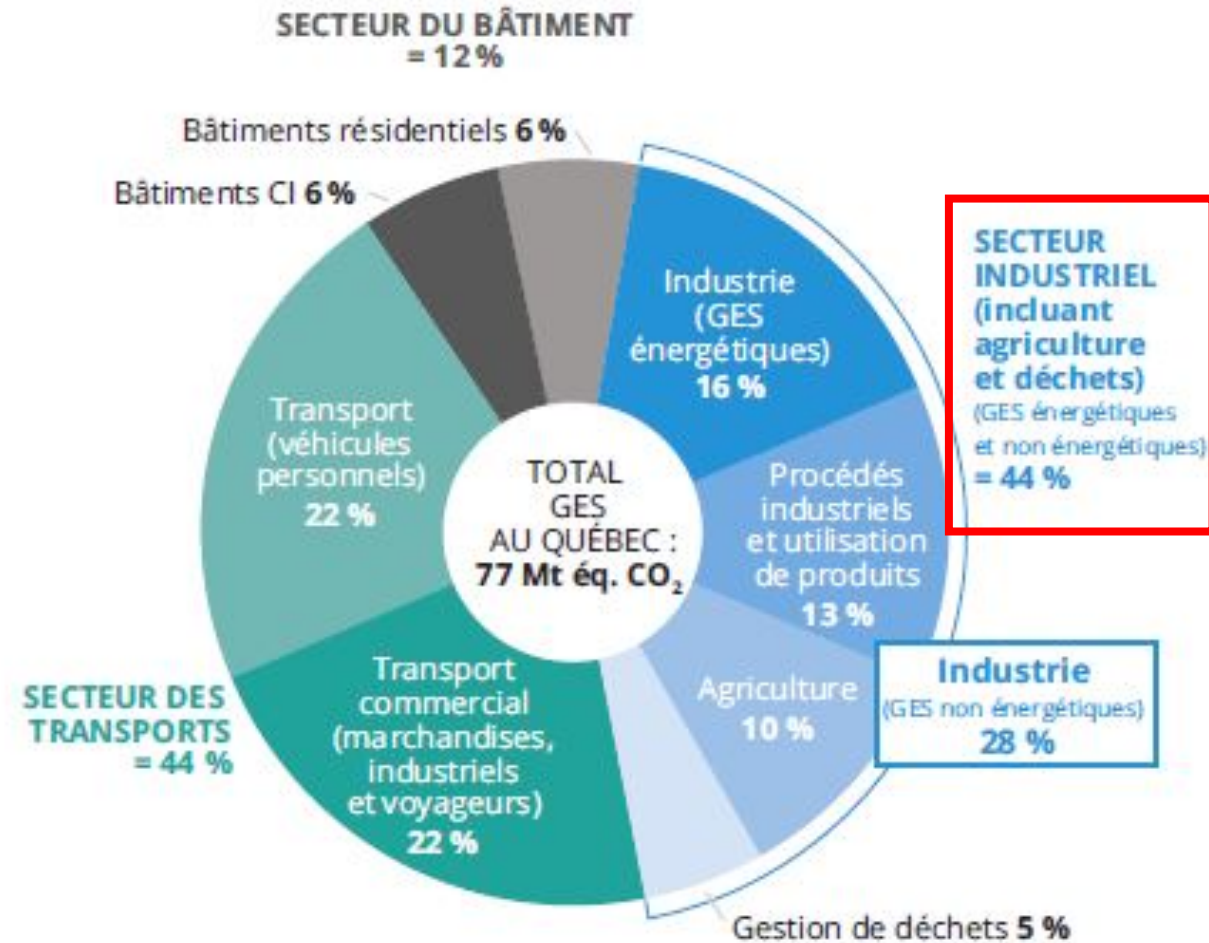


● CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET RÉPARTITION DES GES PAR SECTEURS D'ACTIVITÉ AU QUÉBEC, 2016

a) Consommation totale d'énergie



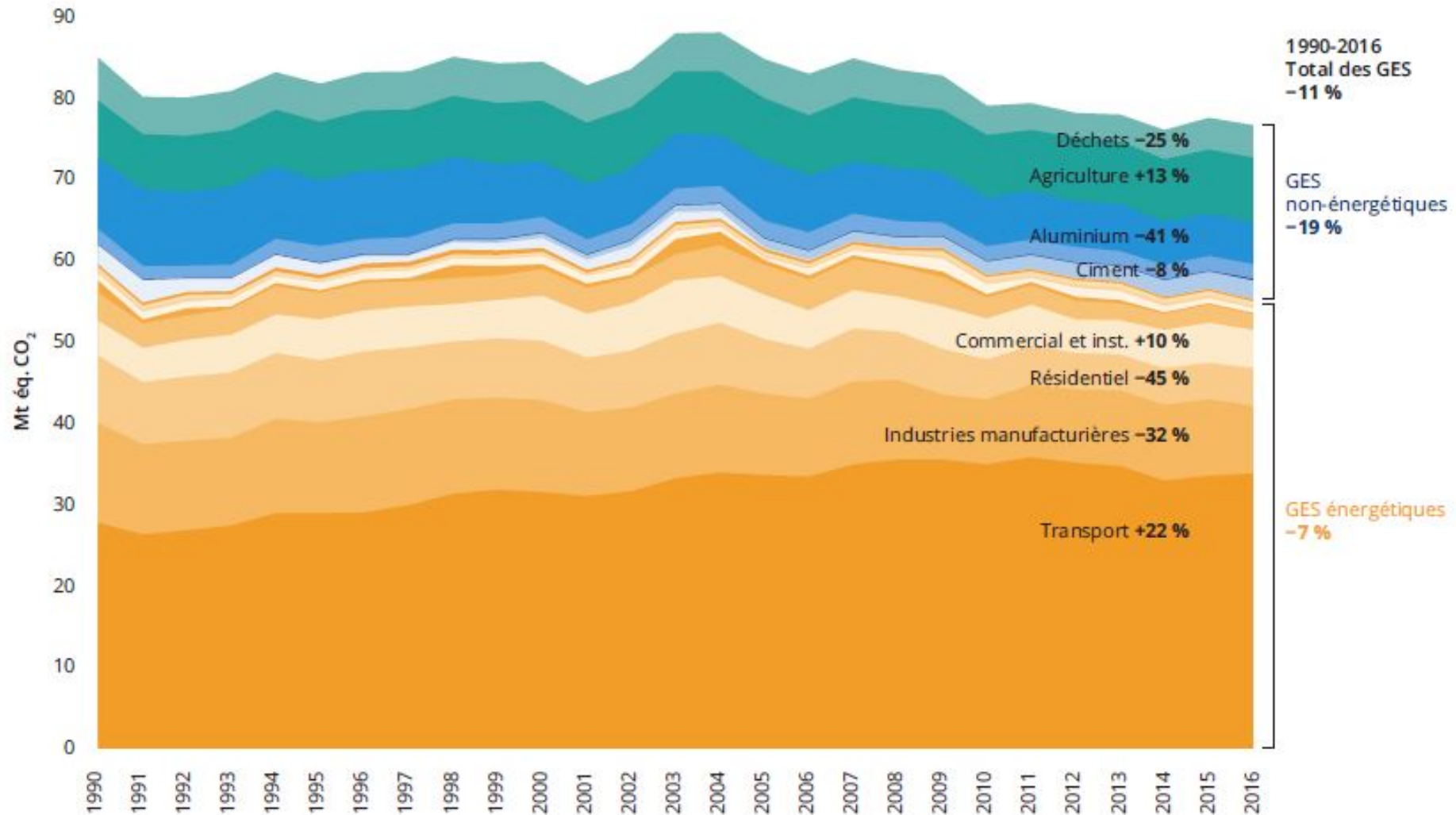
b) Émissions de GES totales (Mt éq. CO₂)



● TABLE DES MATIÈRES DU RAPPORT

1. Introduction
2. Les émissions industrielles de GES au Québec
3. Profils sectoriels et procédés émetteurs
4. Perspectives technologiques de réduction
5. Pistes de réduction des émissions de GES

