



Décarbonisation des industries lourdes :

La transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone



SÉNAT | SENATE
CANADA

Rapport du Comité sénatorial permanent de l'énergie,
de l'environnement et des ressources naturelles

L'honorable Rosa Galvez, présidente
L'honorable Michael L. MacDonald, vice-président

Avril 2018

Renseignements :

Par courriel : ENEV@sen.parl.gc.ca

Par la poste : Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement
et des ressources naturelles
Sénat, Ottawa (Ontario), Canada, K1A 0A4

Le rapport peut être téléchargé à l'adresse suivante : www.senate-senat.ca/enev

Le Sénat est présent sur Twitter : **@SenateCA**, suivez le comité à l'aide du mot-clic **#ENEV**

This report is also available in English.



SENATE | SÉNAT
CANADA

TABLE DES MATIÈRES

MEMBRES DU COMITÉ	5
ORDRE DE RENVOI	6
ACRONYMES.....	8
RÉSUMÉ.....	9
LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	11
L'engagement du Canada en matière de réduction des émissions	13
LES INDUSTRIES TRIBUTAIRES DU COMMERCE ET À FORTE INTENSITÉ D'ÉMISSIONS	20
Les grands émetteurs industriels.....	22
LES INDUSTRIES TRIBUTAIRES DU COMMERCE ET À FORTE INTENSITÉ D'ÉMISSIONS ET LA NOUVELLE ÉCONOMIE PROPRE.....	27
L'avantage canadien	28
LES FUITES DE CARBONE ET LES RISQUES POUR LA CAPACITÉ CONCURRENTIELLE	31
OPTIONS DE POLITIQUES : CE QUE LE COMITÉ A ENTENDU.....	33
La tarification du carbone	34
La Norme sur les carburants propres	45
L'approvisionnement et les infrastructures écologiques	46
Les technologies propres et la décarbonisation à long terme	48
LA SUITE DES CHOSES	53
ANNEXE A – LISTE DES TÉMOINS.....	55
ANNEXE B – MISSIONS D'ÉTUDE – LISTE DES TÉMOINS	65

MEMBRES DU COMITÉ

L'honorable Rosa Galvez, *présidente*

L'honorable Michael L. MacDonald, *vice-président*

Les honorable sénateurs

Jane Cordy
Renée Dupuis
Paul J. Massicotte
Percy Mockler
Richard Neufeld
Dennis Glen Patterson
David Richards
Judith Seidman
Howard Wetston

Membres d'office du comité :

L'honorable Peter Harder, C.P. (ou Diane Bellemare), ou (Grant Mitchell)
L'honorable Larry W. Smith (ou Yonah Martin)
L'honorable Yuen Pau Woo (ou Raymonde Saint-Germain)
L'honorable Joseph A. Day (ou Terry M. Mercer)

Le Comité désire souligner la contribution inestimable des sénateurs suivants qui ne sont plus membres du comité :

Les honorables sénateurs : Douglas Black, Tony Dean, Joan Fraser (retired), Diane F. Griffin, Daniel Lang (retired), Elaine McCoy, Grant Mitchell, Pierrette Ringuette.

Autres sénateurs ayant participé à l'étude :

Les honorables sénateurs : Salma Ataullahjan, Diane Bellemare, Lynn Beyak, Joseph A. Day, Michael Duffy, Nicole Eaton, Tobias C. Enverga (décédé), Stephen Greene, Janis Johnson (à la retraite), Yonah Martin, Paul E. McIntyre, Don Meredith (à la retraite), Ratna Omidvar, Nancy Greene Raine, Bob Runciman (à la retraite) et Scott Tannas.

Service d'information et de recherche parlementaires :

Sam Banks et Marc Leblanc, analystes

Direction des comités du Sénat :

Maxime Fortin, greffière du comité
Brigitte Martineau, adjointe administrative

ORDRE DE RENVOI

Extrait des *Journaux du Sénat* du jeudi 10 mars 2016 :

L'honorable sénateur Neufeld propose, appuyé par l'honorable sénatrice Frum,

Que le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles soit autorisé à examiner, pour en faire rapport, les effets de la transition vers une économie à faibles émissions de carbone qu'il faut effectuer pour atteindre les objectifs du gouvernement du Canada en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Compte tenu du rôle de la production, de la distribution et de la consommation d'énergie au Canada, que le comité soit autorisé à :

a) identifier, pour en faire rapport, l'impact que la transition vers une économie à faibles émissions de carbone aura sur les consommateurs d'énergie, y compris les ménages et les entreprises du Canada;

b) identifier, pour en faire rapport, la façon la plus viable dont les secteurs suivants — électricité, pétrole et gaz, transport, bâtiments et industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions — peuvent contribuer à la transition vers une économie à faibles émissions de carbone et à l'atteinte des objectifs du Canada en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre;

c) examiner, pour en faire rapport, les enjeux intersectoriels et, au besoin, effectuer des études de cas de certains programmes ou de certaines initiatives visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre;

d) identifier les préoccupations et présenter les recommandations nécessaires au gouvernement fédéral pour favoriser l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de gaz d'une manière durable, abordable, efficace, équitable et réalisable.

Que le comité présente des rapports provisoires sur les secteurs identifiés, les enjeux intersectoriels et les études de cas, qu'il présente son rapport final au plus tard le 30 septembre 2017, et qu'il conserve tous les pouvoirs nécessaires pour diffuser ses conclusions dans les 180 jours suivant le dépôt du rapport final.

Après débat,

La motion, mise aux voix, est adoptée.

Le greffier du Sénat,
Charles Robert

Extrait des *Journaux du Sénat* du mardi 26 septembre 2017 :

L'honorable sénateur Neufeld propose, appuyé par l'honorable sénatrice Martin,

Que, nonobstant l'ordre de renvoi du Sénat adopté le jeudi 10 mars 2016, la date du rapport final du Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles concernant son étude sur la transition vers une économie à faibles émissions de carbone soit reportée du 30 septembre 2017 au 30 juin 2018.

La motion, mise aux voix, est adoptée.

La greffière du Sénat,
Nicole Proulx

ACRONYMES

bpj	Baril par jour
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CO ₂	Dioxyde de carbone
CSC	Captage et séquestration du carbone
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
Éq. CO ₂	Équivalent de dioxyde de carbone
GES	Gaz à effet de serre
Mt d'éq. CO ₂	Mégatonne (1 million de tonnes) d'équivalent de dioxyde de carbone
PIB	Produit intérieur brut
RNCan	Ressources naturelles Canada

RÉSUMÉ

Le Comité sénatorial permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles étudie ce qu'il en coûtera aux simples citoyens et aux entreprises du pays pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) du Canada. Il examine les effets de ces objectifs sur cinq secteurs de l'économie canadienne, à savoir l'électricité, les transports, le pétrole et le gaz, les bâtiments et les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions qui sont, principalement, des industries lourdes qui se livrent concurrence sur les marchés internationaux.

Les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions (ou industries lourdes) font l'objet du troisième rapport provisoire du comité sur les effets de la transition vers une économie à faibles émissions de carbone. Le comité a publié un premier rapport provisoire sur le secteur de l'électricité en mars 2017 et un deuxième rapport provisoire sur les transports en juin 2017.

Dans son rapport final, le comité formulera des recommandations à l'attention du gouvernement fédéral visant à aider le Canada à respecter ses engagements en matière de réduction des émissions d'une manière durable, abordable, efficiente, équitable et atteignable.

Les fabricants canadiens de produits pétroliers raffinés, de fer et d'acier, de ciment, d'aluminium, de produits chimiques, de fertilisants et de pâtes et papiers ainsi que le secteur minier du pays emploient

conjointement plus d'un million de Canadiens et contribuent grandement à l'économie du Canada en transformant des ressources naturelles en composantes de base nécessaires à la fabrication de la plupart des biens. De par la nature de leurs activités, ces industries lourdes consomment de grandes quantités d'énergie et sont grandes émettrices de dioxyde de carbone. Puisqu'elles doivent faire concurrence à des sociétés internationales, au Canada et à l'étranger, elles sont très vulnérables aux programmes de tarification du carbone et aux autres exigences de réduction des émissions qui les placent dans une position concurrentielle défavorable par rapport aux sociétés étrangères qui ne sont pas soumises aux mêmes restrictions.

Dans l'ensemble, l'empreinte de carbone des industries lourdes du Canada figure parmi les plus petites du monde en raison des méthodes écologiques de production d'électricité utilisées au pays et de l'abondance des réserves de gaz naturel qu'on y trouve et qui servent de charge d'alimentation dans les procédés industriels. En ce sens, le Canada se distingue de ses principaux concurrents étrangers qui dépendent du charbon pour produire de l'électricité et comme matière première industrielle.