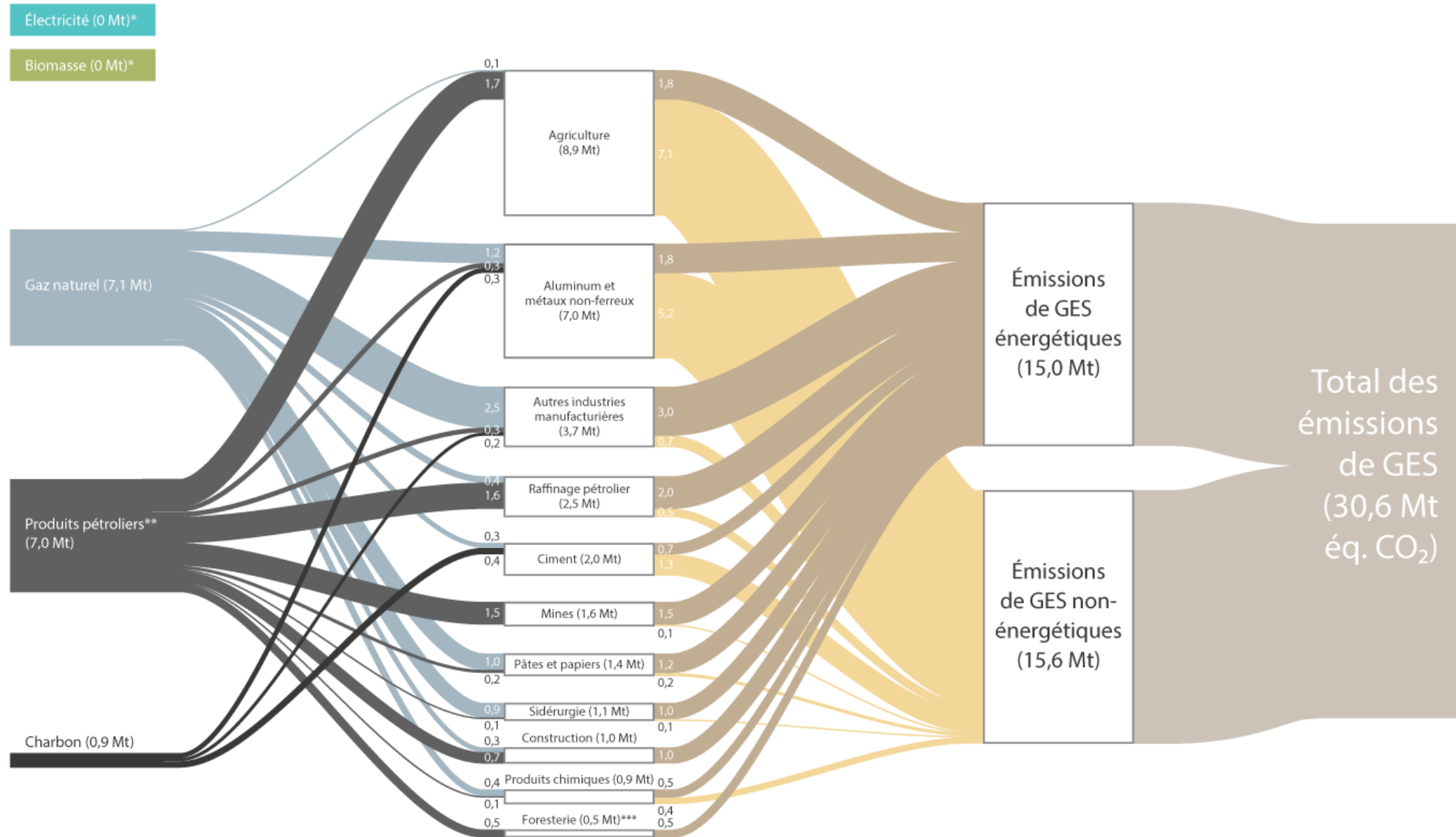
● ÉVOLUTION DES GES AU QUÉBEC PAR SECTEURS, 1990 À 2016



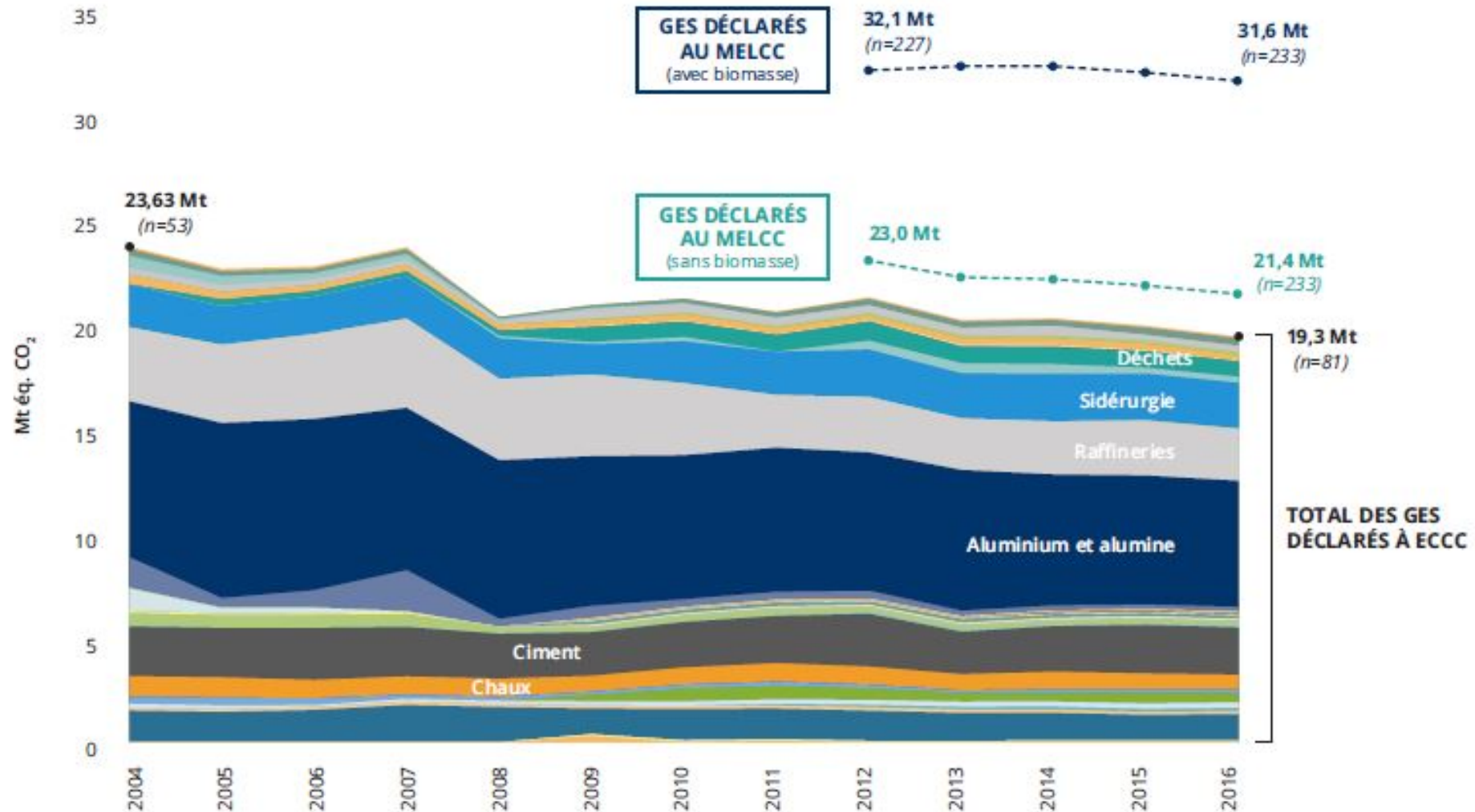
Source : ECCC, 2018.

*Note : Seuls les secteurs émettant le plus de GES sont indiqués.

● GES ÉNERGÉTIQUES ET NON ÉNERGÉTIQUES PAR SECTEURS D'ACTIVITÉ INDUSTRIELS AU QUÉBEC, 2016

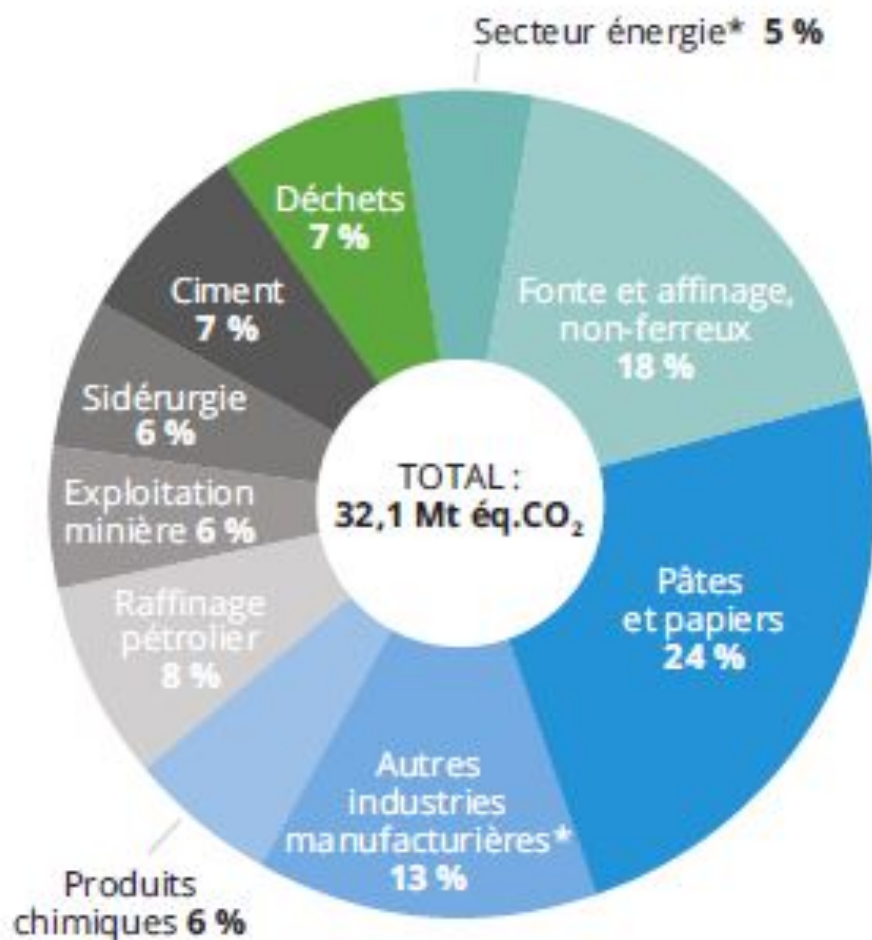


- GES DÉCLARÉES AU QUÉBEC PAR LES GRANDS ÉMETTEURS À ECCC ET AU MELCC, 2004 À 2016

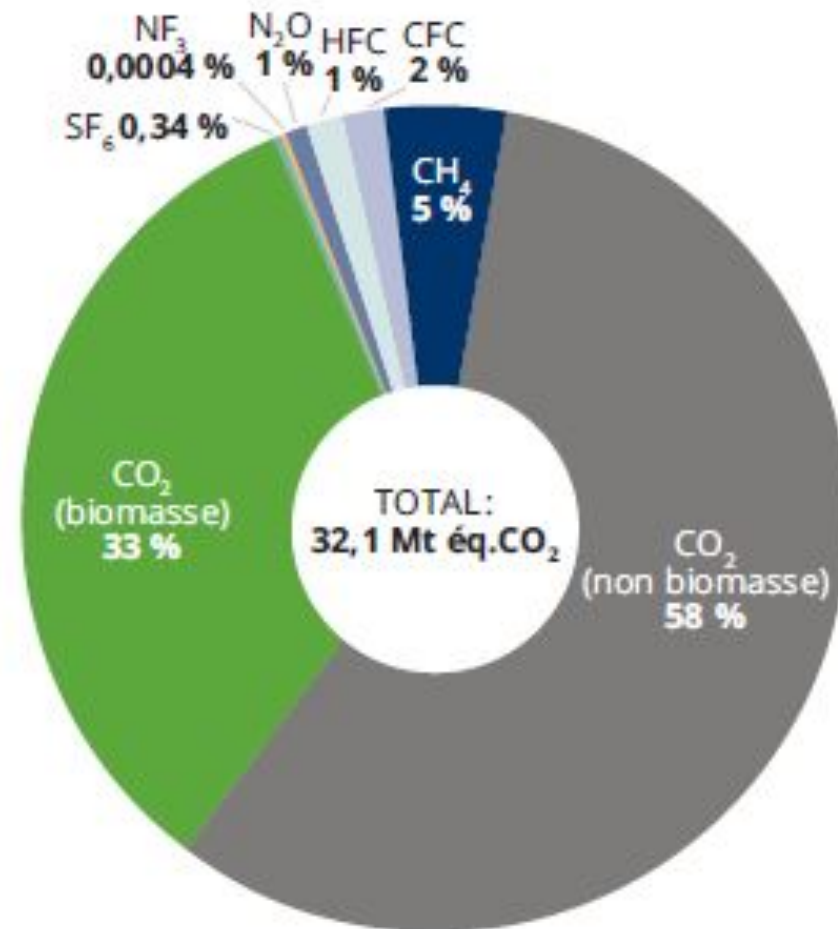


● RÉPARTITION DES GES DÉCLARÉES PAR LES GRANDS ÉMETTEURS AU QUÉBEC, 2016

a) GES par secteur

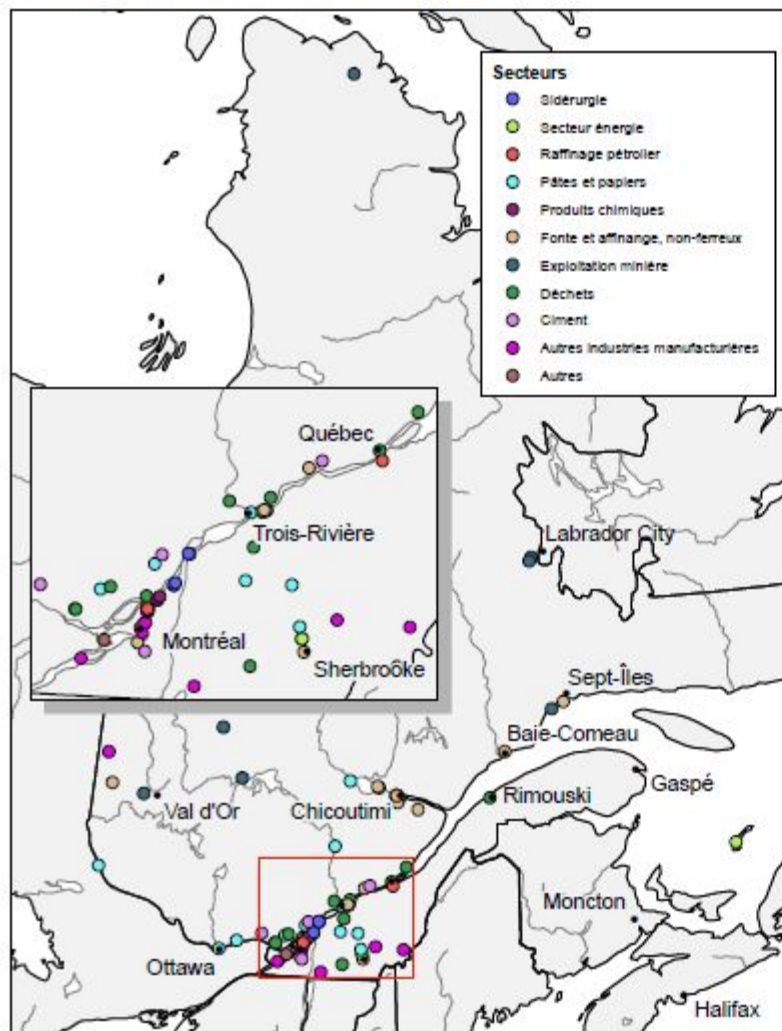


b) GES par type d'émission



● RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES GRANDS ÉMETTEURS AU QUÉBEC, 2016

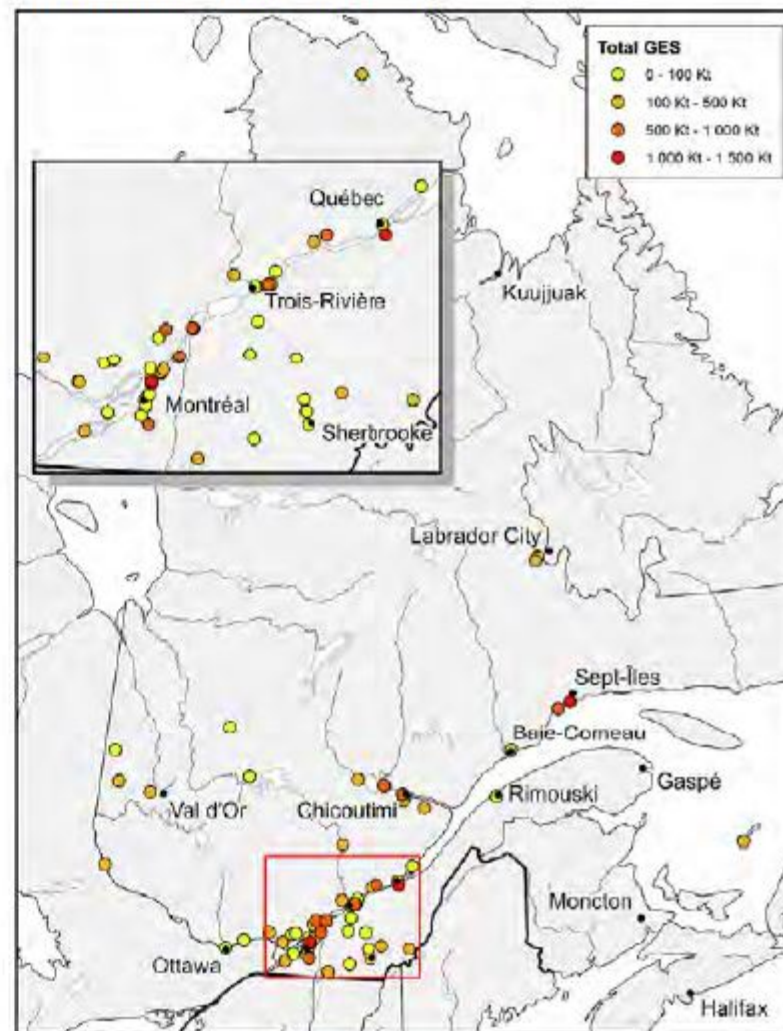
a) Distribution par sous-secteurs



Nombres de sites: 81

Source: ECCC, 2018.

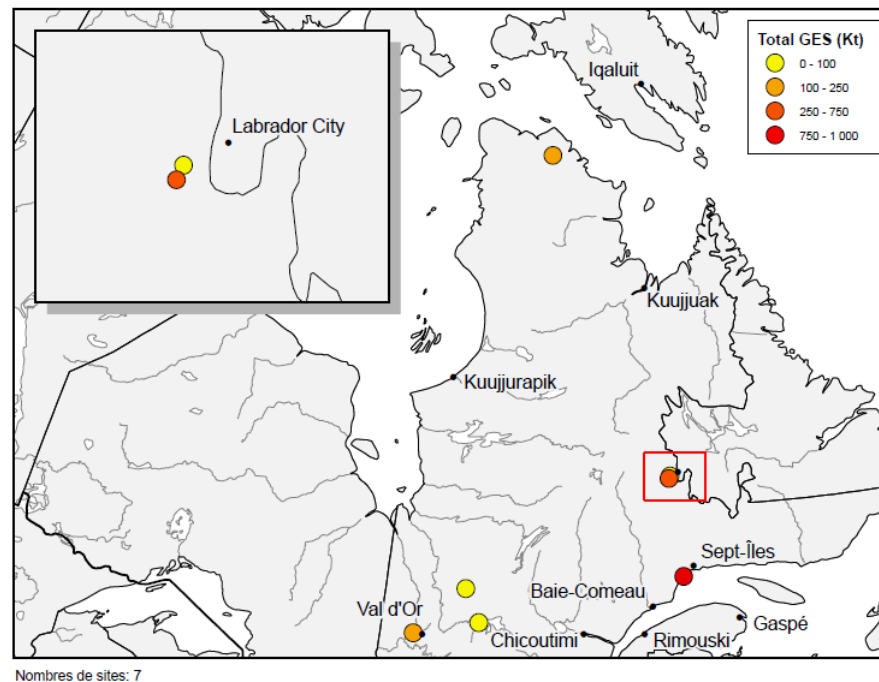
b) Distribution par total des GES



Nombres de sites: 81

- FICHES DES INDICATEURS DES GES DES SOUS-SECTEURS INDUSTRIELS, 2016
 - Exploitation minière et extraction de minerai de fer
 - Chaleur industrielle
 - Pâtes et papiers
 - Produits chimiques
 - Sidérurgie
 - Autres secteurs manufacturiers
 - Aluminium
 - Ciment
 - Raffinage
 - Déchets