La tarification du carbone est au cœur de la stratégie du Canada pour respecter ses engagements, pris dans le cadre de l'Accord de Paris, visant à réduire ses émissions de 30 % en deçà des niveaux de 2005 d'ici 2030. Pour bien des gouvernements au pays, cette étape marque l'entrée en terrain

inconnu en matière fiscale. Des témoins qui représentaient des industries canadiennes dites « tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions » ont exprimé des inquiétudes quant à leur capacité de faire concurrence à des sociétés étrangères assujetties à des exigences de réduction des émissions moindres, voire inexistantes. Le gouvernement fédéral et bon nombre de gouvernements provinciaux ont instauré ou annoncé des mesures visant à limiter les effets possibles de la tarification du carbone sur les sociétés tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions, tout en incitant ces dernières à réduire leurs émissions. Idéalement, ces mesures devraient être de nature temporaire et cesser dès que nos partenaires commerciaux appliqueront plus uniformément des mesures de tarification du carbone ou leur équivalent.

Le comité s'est également penché sur la Norme sur les carburants propres que le gouvernement fédéral envisage de mettre en œuvre et qui établirait des exigences en matière d'intensité en carbone des

combustibles fossiles. Selon certains représentants de l'industrie, il y aurait lieu d'exempter l'utilisation de ce type de combustibles à des fins industrielles étant donné que ces nouvelles exigences viendraient alourdir les coûts liés aux programmes de tarification du carbone.

En outre, le comité cherche à déterminer si le gouvernement fédéral devrait tenir compte de l'intensité en carbone des matériaux dans les décisions d'approvisionnement et les projets d'infrastructures financés par le fédéral. En effet, il semble contre-productif d'accorder des contrats publics faisant appel à des produits de fabricants étrangers qui jouissent d'un avantage injuste sur le plan des coûts parce qu'ils sont assujettis à des exigences plus souples en matière de réduction des émissions.

Enfin, le comité souligne l'importance de la recherche, de l'innovation et explore des avenues en vue d'une décarbonisation en profondeur au sein du secteur industriel.



LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Les changements climatiques représentent une menace déstabilisatrice pour la santé et la sécurité mondiales qui pourrait façonner notre siècle comme jamais auparavant. Leurs effets se font d'ailleurs déjà sentir. Ainsi, depuis les années 1960, le contenu thermique des océans a augmenté d'environ 0,7 °C (tous niveaux de profondeur confondus), et le niveau des mers s'est élevé jusqu'à 21 centimètres¹. Depuis la fin des années 1800, à l'échelle de la planète, c'est entre 2001 et 2016 que nous avons connu 16 des 17 années les plus chaudes². Si les températures continuent d'augmenter de la sorte, nous risquons d'assister à l'extinction d'un grand nombre d'espèces, à une montée de l'insécurité alimentaire à l'échelle mondiale et régionale, à un accroissement des risques de conflits

violents ainsi qu'à des déplacements massifs de population³.

Le Canada n'est pas à l'abri des effets des changements climatiques. Les températures s'y réchauffent en moyenne deux fois plus rapidement que dans le reste du monde⁴. Les régions du nord du pays sont particulièrement vulnérables à la disparition accélérée de la glace de mer et du pergélisol, qui a des répercussions sur les espèces sauvages et les écosystèmes. De plus, les changements climatiques mettent en péril les infrastructures dans le nord, notamment les routes, les bâtiments, les tours de communication et d'autres types d'installations. Selon le rapport final du Groupe de travail fédéral-provincial-territorial sur l'adaptation et la résilience

climatique, toutes les régions seront touchées :

Le changement climatique a des répercussions sur la gravité et la fréquence des événements extrêmes, notamment les probabilités d'inondations, de sécheresses, d'ondes de tempête, de vents violents et de vagues de chaleur. Les variations des régimes de températures et de précipitations ont entraîné le prolongement de la saison des incendies de forêt, alors que les forêts, les terres à bois et les parcours en proie à la sécheresse ou aux parasites font accroître la gravité des feux de végétation. L'élévation du niveau de la mer entraîne un accroissement de la fréquence et de la hauteur des ondes de tempête, causant des inondations dans des régions plus élevées qui n'étaient pas touchées par ces phénomènes par le passé, ainsi que des inondations plus fréquentes des basses terres⁵.

Les coûts financiers de ces phénomènes climatiques ne cessent d'augmenter. Selon le Bureau d'assurance du Canada, les pertes anticipées découlant de phénomènes météorologiques violents dépassent actuellement le milliard de dollars par année au Canada, alors que dans les années 1980 et 1990, ces coûts étaient en moyenne inférieurs à 300 millions de dollars par année⁶.

Malgré l'urgence du problème, de nombreux pays, y compris le Canada, ont retardé pendant plusieurs décennies la prise de décisions difficiles qui s'imposaient pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES). Selon un rapport de l'automne 2017

de la commissaire à l'environnement et au développement durable, le Canada a raté tous ses objectifs de réduction d'émissions depuis 1992. Il est question ici entre autres de l'objectif de ramener les émissions aux niveaux de 1990 d'ici 2000 (Sommet de la Terre à Rio de Janeiro); de ramener les émissions à 6 % en deçà des niveaux de 1990 d'ici 2012 (Protocole de Kyoto); et de ramener les émissions à 17 % sous les niveaux de 2005 d'ici 2020 (Accord de Copenhague). La réduction des émissions de GES n'est pas une mince affaire. Toutefois, si l'on ne fait rien pour s'attaquer au problème des changements climatiques, notre génération et celles qui nous suivront en subiront les dures conséquences.

Étant donné que tout le monde se partage l'atmosphère, les solutions aux changements climatiques nécessitent un degré élevé de coopération entre tous les pays. Le 12 décembre 2015, à Paris, le Canada et 194 autres pays signataires de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) ont conclu un accord (l'Accord de Paris) en vue de limiter l'augmentation des températures moyennes dans le monde en deçà de 2 °C au-dessus des niveaux de l'époque préindustrielle et de tenter de limiter cette augmentation à 1,5 °C⁷. Il s'agit d'un moment charnière dans la lutte contre les changements climatiques, car cette entente est intervenue entre les pays développés et les pays en développement, qui, ensemble, sont responsables de la quasi-totalité des émissions anthropiques du monde. En juin 2017, les États-Unis, grands émetteurs de GES, ont signifié officiellement leur intention de se retirer de l'Accord. Or, un grand nombre d'États, de municipalités, d'institutions et d'entreprises du pays ont

décidé de maintenir leur engagement et de réduire leurs émissions en vue d'atteindre les objectifs de l'Accord de Paris⁸.

Les changements climatiques surviennent alors que la demande d'énergie mondiale est en croissance. Selon le *World Energy Outlook 2017* de l'Agence internationale de l'énergie, l'utilisation d'énergie dans le monde augmentera de 28 % d'ici 2040 sous l'effet de la demande accrue des économies émergentes⁹. Plus de la moitié (51 %) de cette hausse est attribuable à la demande de pétrole, de gaz naturel et de charbon. Par ailleurs, le prix actuellement peu élevé du pétrole n'incite pas à opter pour d'autres carburants moins polluants.

L'engagement du Canada en matière de réduction des émissions

Les GES sont liés pour ainsi dire à chaque activité, produit et service qui existe, et leur émission est favorisée par des infrastructures d'immobilisations ayant souvent une grande longévité¹⁰. Pour s'attaquer aux changements climatiques, il faudra moderniser rapidement et en profondeur les systèmes énergétiques qui soutiennent l'économie depuis près d'un siècle. Il s'agit d'une transition, mue principalement par des politiques publiques mises en application par l'intermédiaire de règlements, de taxes ou de mesures d'incitation, qui nécessitera sans doute une transformation des habitudes de vie et de consommation de l'énergie et des ressources. L'entreprise aura son coût, ce qui veut dire qu'elle entraînera probablement des pressions accrues sur les recettes publiques, une hausse des prix de

l'énergie, impactera les entreprises et les ménages, et qu'elle se traduira probablement par l'abandon des immobilisations actuelles de production qui soutiennent les systèmes énergétiques reposant sur les combustibles fossiles¹¹.

Conformément à ses obligations en vertu de l'Accord de Paris conclu sous l'égide de la CCNUCC, le Canada s'est engagé à réduire ses émissions de 30 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2030. Il s'agit d'un seuil minimum. D'autres réductions seront nécessaires pour atteindre les objectifs définis dans l'Accord de Paris. Il faudrait envisager une réduction de 80 % des émissions par rapport au niveau de 2005 d'ici la deuxième moitié du siècle¹².

Dans la foulée de l'Accord de Paris, les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux se sont engagés à collaborer pour réduire les émissions. En décembre 2016, les premiers ministres du Canada ont publié le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques, qu'ont adopté l'ensemble des provinces et des territoires du Canada à l'exception de la Saskatchewan¹³. Le Cadre s'appuie sur des initiatives déjà annoncées, par exemple l'établissement d'un prix de référence national pour les émissions de carbone et l'accélération du retrait progressif des unités de production d'électricité traditionnelles alimentées au charbon.

Les projections d'Environnement et Changement climatique Canada, à la figure 1, illustrent les prévisions concernant le produit intérieur brut (PIB) ainsi que la production et les prix du pétrole et du gaz. Elles prennent également en considération

« les mesures prises par les gouvernements, les consommateurs et les entreprises mises en place au cours des deux dernières années, soit jusqu'en septembre 2017. Ce scénario ne tient pas compte de toutes les mesures du Cadre pancanadien puisqu'un certain nombre d'entre elles sont toujours en cours d'élaboration¹⁴. » Ces mesures sont ce que le gouvernement du Canada appelle un scénario « avec mesures ».