● Mines



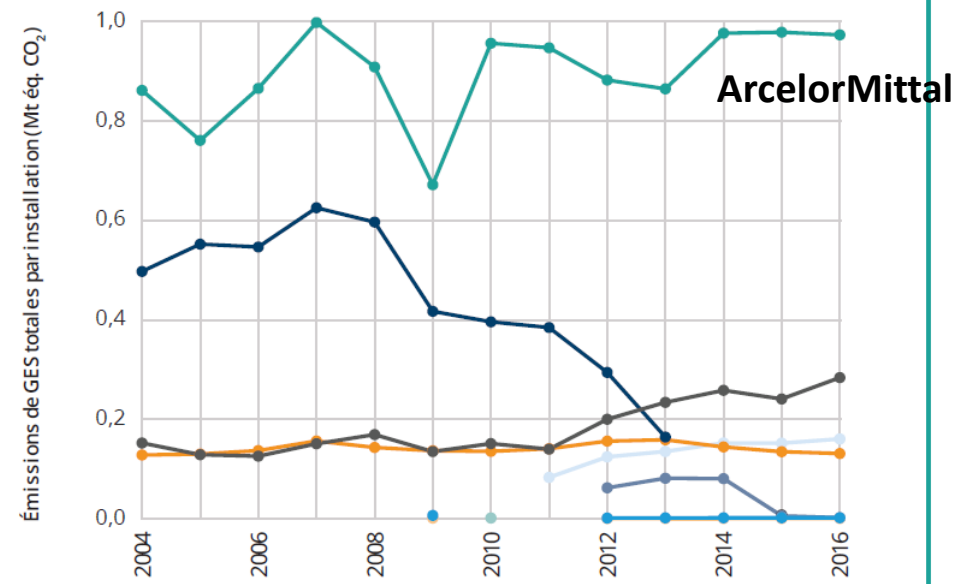
Nombre d'installations déclarantes

	N	Mt
ECCC	7	1,55
MDDELCC	16	1,84

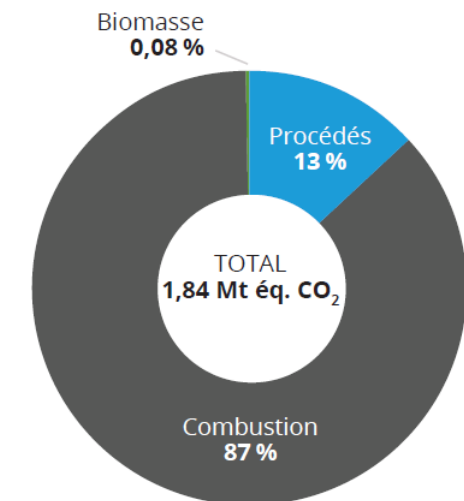
Principaux émetteurs (total des GES par société), 2016*

	Mt
Arcelor Mittal exploration minière	1,26
Canadian Malartic	0,16
Glencore Canada	0,13
Ressources Métanor	0,0002
Minerai de fer Québec	0,0002