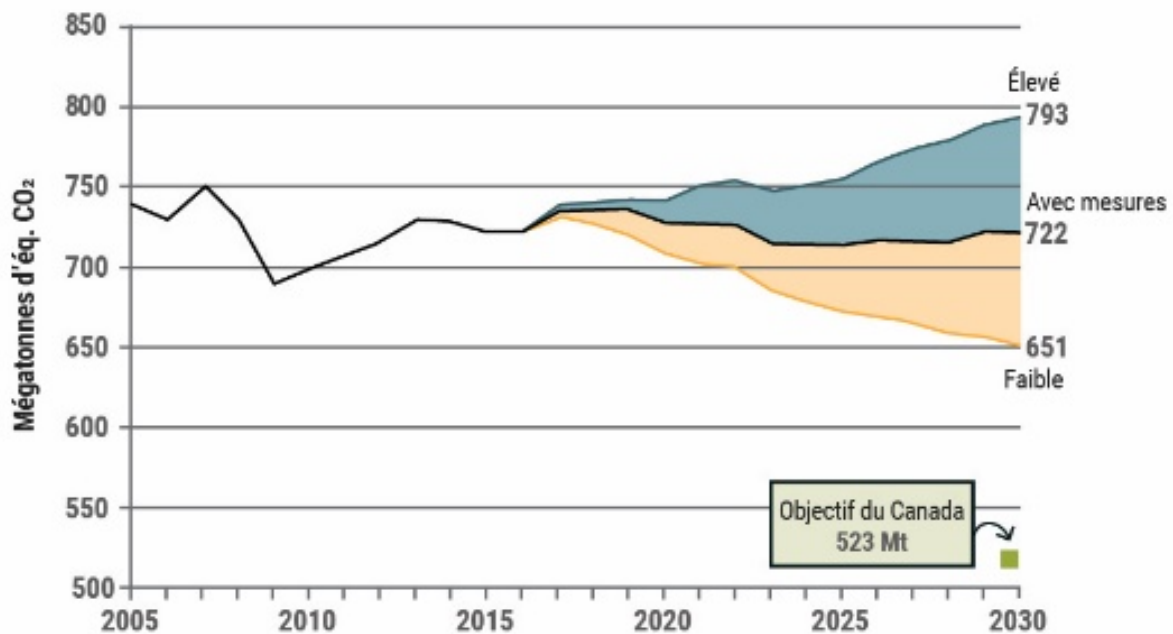
Les projections n'incluent pas les autres politiques ou mesures en cours de préparation ou dont la mise en œuvre n'est pas terminée. Certaines ont été annoncées dans le cadre du Cadre pancanadien, notamment la tarification du carbone à l'échelle du pays ou la réglementation fédérale sur la réduction des émissions de méthane dans le secteur pétrolier et gazier.

Les projections aboutissent à différents niveaux d'émissions de GES selon

l'incertitude inhérente à la modélisation des politiques sur le climat et à d'autres conditions macroéconomiques indépendantes de la volonté du gouvernement. Le scénario de référence suppose un statu quo des prix du pétrole et du gaz et de la croissance du PIB. Il est mis en contraste avec un scénario supposant une croissance élevée des prix du pétrole et du gaz ainsi que du PIB et un autre supposant une croissance faible des prix du pétrole et du gaz ainsi que du PIB.

Ces projections des émissions tiennent compte des prévisions du prix du pétrole et du gaz naturel énoncées dans *Avenir énergétique du Canada en 2016 – Offre et demande énergétiques à l'horizon 2040*, un document publié par l'Office national de l'énergie en octobre 2016.

Figure 1 – Projections des émissions nationales du Canada (Mt d'éq. CO₂) : scénarios « faible » « avec mesures » et « élevé »



Note : En 1990, les émissions de GES totales du Canada s'élevaient à 611 Mt CO₂.

Mt d'éq. CO₂ = mégatonne (1 million de tonnes) d'équivalent de dioxyde de carbone. Les gaz à effet de serre présentent un potentiel de forçage radiatif différent selon leur durée de vie dans l'atmosphère et l'efficacité de leur contribution à l'effet de serre. Le potentiel de réchauffement planétaire des différents gaz à effet de serre peut être exprimé relativement à celui du dioxyde de carbone, soit en équivalent de dioxyde de carbone, ou éq. CO₂.

Source : Environnement et Changement climatique Canada, *Canada's Seventh National Communication on Climate Change and Third Biennial Report—Actions to meet commitments under the United Nations Framework Convention on Climate Change*, p. 155.

Légende : Projections des émissions selon trois scénarios :

- 1** Prix du pétrole et du gaz élevés et forte croissance du PIB – ligne bleu
- 2** Statu quo des prix du pétrole et du gaz et de la croissance du PIB – ligne noir
- 3** Prix du pétrole et du gaz faibles et faible croissance du PIB – ligne jaune

Hypothèses concernant le prix du combustible	Élevé	Avec mesures	Faible
Croissance annuelle du PIB (2015-2030)	2,5 %	1,7 %	1,0 %
Cours du brut West Texas Intermediate (\$US/bpj en 2014)	116	77	37
Cours du pétrole lourd Western Canadian Select (\$US/bpj en 2014)	90	56	21
Prix du gaz naturel au centre Henry (\$US/gigajoule en 2014)	4,67	3,77	2,86

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone

La figure 2 présente une ventilation des émissions au Canada par secteur économique. En 2015, les secteurs de la production pétrolière et gazière et des transports représentaient chacun près du quart du total des émissions au Canada. Les émissions provenant des bâtiments s'élevaient à 12 %, suivies de la production d'électricité (11 %) et de l'agriculture (10 %). Les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions (production d'acier, d'aluminium et de ciment, pétrochimie, pâtes et papiers,

fertilisants et exploitation minière) totalisaient pour leur part 10 % des émissions totales au Canada. Le raffinage du pétrole, qui est également une industrie tributaire du commerce et à forte intensité d'émissions, représentait 3 % du total des émissions. Le tableau 1 présente les émissions par secteur économique pour différentes années, y compris des projections pour les années 2020 et 2030.

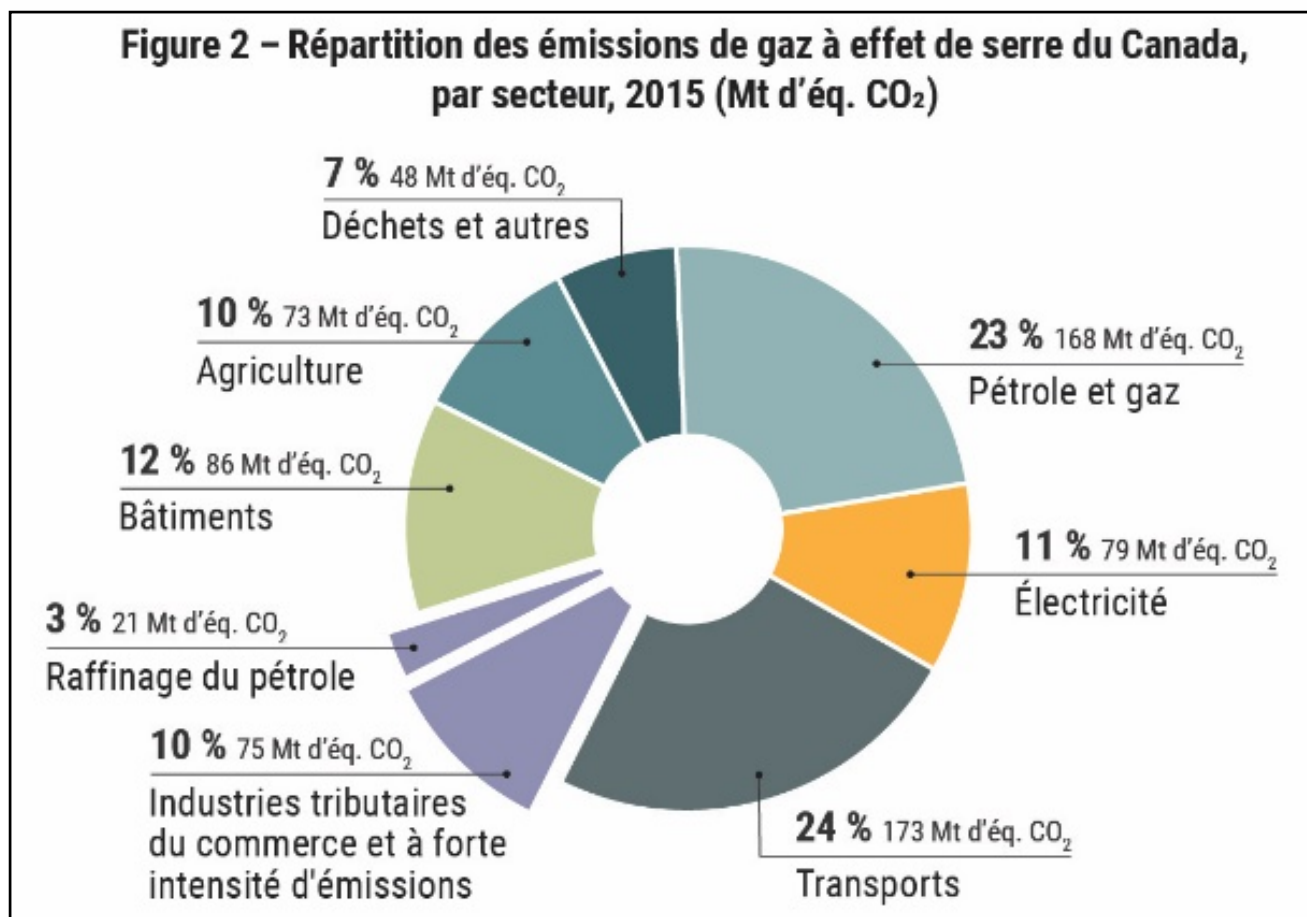


Tableau 1 – Émissions par secteur économique, 2005-2030 (Mt d'éq. CO₂)

	2005	2015	2020	2030
Pétrole et gaz	137	168	175	193
Industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions (incluant le raffinage du pétrole)	108	96	105	119
Électricité	117	79	71	46
Transports	163	173	168	155
Bâtiments	85	86	88	83
Agriculture	74	73	71	72
Déchets et autres	54	48	50	53
Total	738	724	728	722
Objectif en matière d'émission				523
Écart				(199)

Note : Comprend les mesures mises en place par les gouvernements, les consommateurs et les entreprises au Canada au cours des deux dernières années, jusqu'en septembre 2017.

Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre au total indiqué dans les figures et les tableaux.

Source : Figure et tableau produits par la Bibliothèque du Parlement à l'aide des données d'Environnement et Changement climatique Canada, *Scénario de référence des émissions de gaz à effet de serre de 2016 pour le Canada* et *Tableaux des émissions de gaz à effet de serre pour le Canada et par province / territoire*.

Le dioxyde de carbone représente la majeure partie des émissions de GES anthropiques libérées au Canada. Il est suivi du méthane, puis de l'oxyde de diazote. Tous les GES n'ont pas le même potentiel de forçage radiatif. Par exemple, sur un horizon temporel de 100 ansⁱ, le méthane a une puissance de piégeage de la chaleur dans l'atmosphère 25 fois plus importante que le dioxyde de carbone, et l'oxyde de diazote a

une puissance près de 300 supérieure à celle du dioxyde de carbone. Le tableau 2 présente la répartition des émissions de GES au Canada exprimées en équivalent de dioxyde de carbone (éq. CO₂), une norme communément utilisée qui facilite les comparaisons en ajustant le potentiel de réchauffement planétaire de chaque GES sur le plan de la quantité de dioxyde de carbone nécessaire pour produire un effet similaire¹⁵.

ⁱ L'horizon temporel de 100 ans est conforme aux modalités de production des rapports prévus aux fins de la CCNUCC.

Tableau 2 – Répartition par type d'émissions de gaz à effet de serre, 2014 (Mt d'éq. CO₂) – horizon temporel de 100 ans

Secteur	Dioxyde de carbone (CO ₂)	Méthane (CH ₄)	Oxyde de diazote (N ₂ O)	Hydrofluorocarbures (HFCs ⁴)	Hydrocarbures perfluorés (PFC ⁴)
Pétrole et gaz	143	48	1	0	0
Électricité	77	0	0	0	0
Transports	165	0	4	3	0
Industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions	73	0	2	0	1
Bâtiments	77	3	1	6	0
Agriculture	15	29	29	0	0
Déchets et autres	23	28	2	0	0
Total	574	108	39	9	1

Note : Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre au total indiqué.

Source : Tableau produit par la Bibliothèque du Parlement à l'aide des données d'Environnement et Changement climatique Canada, *Scénario de référence des émissions de gaz à effet de serre de 2016 pour le Canada*, « [Émissions détaillées par gaz et par secteur économique](#) ».

L'objectif établi pour 2030 est ambitieux. Selon les projections établies par Environnement et Changement climatique Canada en décembre 2017, le Canada doit réduire ses émissions annuelles de 199 mégatonnes d'équivalent de dioxyde de carbone (Mt d'éq. CO₂) s'il veut atteindre l'objectif qu'il s'est fixé pour 2030¹⁶. Pour mettre les choses en perspective, la réduction nécessaire est supérieure aux émissions projetées pour la totalité du secteur pétrolier et gazier en amont du Canada en 2030, lesquelles devraient s'établir à 193 Mt d'éq. CO₂. Toutefois, cela ne veut pas dire que le Canada devrait avoir des ambitions plus modestes, car tout report

des efforts de réduction des émissions n'aura pour effet que de rendre encore plus difficile l'atteinte de futurs objectifs. La commissaire à l'environnement et au développement durable du Canada a d'ailleurs insisté, afin d'expliquer l'incapacité du gouvernement fédéral à atteindre ses objectifs précédents, sur le fait que ce dernier n'a instauré aucune mesure visant à réduire les émissions de l'industrie du pétrole et du gaz¹⁷.

La réalisation de l'objectif fixé pour 2030 nécessitera une transformation titanesque des modes de production et des habitudes de consommation de l'énergie au Canada.

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone

On imagine une société essentiellement transformée et sans carbone après 2030. Les témoins ne s'entendaient pas sur la question de savoir si l'on nuirait à l'économie ou pas en atteignant les objectifs du gouvernement. Il demeure toutefois qu'une société décarbonisée est synonyme de nouveaux débouchés économiques, de réduction de la pollution et d'amélioration de la qualité de l'air, de meilleurs résultats pour la santé et d'accroissement de la productivité grâce à un nombre accru d'améliorations sur le plan du rendement énergétique¹⁸.

Le Canada est un pays vaste, avec un climat relativement froid, une faible population dispersée et un important secteur industriel dépendant des ressources. Les émissions par habitant du Canada figurent parmi les plus élevées du monde¹⁹; dans la lutte contre les changements climatiques, les efforts que déploie chaque pays s'additionnent, et ce n'est que par l'action collective que l'on parviendra à régler le problème. *Sans un effort concerté de notre part pour atteindre nos propres objectifs, comment pouvons-nous, en tant qu'économie avancée, demander à d'autres pays d'atteindre les leurs?* Si nous n'agissons pas, c'est la réputation et la crédibilité du Canada dans le monde qui seront entachées.

Les Canadiens doivent participer à la lutte contre les changements climatiques, même si la part des émissions attribuables au Canada dans le monde, à 1,6 %²⁰, est relativement petite et devrait reculer, à mesure qu'augmenteront les émissions des économies émergentes comme la Chine, l'Inde, le Brésil et l'Indonésie²¹. Le retrait annoncé des États-Unis de l'Accord de Paris

complique les efforts de coopération mondiale dans la lutte contre les changements climatiques et risque de rendre les objectifs mondiaux de réduction des émissions plus difficiles à atteindre.

Selon les estimations, le marché mondial des technologies propres s'élève à 5,8 billions de dollars par année et croît au rythme de 3 % annuellement. Le Canada ne devrait pas rater cette occasion de jouir des retombées économiques sur son territoire et d'exporter ses technologies et son savoir-faire en matière de solutions énergétiques propres²². La réduction et le captage des émissions peuvent donner jour à des industries et à de toutes nouvelles chaînes d'approvisionnement.

Parallèlement, la vitesse et l'ampleur de la transition envisagée auront une incidence sur le mode de vie de tous les Canadiens. Ces effets pourraient être ressentis plus ou moins lourdement selon le niveau de revenu ou la région où l'on vit. Les politiques devraient être conçues de manière à ce que les membres les plus vulnérables de la société ne soient pas pénalisés et que tous les Canadiens puissent profiter du passage à une économie moins polluante.

Il s'agit de savoir dans quelle mesure nous sommes prêts à sacrifier notre bien-être pour respecter nos engagements. D'un autre côté, que risquons-nous en retardant l'application des politiques de réduction des émissions? Quel est le coût du maintien du statu quo? Si nous attendons pour agir, la décarbonisation risque de nous coûter encore plus cher puisqu'il faudra accélérer la transition.



LES INDUSTRIES TRIBUTAIRES DU COMMERCE ET À FORTE INTENSITÉ D'ÉMISSIONS

Les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions sont de grandes émettrices de GES, principalement axées sur l'exportation, et font concurrence à des entreprises internationales sur les marchés étrangers et nationaux. Elles sont les industries lourdes du pays et s'occupent de l'exploitation minière des minerais métalliques et non métalliques, des activités de fonte et d'affinage et de la production de biens industriels comme les produits pétroliers raffinés, les produits chimiques, les fertilisants, l'aluminium, les pâtes et papiers, le fer et l'acier et le ciment²³. En règle générale, ces industries transforment des ressources naturelles en composantes dont sont faits la plupart des biens et matériaux. Les activités d'amont liées au pétrole et au gaz, comme l'extraction, le traitement et la production, ne sont pas

incluses dans ce secteur bien qu'elles soient tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions, car elles font l'objet d'un autre rapport du comité.