Émissions de GES par installation déclarante, 2004-2016 (exclus biomasse)*,†

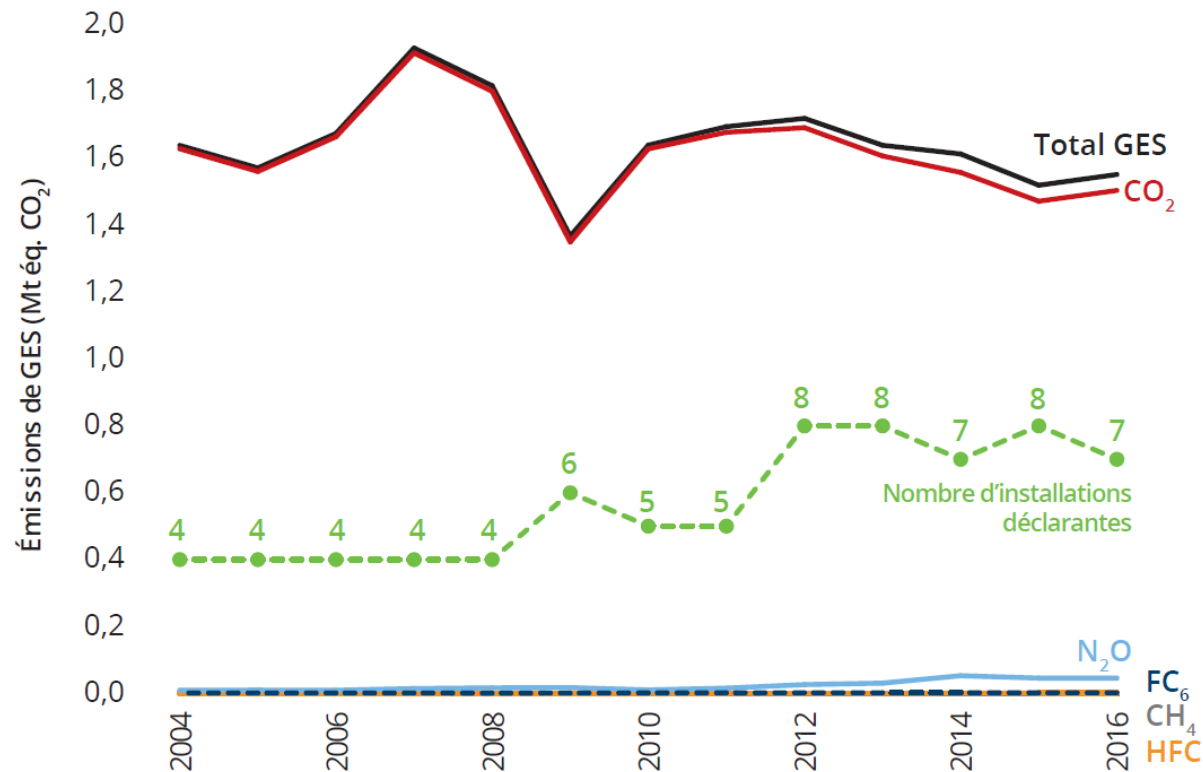


Total des émissions du secteur par source de GES, 2016

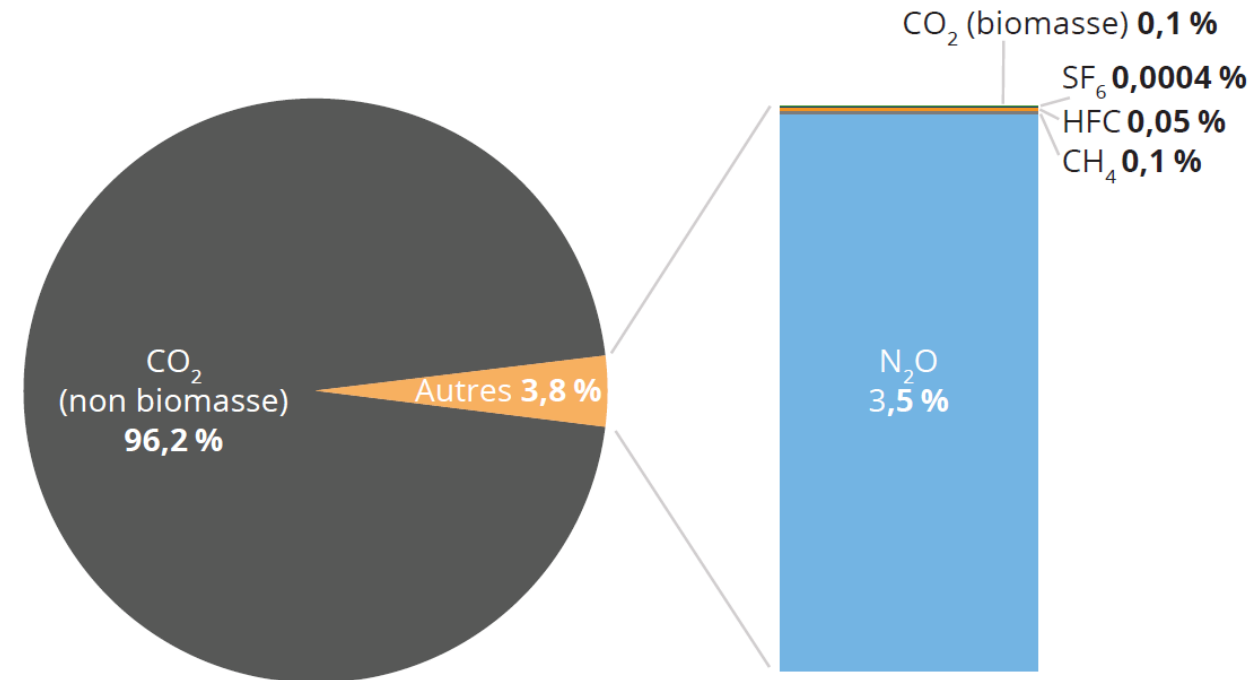


● Mines

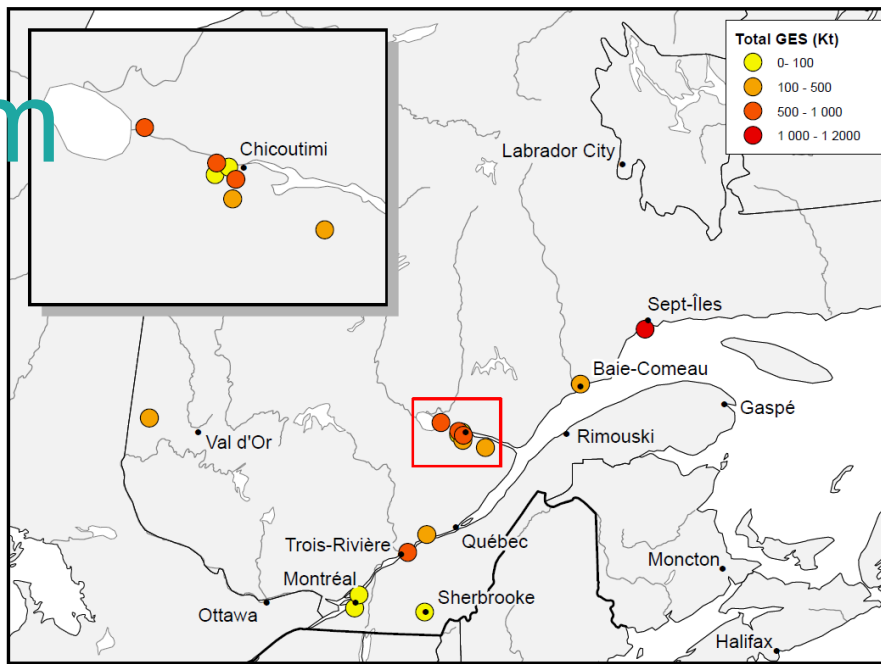
Évolution des émissions totales, 2004-2016 (exclus biomasse)*



Total des émissions du secteur par type de GES, 2016



● Aluminium



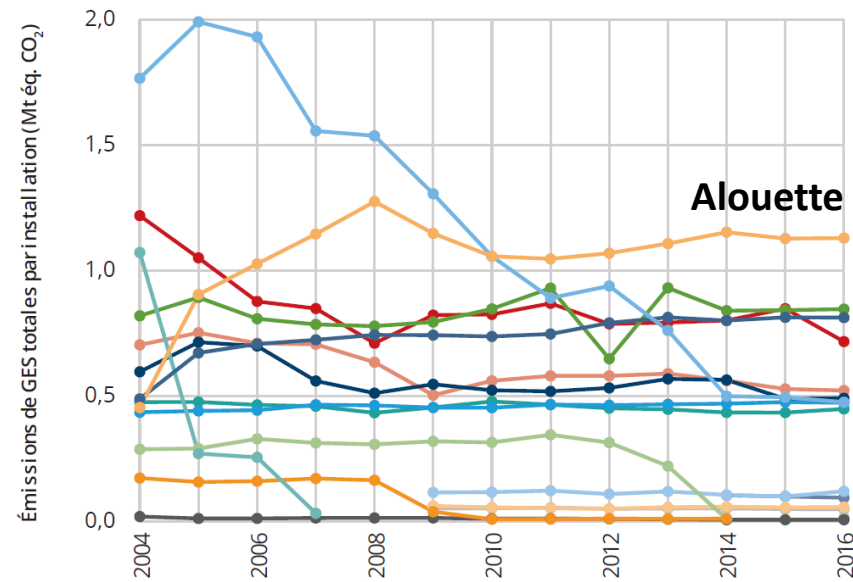
Nombre d'installations déclarantes

	N	Mt
ECCC	15	6,26
MDDELCC	23	5,81

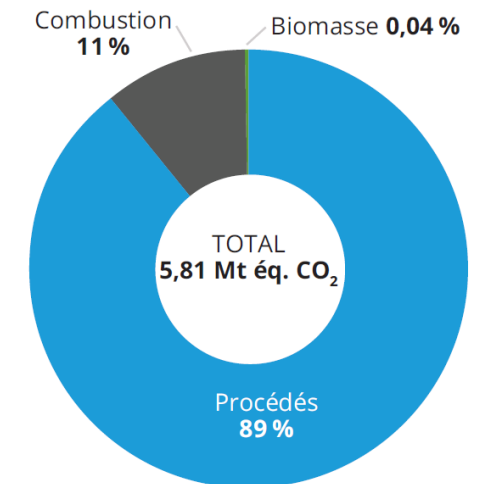
Principaux émetteurs (total des GES par société, 2016*)

	Mt
RioTintoAlcan	3,13
Aluminerie Alouette	1,13
Alcoa Canada	0,95
Aluminerie de Bécancour	0,81
Glencore (cuivre)	0,18