Le secteur des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions regroupe diverses sociétés industrielles ayant des caractéristiques communes. Elles sont capitalistiques et ont besoin de grandes quantités d'énergie pour mener à bien leurs activités. Bon nombre d'entre elles sont tributaires d'émissions liées à des procédés fixes, c'est-à-dire des émissions découlant de procédés industriels dans lesquelles les GES (habituellement de dioxyde de carbone) sont un sous-produit chimique fondamental de la production, mais pas de la combustion d'un combustible fossile. En règle générale, les entreprises des industries tributaires du

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone

commerce et à forte intensité d'émissions produisent des produits indifférenciés, sont des preneuses de prix sur les marchés internationaux et sont extrêmement dépendantes de la santé de l'économie mondialeⁱⁱ.

Les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions sont souvent le moteur d'une économie locale ou régionale. Des témoins qui représentaient ces industries ont indiqué au comité qu'elles sont une importante source d'emplois directs et indirects. Brendan Marshall, vice-président des Affaires économiques et du Nord à l'Association minière du Canada, a dit au comité que l'industrie minière est un employeur névralgique des collectivités rurales et nordiques et qu'elle est responsable d'une grande part de la valeur des exportations canadiennes. Par exemple :

[l]’industrie minière emploie 563 000 personnes et est, toutes proportions gardées, le plus grand employeur d’Autochtones au Canada. L’industrie mène des activités d’un océan à l’autre et sa contribution au PIB est de l’ordre de 3,5 p. 100, c’est-à-dire 57 milliards de dollars en 2015, elle représente 19 p. 100 de la valeur des exportations du Canada — plus de 91 milliards de dollars en 2015 — et elle est un moteur économique important pour les économies rurales,

urbaines et nordiques du Canada²⁴.

Robert Larocque, vice-président du Changement climatique, de l'environnement et de la main-d'œuvre au sein de l'Association des produits forestiers du Canada a expliqué que le secteur des produits forestiers représente :

[...] 65 milliards de dollars, soit 2 p. 100 du PIB. Présent dans 200 collectivités qui dépendent de la forêt et donnant directement du travail à 230 000 Canadiens, dans l'ensemble du pays, c'est l'un des principaux employeurs au Canada²⁵.

Michael McSweeney, président et chef de la direction de l'Association canadienne du ciment, a expliqué que l'industrie du ciment « est à l'origine de retombées économiques directes, indirectes et secondaires d'une valeur de 82 milliards de dollars et emploie directement ou indirectement 170 000 Canadiens dans des emplois hautement qualifiés et bien rémunérés²⁶ ».

L'Association canadienne de l'industrie de la chimie, qui représente des producteurs de produits pétrochimiques, de produits inorganiques et de produits chimiques spéciaux et des fabricants de produits chimiques d'origine biologique, a souligné que l'apport économique de l'industrie de la chimie se chiffre à 53 milliards de dollars. L'industrie emploie directement

ⁱⁱ Essentiellement, les produits indifférenciés sont des produits identiques qu'on peut facilement substituer l'un à l'autre. Ces produits rivalisent principalement sur le plan du prix et de la disponibilité. Une entreprise est une preneuse de prix si elle est incapable d'influer sur le prix du marché du produit qu'elle vend et qu'elle doit vendre au prix courant du marché.

87 500 Canadiens et contribue à 525 000 emplois indirects²⁷.

Il convient de noter que le secteur agricole et agroalimentaire est tributaire du commerce et responsable de 10 % de l'ensemble des émissions au Canada. La majeure partie de ses émissions découlent de procédés biologiques inhérents à la production animale et aux cultures agricoles²⁸. Ce secteur est aux prises avec des défis bien particuliers pour ce qui est de réduire ses émissions sans compromettre sa compétitivité vis-à-vis des partenaires commerciaux du Canada. Parallèlement, la transition vers une économie à faibles émissions de carbone offre des débouchés aux agriculteurs canadiens. Le comité n'examine pas les effets qu'aura cette transition sur le secteur agricole et agroalimentaire, car le comité sénatorial permanent de l'agriculture et des forêts se penche actuellement sur cette question dans le cadre de son étude approfondie sur les stratégies d'adaptation et de réduction des émissions²⁹.

Les grands émetteurs industriels

Les grands émetteurs industriels consomment des quantités substantielles d'énergie principalement pour produire de la chaleur et les mouvements mécaniques nécessaires à leurs procédés de production. Les combustibles qu'emploient les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada sont, principalement, l'électricité, le gaz naturel, le gaz de distillation, le coke de pétrole et le charbon³⁰. Le type de

combustibles utilisés varie selon le procédé industriel. Par exemple, la production d'acier dépend surtout du coke et de l'électricité; la fabrication d'aluminium, de l'électricité; les industries des produits chimiques et des fertilisants dépendent du gaz naturel; et la production de ciment nécessite du charbon³¹. L'industrie des pâtes et papiers, pour sa part, se sert des déchets de bois et de la liqueur résiduaire pour une grande partie de ses besoins énergétiques³².

Les émissions de GES sont principalement causées par la combustion de combustibles et par des réactions chimiques ou physiques autres que la combustion³³. On appelle ces dernières des « émissions liées à des procédés fixes ». Par exemple, pour produire de l'ammoniaque, un fertilisant pour les végétaux, une installation de fabrication de fertilisants utilisera de la chaleur intense et d'autres procédés pour extraire l'hydrogène du gaz naturel, puis combiner l'hydrogène à du nitrogène, qu'on trouve dans l'air. Dans le présent cas, les émissions liées à des procédés fixes sont les molécules de dioxyde de carbone générées lors de l'extraction de l'hydrogène du gaz naturel³⁴. La production de fer et d'acier, de ciment et d'aluminium sont d'autres industries qui génèrent des volumes substantiels d'émissions liées à des procédés fixes; elles le font toutefois par d'autres réactions chimiques et physiques.

« Les grands émetteurs industriels consomment des quantités substantielles d'énergie principalement pour produire de la chaleur et les mouvements mécaniques nécessaires à leurs procédés de production. »

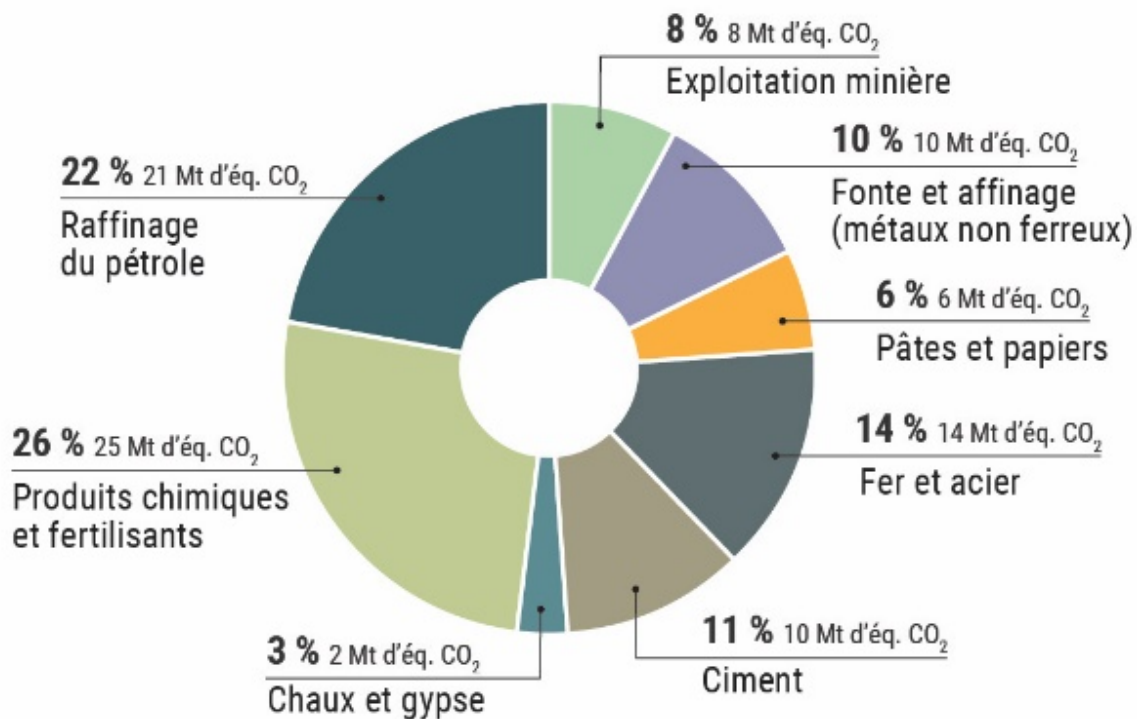
En 2015, les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions (y compris le raffinage du pétrole en aval)

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone

étaient responsables de plus de 13 % des émissions de GES du Canada³⁵. Comme le montre la figure 3, les sociétés de fabrication de produits chimiques et de fertilisants représentaient 26 % de l'ensemble des émissions issues des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions, suivies du raffinage du pétrole (22 %) et de la fabrication de fer et d'acier (14 %). La fabrication de ciment constituait 11 % de l'ensemble des

émissions des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions, ce qui correspond à peu près au même pourcentage que les activités de fonte et d'affinage de métaux non ferreux (10 %). Enfin, l'exploitation minière et la fabrication de la chaux et du gypse représentaient respectivement 8 et 3 % de l'ensemble des émissions issues des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions³⁶.

Figure 3 – Répartition des émissions issues des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada, 2015 (Mt d'éq. CO₂)



Note : La fabrication de l'aluminium fait partie de la catégorie des activités de fonte et d'affinage des métaux non ferreux.

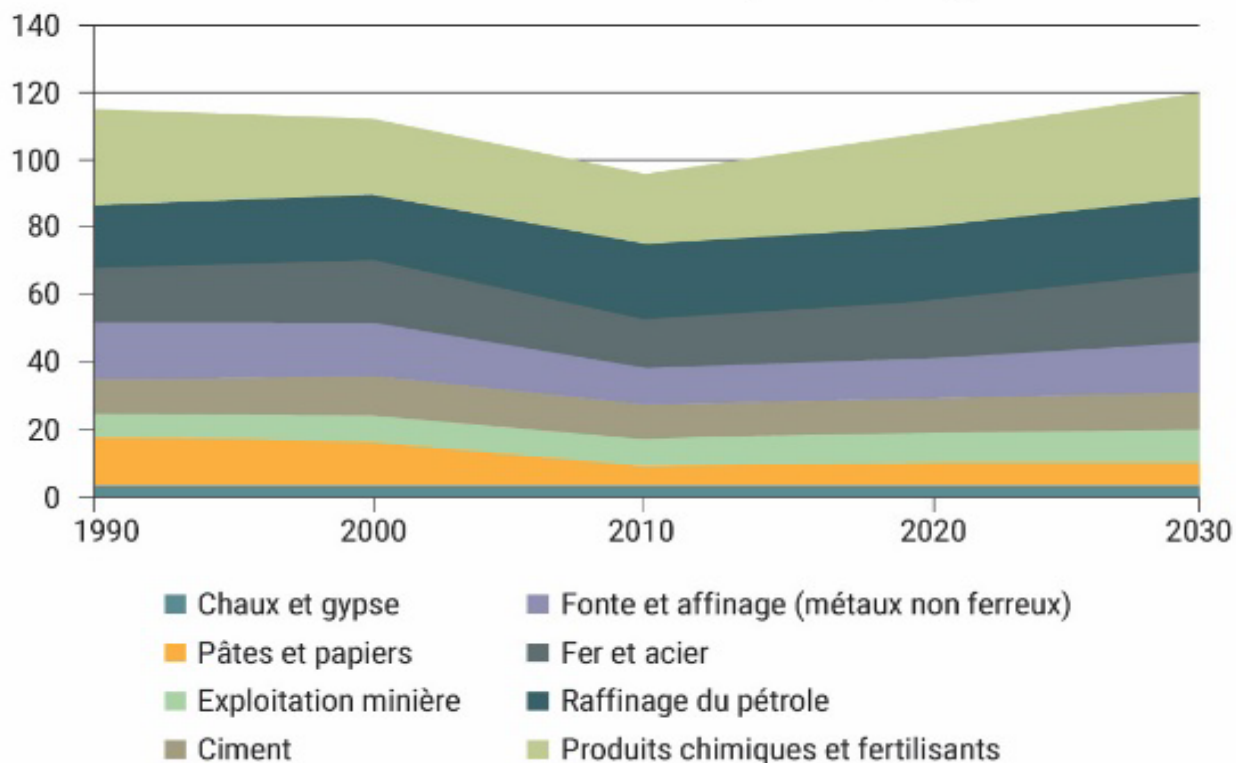
Source : Figure préparée par la Bibliothèque du Parlement à partir de données d'Environnement et Changement climatique Canada, [Environnement Canada – Données](#).

A) Tendances et projections en matière d'émissions

En 1990, les émissions des industries lourdes s'élevaient à 115 Mt d'éq. CO₂, soit 19 % du total des émissions du Canada. En 2015, elles avaient reculé, passant à 96 Mt d'éq. CO₂, soit 13 % du total des émissions. Selon les projections du scénario de référence d'Environnement et Changement climatique Canada pour 2016, les émissions des industries lourdes du Canada s'élèveront à 119 Mt d'éq. CO₂ en 2030, soit 16 % du total des émissions³⁷. La figure 4 montre une réduction des émissions attribuable aux effets du ralentissement

économique mondial en 2008³⁸. Selon les projections, les émissions devraient augmenter après 2015, mais leur intensité (à savoir les émissions de GES par unité de production), elle, devrait reculer³⁹. Les projections reposent sur le scénario de référence de 2016 d'Environnement et Changement climatique Canada. Elles comprennent uniquement les mesures des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux pour lesquelles, au 1^{er} novembre 2016, le financement nécessaire avait été obtenu ou la réglementation pertinente avait été adoptée.

Figure 4 – Tendances et projections en matière d'émissions pour les industries lourdes au Canada (Mt d'éq. CO₂)



Source : Figure préparée par la Bibliothèque du Parlement à l'aide des données d'Environnement et Changement climatique Canada, [Scénario de référence des émissions de gaz à effet de serre de 2016 pour le Canada](#) et [Tableaux des émissions de gaz à effet de serre pour le Canada et par province / territoire](#).

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone

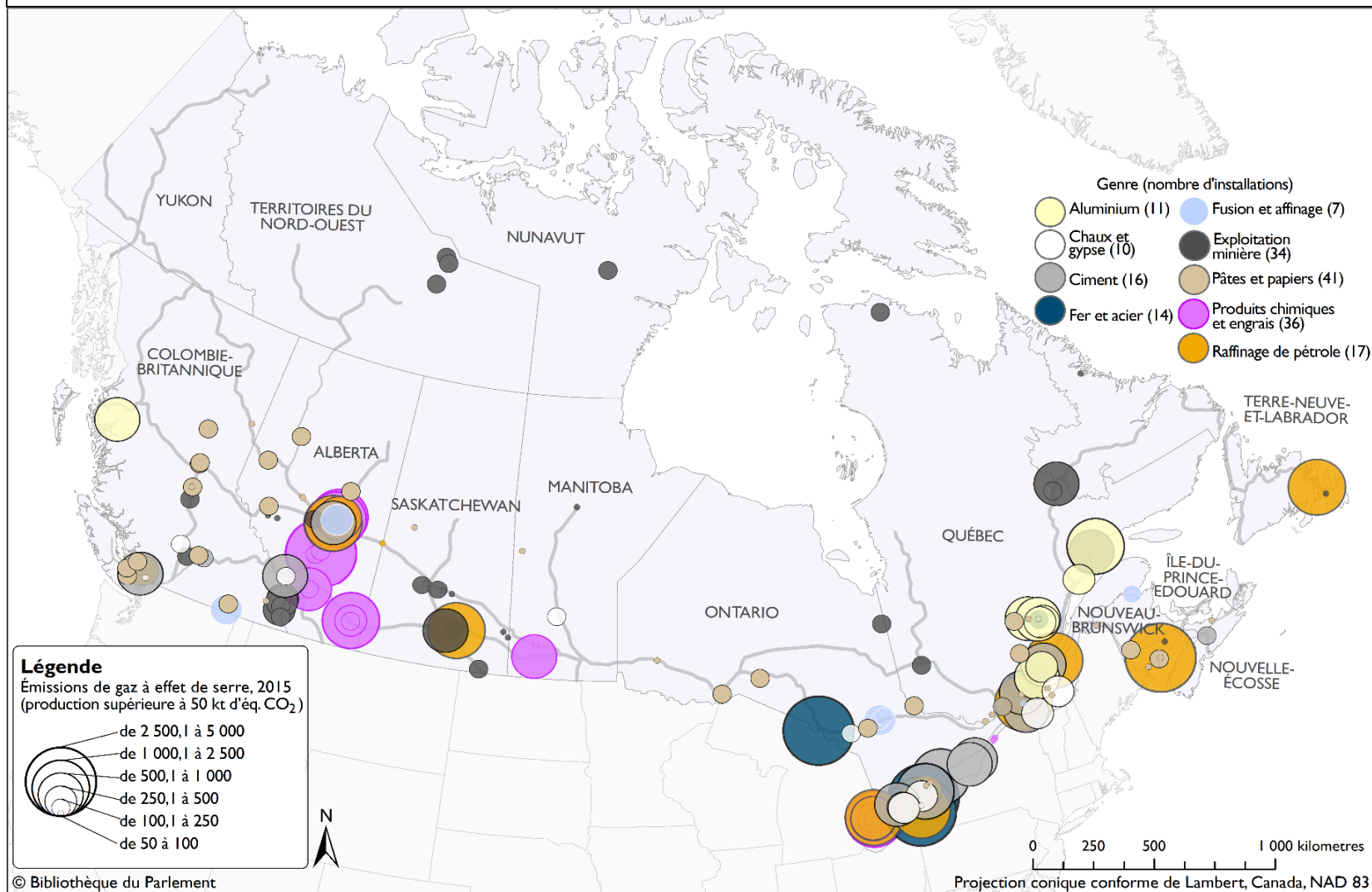
B) Installations des industries lourdes au Canada

Comme le montre la figure 5, les émissions issues des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions ne sont pas réparties uniformément à l'échelle du pays. L'Ontario est la plus importante source de ce type d'émissions, suivi du Québec, de l'Alberta et de la Saskatchewan. Ces industries représentaient le quart environ du total des émissions provinciales en Ontario, au Québec et au Nouveau-Brunswick⁴⁰.