Émissions de GES par installation déclarante, 2004-2016 (exclus biomasse)*,◇

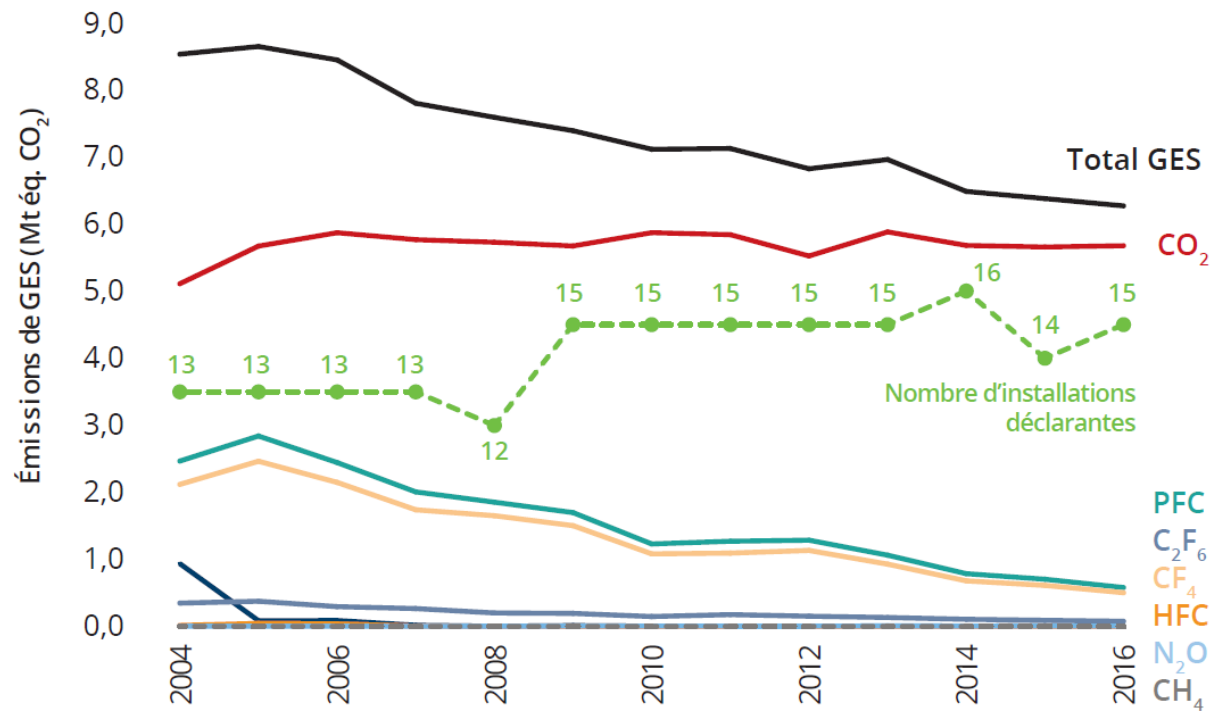


Total des émissions du secteur par source de GES, 2016

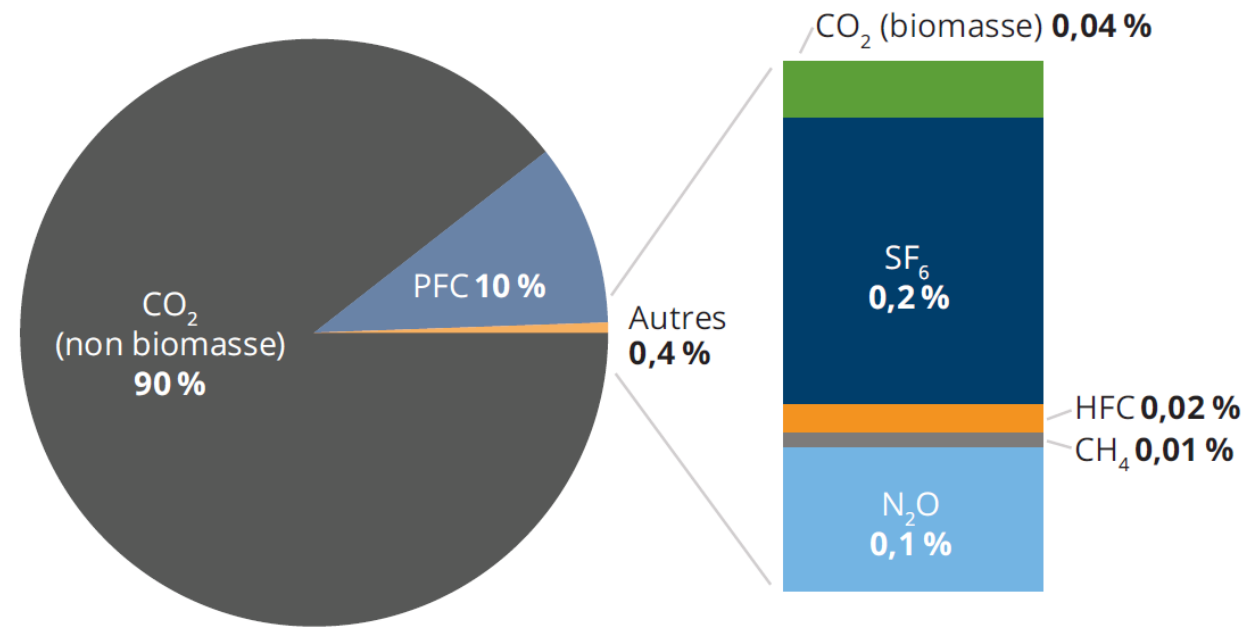


● Aluminium

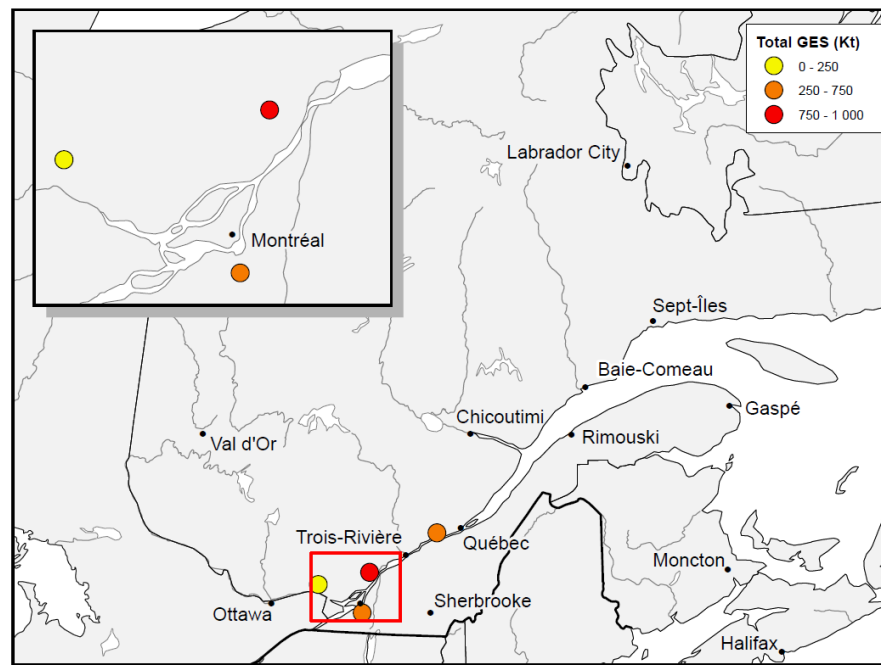
Évolution des émissions totales, 2004-2016 (exclus biomasse)*



Total des émissions du secteur par type de GES, 2016



● Ciment



Nombres de sites: 4

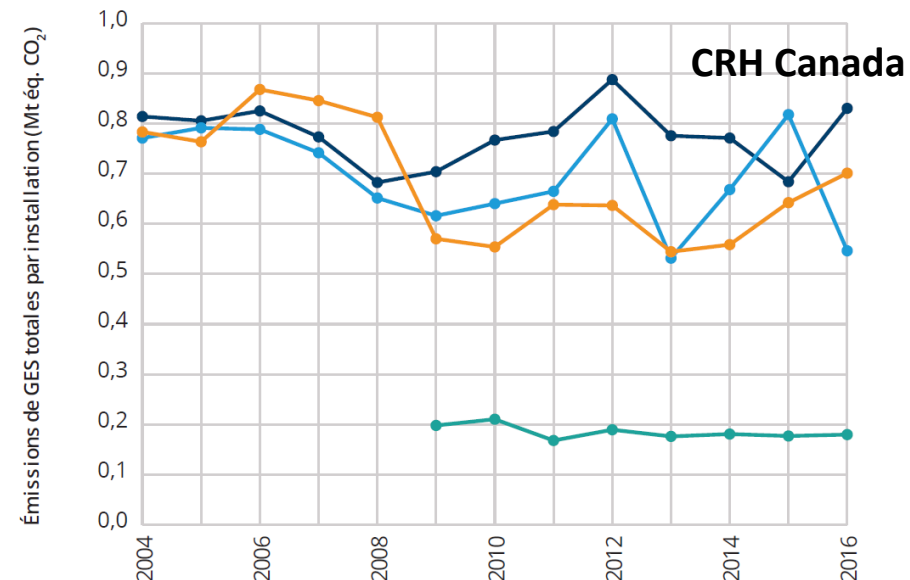
Nombre d'installations déclarantes

	N	Mt
ECCC	4	2,26
MDDELCC	4	2,30

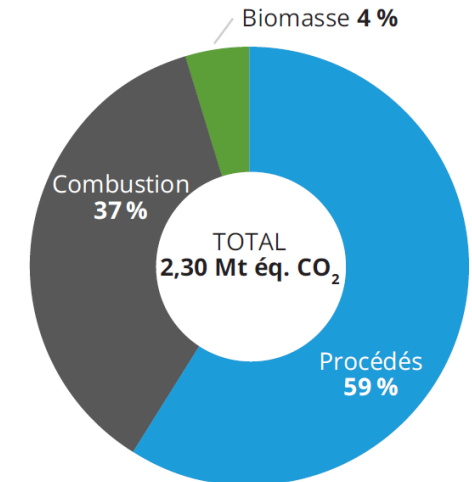
Principaux émetteurs (total des GES par société), 2016*

	Mt
Groupe CRH Canada	0,83
Ciment Québec	0,70
Lafarge Canada	0,55
Colacem Canada	0,18