Le raffinage du pétrole se fait dans sept provinces; les grandes provinces émettrices dans cette industrie sont l'Ontario, l'Alberta, le Nouveau-Brunswick et le Québec. C'est au Nouveau-Brunswick que se trouve la plus

grande raffinerie du pays qui produit une part non négligeable des émissions totales de la province. L'industrie des produits chimiques et des fertilisants est principalement située en Alberta, en Ontario et au Québec. La plupart des aciéries du pays sont installées en Ontario, suivi du Québec. La production d'aluminium constitue la plus grande source d'émissions dans la catégorie des activités de fonte et d'affinage des métaux non ferreux; on recense neuf alumineries au Québec et une en Colombie-Britannique⁴¹. Ces émissions sont essentiellement liées à des procédés fixes et à la combustion du gaz naturel, car la production d'électricité au Québec et en Colombie-Britannique provient en grande partie de l'hydroélectricité, une source d'énergie non émettrice.

Figure 5 – Émissions de gaz à effet de serre pour les plus grandes installations industrielles, Canada, 2015



Source : Carte préparée par la Bibliothèque du Parlement, Ottawa, 2017, à l'aide des données d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). *Émissions de gaz à effet de serre provenant des installations d'envergure, Canada, 2015*; Ottawa : ECCC, consulté en septembre 2017; Ressources naturelles Canada (RNC), « *Limites (polygones)* », dans *Données de l'Atlas du Canada à l'échelle nationale de 1/5 000 000*, Ottawa : RNC, 2013. Le logiciel suivant a été utilisé : Esri, ArcGIS, version 10.3.1. Contient de l'information visée par la *Licence du gouvernement ouvert – Canada*.

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone

LES INDUSTRIES TRIBUTAIRES DU COMMERCE ET À FORTE INTENSITÉ D'ÉMISSIONS ET LA NOUVELLE ÉCONOMIE PROPRE

La société utilise beaucoup de produits industriels et, selon les représentants des industries, leur utilisation devrait non seulement se maintenir, mais dans certains cas, augmenter à mesure que les économies se décarboniseront. Selon les prédictions de Carl Weatherell, directeur administratif et chef de la direction du Conseil canadien de l'innovation minière, la demande en matières premières issues de l'extraction minière ne fera qu'augmenter afin de satisfaire à la demande croissante du

secteur des technologies propres. Il a déclaré ce qui suit devant le comité :

[...] on estime que, d'ici 2030, à elle seule, Tesla consommera 5 p. 100 de la production de cuivre — ou 900 000 tonnes de cuivre pour ses moteurs électriques. Il ne s'agit que d'un exemple d'une entreprise concernant une technologie⁴².

Dans le même ordre d'idées, Bob Masterson, président et directeur général de l'Association canadienne de l'industrie de chimie, a fait valoir que son industrie :

[...] offre certaines des principales solutions à de nombreux problèmes pressants liés à la durabilité, y compris les changements climatiques. Ce sont ces tendances que les analystes utilisent pour prédire que le plus gros volume de ce que nous



Lors de leur visite de Rio Tinto à Kitimat, en Colombie-Britannique, les membres du Comité ont appris que l'industrie de l'aluminium connaît des difficultés, même si cette usine a investi 5 milliards de dollars pour la modernisation de ses actifs.

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone



appelons nos produits chimiques de base triplera au cours des 30 prochaines années⁴³.

Jean Simard, président et chef de la direction de l'Association de l'aluminium du Canada, a dit au comité que l'aluminium est appelé à jouer un rôle névralgique dans la fabrication de véhicules plus légers et à meilleur rendement énergétique⁴⁴. Joseph Galimberti, président de l'Association canadienne des producteurs d'acier, voit lui aussi des débouchés pour de nouveaux matériaux en acier à haute résistance et ultraléger dans le secteur des transports⁴⁵. Par ailleurs, il a parlé de l'utilisation de l'acier pour de nouveaux projets d'infrastructure énergétique et la construction d'éoliennes et de panneaux solaires. Robert Larocque, de l'Association des produits forestiers du Canada, a parlé de l'utilisation de nouveaux bioproduits forestiers, tels qu'un composite de fibres en bois, afin de remplacer le plastique dans la production des consoles de véhicules⁴⁶.

Garth Whyte, président et directeur général de Fertilisants Canada, a dit au comité que les produits fertilisants joueront

probablement un rôle accru dans la production alimentaire mondiale à l'avenir, étant donné la menace que représentent les changements climatiques pour la productivité alimentaire et les systèmes agricoles existants⁴⁷.

L'avantage canadien

Les témoins issus des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions situaient l'empreinte de carbone des activités de leur industrie parmi les plus faibles au monde, et ce, pour plusieurs raisons. Contrairement à la plupart des autres pays, l'électricité du Canada est extrêmement propre; en effet, plus de 80 % de son électricité est générée par des sources non émettrices⁴⁸. L'Association de l'aluminium du Canada a indiqué au comité que l'aluminium est produit presque entièrement grâce à l'hydroélectricité. En revanche, la Chine, qui représente 50 % de la production mondiale d'aluminium, dépend du charbon pour produire 90 % de son électricité. Ce faisant, l'empreinte de carbone de l'aluminium qu'elle produit est sept fois plus importante que celle des alumineries canadiennes⁴⁹.

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone

Dans bien des cas, les matières premières de qualité supérieure destinées aux industries canadiennes tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions proviennent de sites se trouvant à proximité des installations de production et ne doivent donc pas être importées. M. Galimberti, de l'Association canadienne des producteurs d'acier, a expliqué que, conjugués à l'électricité à faible émission, ces facteurs ont une incidence réelle sur l'intensité des émissions :

[...] les différences entre les quantités de GES émises dans la production d'une tonne d'acier sont importantes. La production canadienne destinée à l'utilisation au Canada génère le rejet de 1,1 tonne de GES par tonne d'acier produite, tandis que la production chinoise génère le

rejet de 3,5 tonnes de GES par tonne d'acier produite. Du côté de la production indienne et coréenne, on parle respectivement de 2,3 et de 2,4 tonnes de GES par tonne d'acier⁵⁰.

De même, les sociétés pétrochimiques et de production de fertilisants canadiennes ont accès au gaz naturel en grande quantité, dont elles se servent pour leurs activités. Le gaz naturel est une charge d'alimentation à faibles émissions de carbone comparativement au charbon, une source d'énergie abondamment utilisée en Chine comme charge d'alimentation, par exemple⁵¹. Le comité constate que l'Agence internationale de l'énergie prévoit une réduction de l'utilisation du charbon en tant que charge d'alimentation chimique en Chine à l'avenir⁵². Toutefois, le Canada



Les membres du Comité ont visité la « vallée de la chimie » à Sarnia en Ontario, où de nombreuses sociétés pétrochimiques du Canada sont situées.

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone

conserve une bonne longueur d'avance pour ce qui est de la sobriété en carbone, comme l'a expliqué Bob Masterson, de l'Association canadienne de l'industrie de chimie :

Nous possédons certaines des plus importantes et plus riches réserves de gaz naturel et de gaz naturel liquide, qui permettent la fabrication de produits chimiques à partir de méthane, d'éthane et de propane, lesquels affichent le plus bas potentiel en matière d'émissions de gaz à effet de serre de toutes les autres charges pétrochimiques⁵³.

L'Association des produits forestiers du Canada a indiqué au comité que le leadership du Canada en matière de pratiques forestières pourrait servir à

promouvoir les produits forestiers canadiens à l'étranger :

Promouvoir l'utilisation de produits forestiers canadiens à l'étranger. Cette recommandation revêt une importance stratégique dans l'atténuation des changements climatiques. Il ne s'agit pas seulement de reconnaître le bon travail : promouvoir les produits canadiens sur le marché international peut aider à garder les forêts à l'étranger en santé, étant donné que les produits concurrents proviennent souvent de pays où les taux de déforestation sont élevés et les régimes de réglementation faibles⁵⁴.



LES FUITES DE CARBONE ET LES RISQUES POUR LA CAPACITÉ CONCURRENTIELLE

Les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions forment un secteur qui est, par définition, grand émetteur d'émissions et vulnérable à la concurrence mondiale. De ce fait, elles sont très sensibles à l'augmentation des coûts associés aux exigences de conformité aux dispositions sur le carbone. Si l'on tient compte du fait qu'elles doivent en plus composer avec la concurrence mondiale, on comprend que l'augmentation des coûts les désavantage par rapport aux compétiteurs étrangers qui, eux, ne sont pas assujettis à des restrictions similaires. En règle générale, le prix des produits des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions suit le cours des marchés mondiaux, et ces industries sont incapables

de transférer l'augmentation des coûts à leur clientèle⁵⁵.