Émissions de GES par installation déclarante, 2004-2016 (exclus biomasse)*,†

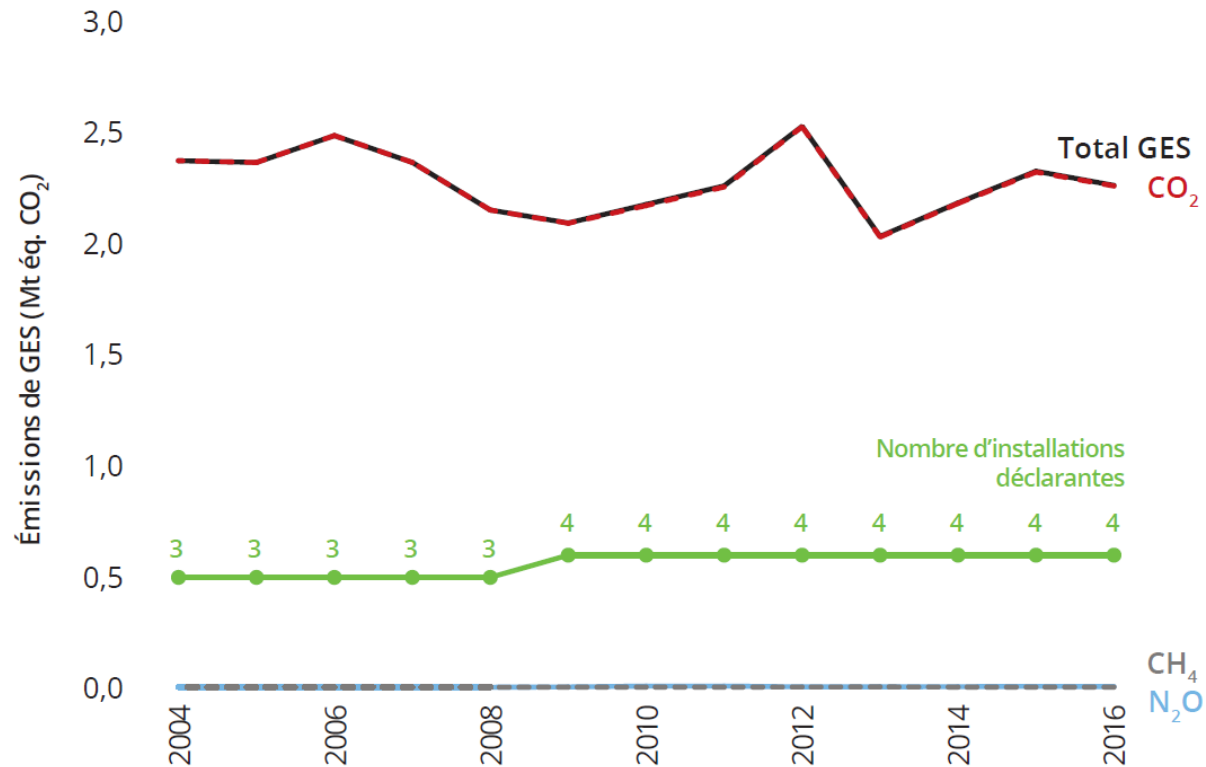


Total des émissions du secteur par source de GES, 2016

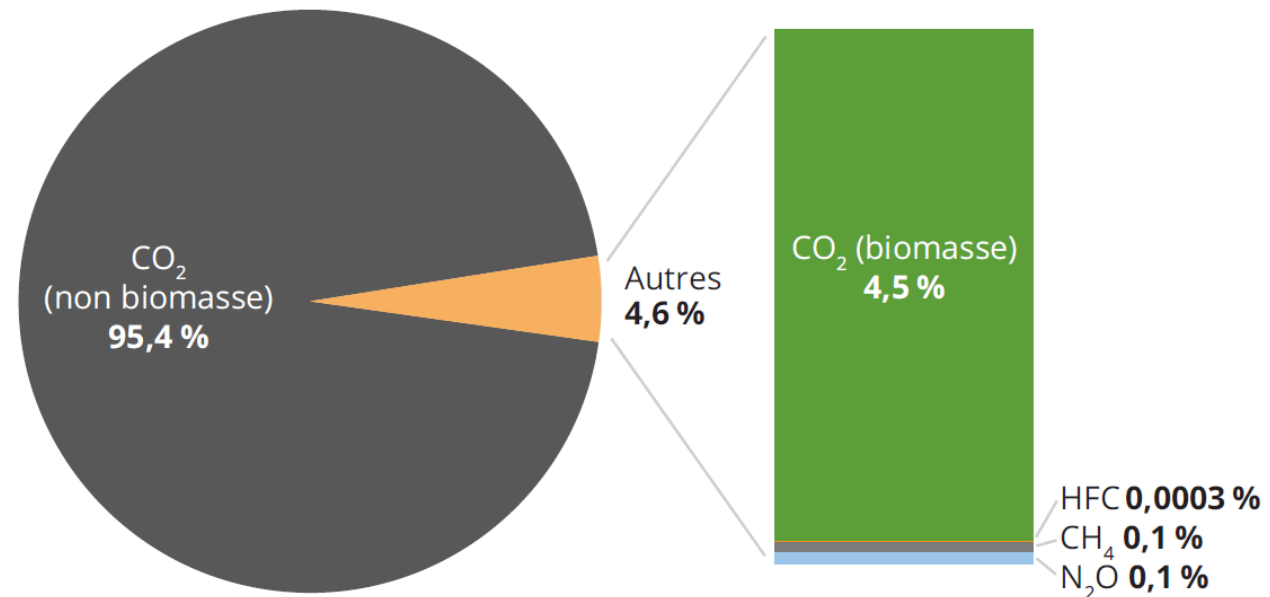


● Ciment

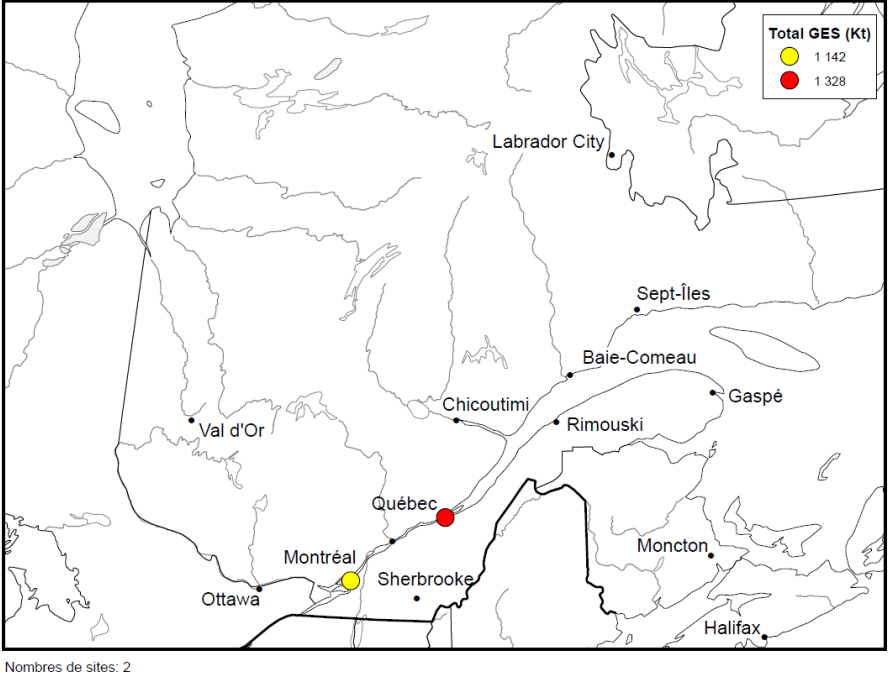
Évolution des émissions totales, 2004-2016 (exclus biomasse)*



Total des émissions du secteur par type de GES, 2016



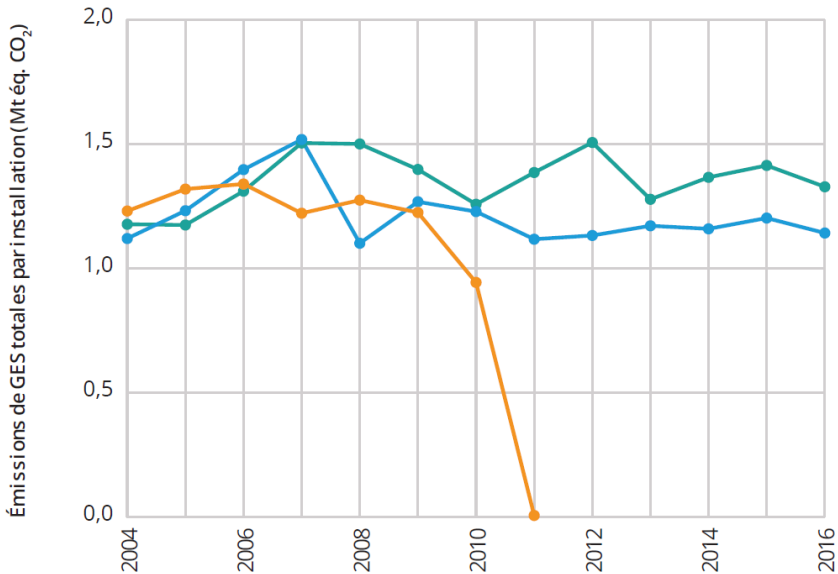
● Raffinage



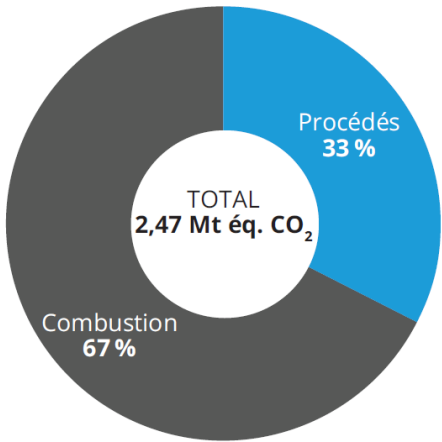
Nombre d'installations déclarantes		
	N	Mt
ECCC	2	2,47
MDDELCC	2	2,47

Principaux émetteurs (total des GES par société), 2016*		Mt
Valero Energy		1,33
Suncor Énergies		1,14

Émissions de GES par installation déclarante, 2004-2016
(exclus biomasse)*,†

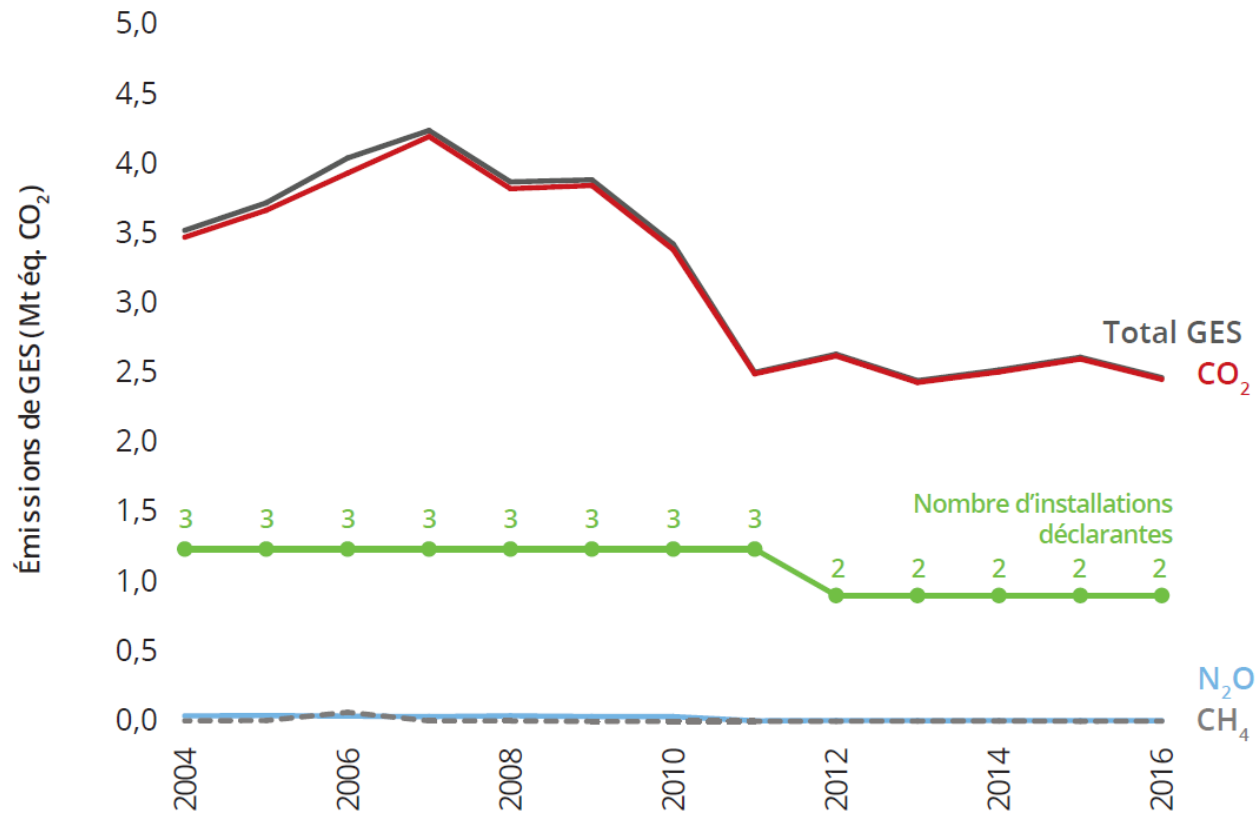


Total des émissions du secteur par source de GES, 2016

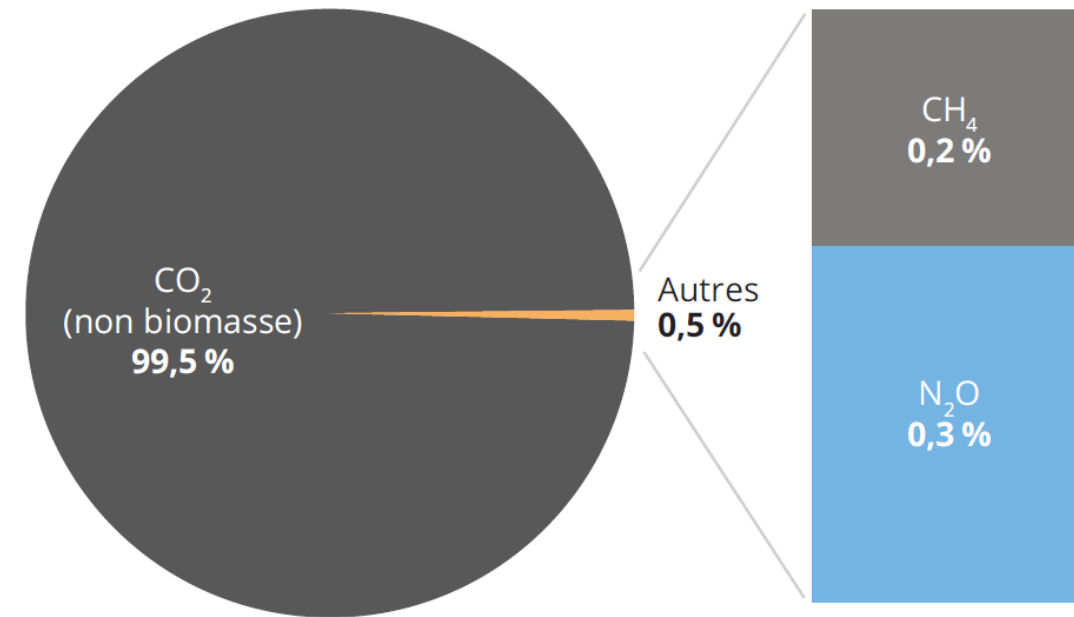


● Raffinage

Évolution des émissions totales, 2004-2016 (exclus biomasse)*



Total des émissions du secteur par type de GES, 2016



- Perspectives technologiques de réduction

- **NIVEAUX D'INTERVENTION POUR RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GES**

3. Refonte des écosystèmes et économie circulaire

2. Nouvelles technologies

1. Gérer l'énergie et les processus

● CARACTÉRISTIQUES DU SECTEUR INDUSTRIEL

- Forte intensité en capital
- Longs cycles d'investissement
- Grande dépendance à l'égard du sentier technologique
- R&D souvent externe
- Structures industrielles rigides

● PRINCIPALES PISTES TECHNOLOGIQUES

- Moteurs plus efficaces
- Procédés électrothermiques et catalytiques
- Co-électrolyse du CO_2 et de l'eau (hydrocarbures neutres)
- Gazéification thermique de la biomasse
- Procédés biocatalytiques
- Électro-extraction du fer et électrolyse avec anodes inertes
- Procédés membranaires et électro-membranaires (séparation et concentration)
- Compression mécanique de la vapeur

● PRINCIPALES PISTES TECHNOLOGIQUES

Ciment

- Efficacité énergétique
- Récupération de la chaleur résiduelle
- Carburants alternatifs
- Modification de la composition du ciment
- Capture et la séquestration du carbone

● PRINCIPALES PISTES TECHNOLOGIQUES

Acier et Aluminium

- Aluminium: anodes inertes (au lieu d'anodes en carbone)
- Acier: réduction directe du fer par de l'hydrogène

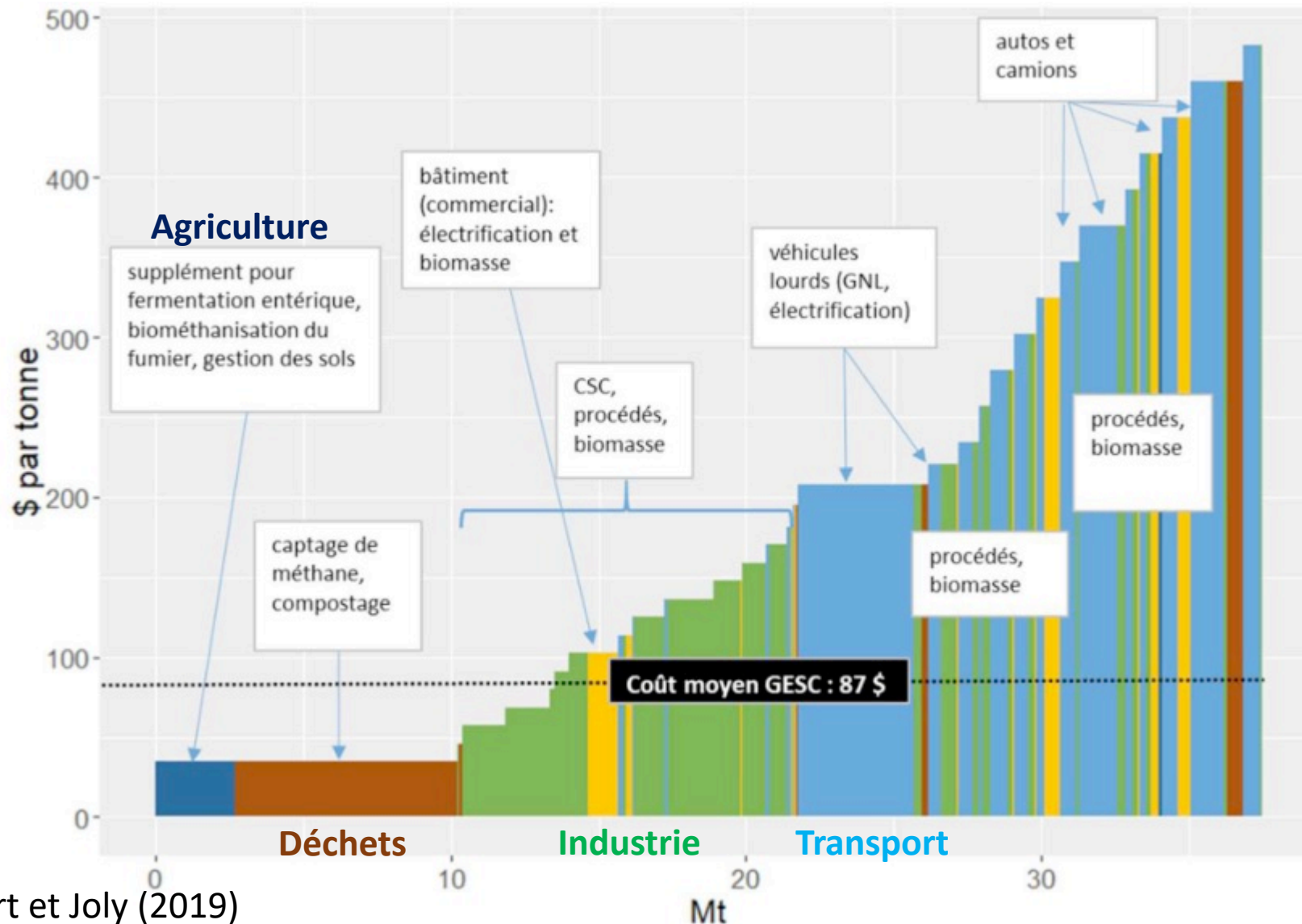
● CONSTATS

1. Importance des émissions industrielles: 44%
2. Émissions majoritairement non-énergétiques
3. Grande diversité entre les sous-secteurs et grand nombre d'entreprises (avec quelques grands joueurs dominants)
4. Secteur manufacturier: défi particulier à cause du grand nombre d'acteurs, avec des émissions relativement faibles
5. Les GES de la biomasse sont importants (CO₂ au potentiel d'être réutilisé de manière carboneutre)

● PISTES DE RÉDUCTIONS DES GES INDUSTRIELS

- Chaleur
- Matériaux de structure (ciment, acier, aluminium)
- Regroupement d'initiatives
- Agriculture et déchets : gestion du méthane et des engrais

● COURBE DE COÛTS MARGINAUX SECTORIELS, HORIZON 2030



TÉLÉCHARGEZ LE RAPPORT

energie.hec.ca/gesindustriels-volet1

VOLET 1

PORTRAIT ET PISTES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS INDUSTRIELLES DE GAZ À EFFET DE SERRE AU QUÉBEC

PROJET DE RECHERCHE SUR LE POTENTIEL DE L'ÉCONOMIE
CIRCULAIRE SUR LA RÉDUCTION DE GAZ À EFFET DE SERRE
DES ÉMETTEURS INDUSTRIELS QUÉBÉCOIS



PARTENAIRES DE PROJET

Chaire de gestion
du secteur de l'énergie
HEC MONTRÉAL

Institut
edbec
HEC MONTRÉAL
Université de Montréal

PARTENAIRES INDUSTRIELS

CPEQ
Le développement durable
en entreprises

50CPQ
Partenaires industriels

fccq
l'Association des entreprises
de commerce de Québec

ctt*éi*
EXPERT EN LA MATIÈRE

CIRAIG
Centre international de référence sur le
cycle de vie des produits, procédés et services

POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL
UNIVERSITÉ
D'INGÉNIEURIE

PROJET FINANCÉ PAR

Fonds de recherche
Nature et
technologies
Québec

Fondsvert