De nombreux témoins ont dit craindre que, en l'absence de mesures d'indemnisation, la hausse des coûts de mise en conformité ne mène à un déplacement des activités de production vers des pays où les normes en matière d'émissions sont moins strictes. Une telle absence pourrait aussi mener à une augmentation d'importations moins onéreuses, mais ayant généré une plus forte intensité d'émissions de carbone. Dans les deux cas, il pourrait en résulter un rétrécissement du secteur industriel canadien et la perte d'emplois sans qu'on se soit attaqué aux émissions mondiales. Ce phénomène est communément appelé « fuite de carbone ». Plusieurs témoins ont

insisté sur la nécessité d'éviter cette conséquence lors de l'élaboration des politiques sur la réduction des émissions de carbone. Garth Whyte, de Fertilisants Canada, a fait observer que :

[!]es secteurs qui consomment beaucoup d'énergie et sont de ce fait les plus exposés en matière de commerce doivent livrer concurrence à des industries étrangères qui ne sont pas assujetties aux mêmes cibles ni aux mêmes politiques en matière de changements climatiques, et nous courons donc un grand risque au chapitre de la diminution des investissements et des fuites de carbone⁵⁶.

Peter Boag, président et chef de la direction de l'Association canadienne des carburants, a dit au comité que si les raffineries de pétrole canadiennes perdent leur avantage concurrentiel et réduisent leur production en raison des restrictions liées au carbone, le pays n'aura d'autre choix que d'importer des combustibles et d'envoyer des emplois à l'étranger. Il a précisé :

Nous délocalisons l'activité économique qui est essentielle dans de nombreuses collectivités partout au pays, et nous ne faisons que délocaliser ces émissions. Nous n'accomplissons rien du tout, et c'est le cas classique de la fuite de carbone⁵⁷.

Chris Ragan, président de la Commission de l'écofiscalité du Canada, a donné l'explication suivante :

Selon nous, la réduction des émissions ne doit pas se traduire par la fermeture ou la réduction des activités de nos entreprises, la perte de parts de marché au profit de nos concurrents qui exercent dans des territoires où le prix du carbone est moins élevé. Nous ne voulons surtout pas que nos entreprises cessent leurs activités au Canada et s'installent de l'autre côté de la frontière dans une région où le prix du carbone est plus bas ou nul⁵⁸.

Joseph Galimberti, de l'Association canadienne des producteurs d'acier, a fait l'observation qui suit :

Il est [...] dans [l']intérêt [de l'industrie de l'acier] de veiller à ce que les matières premières puissent soutenir équitablement la concurrence et à ce que nos producteurs puissent livrer une juste concurrence à ceux des États-Unis ou de la Chine qui n'ont pas à assumer les coûts que les gouvernements ont décidé d'imposer dans le but de transformer le carbone en marchandise. C'est aussi simple que cela. La solution de rechange serait probablement de réduire considérablement la production d'acier au Canada, mais cela ne rendrait service à personne⁵⁹.

OPTIONS DE POLITIQUES : CE QUE LE COMITÉ A ENTENDU

Dans le passé, les interventions du gouvernement fédéral par rapport à la réduction des émissions dans les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions se sont surtout limitées à l'amélioration de l'efficacité énergétique et au lancement d'initiatives de recherche et développement visant à accroître la performance environnementale⁶⁰. Il y a près de dix ans, le gouvernement fédéral a accordé un financement ciblé de l'ordre d'un milliard de dollars à l'industrie des pâtes et papiers pour qu'elle améliore son efficacité énergétique, réduise ses émissions et stimule sa production d'énergie renouvelable au moyen de la biomasse⁶¹. Cette initiative a donné lieu à une diminution de plus de 10 % des émissions de GES par rapport aux niveaux de 2009⁶².

S'efforçant de respecter les engagements pris dans le cadre de l'Accord de Paris, le gouvernement fédéral a annoncé de nouvelles mesures, telles que la tarification du carbone et le projet de Norme sur les carburants propres, qui auront des répercussions financières directes et indirectes sur les grands émetteurs industriels du pays⁶³. On s'attend à ce que le gouvernement fédéral lance d'autres mesures pour favoriser la transition vers une économie à faibles émissions de carbone.

Dans son rapport final, le Groupe de travail fédéral-provincial-territorial sur les possibilités d'atténuation spécifiques présente les options stratégiques de réduction des émissions dans tous les secteurs économiques, y compris celui des grands émetteurs industriels. Parmi les options possibles, le rapport cite notamment le recours à des « carottes » (subventions, incitatifs fiscaux, prêts) et à des « bâtons » (exigences réglementaires) pour atteindre les objectifs de réduction des émissions à court, moyen et long terme⁶⁴. Les options stratégiques visent à mettre à la disposition des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux un vaste éventail de mesures qu'ils peuvent s'approprier ou adapter à leur réalité en matière de compétence.

Voici un aperçu des options de politiques envisageables dans le cas des grands émetteurs industriels :

- offrir des incitatifs pour promouvoir la cogénérationⁱⁱⁱ;
- réglementer l'équipement ou recourir à des incitatifs fondés sur le tarif pour accroître l'utilisation de l'électricité;
- adopter des mesures prescriptives ou incitatives pour promouvoir l'efficacité énergétique;
- interdire le torchage de routine dans les installations industrielles;

ⁱⁱⁱ L'[Office national de l'énergie](#) définit la cogénération comme étant la production d'électricité et d'une autre forme d'énergie thermique utile, comme la chaleur ou la vapeur, à partir d'une même source d'énergie. La chaleur engendrée par le procédé industriel peut servir à alimenter un générateur électrique ou à des fins industrielles.

- encourager le remplacement du combustible par une alternative moins carbonée, à l'aide de mesures de réglementation ou d'incitation;
- soutenir les technologies de captage et de séquestration du carbone;
- appuyer la recherche et le développement pour stimuler les changements technologiques transformateurs⁶⁵.

La section qui suit présente les différents points de vue de représentants des industries canadiennes tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions, de hauts fonctionnaires du gouvernement fédéral ainsi que d'experts et d'acteurs du secteur de l'énergie et de l'environnement qui ont comparu devant le comité.

La tarification du carbone

La tarification du carbone est un élément central du Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques et représente pour le

gouvernement fédéral l'entrée en terrain inconnu sur le plan fiscal. D'ici 2018, un nouveau prix de référence national pour le carbone de 10 \$ la tonne d'équivalent de dioxyde de carbone (t/d'éq. CO₂) sera appliqué dans l'ensemble des provinces et territoires. Ce prix augmentera de 10 \$ chaque année jusqu'en 2022, année au cours de laquelle il atteindra 50 \$/t d'éq. CO₂⁶⁶. Étant donné les circonstances énergétiques particulières des territoires, le gouvernement du Canada s'est engagé à travailler avec les gouvernements territoriaux afin d'examiner les défis qui leur sont propres au chapitre de la tarification du carbone⁶⁷.

Comme l'indique le Cadre, chaque gouvernement peut choisir entre une taxe sur le carbone, un régime hybride conjuguant une taxe sur le carbone et un régime de tarification fondé sur les extrants ou un programme d'échange de quotas d'émissions (plafonnement et échange) (voir, ci-dessous, une description des options en matière de tarification du carbone). Si une province ou un territoire ne

met pas en œuvre un régime de tarification du carbone cadrant avec le modèle du gouvernement fédéral, ce dernier mettra en place, en



Les membres du Comité sénatorial de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles ont été renseignés sur l'initiative de parc éolien de Summerside par des représentants de la ville à Summerside, Île-du-Prince-Édouard.

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone

guise de filet de sécurité, une taxe fédérale sur le carbone qu'il appliquera aux combustibles fossiles ainsi qu'un régime de tarification fondé sur les extrants destinés aux grands émetteurs industriels de la province ou du territoire concerné⁶⁸. Les revenus seront retournés à la province ou au territoire où ils ont été générés^{iv}.

Dans le cadre du filet de sécurité, les grands émetteurs industriels paieront une taxe sur le carbone si leurs émissions dépassent un certain seuil de rendement, tandis que les installations efficaces pourraient ne payer aucune taxe, voire recevoir des crédits d'émission. Selon le gouvernement fédéral, le régime de tarification fondé sur les extrants devrait créer un incitatif tarifaire pour la réduction :

... des émissions de gaz à effet de serre des installations industrielles, tout en limitant les répercussions de la tarification du carbone sur la compétitivité internationale, notamment sur la capacité de ces installations à concurrencer des entreprises similaires dans les pays n'ayant pas mis en place une tarification du carbone. Ainsi, cette approche réduit au minimum le risque que

les entreprises délaissent le Canada pour se tourner vers des pays n'ayant pas une telle tarification⁶⁹.

Le 15 janvier 2018, le gouvernement du Canada a publié des propositions législatives préliminaires sur le système fédéral de tarification du carbone envisagé afin de recevoir les commentaires du public⁷⁰. Le filet de sécurité fédéral sur la tarification du carbone prévoit le seuil minimum à partir duquel les provinces et les territoires doivent concevoir et mettre en œuvre leur système de tarification du carbone. Le filet de sécurité servira de complément, ou d'« ajout » aux systèmes qui ne satisfont pas pleinement au modèle national⁷¹. Les provinces et les territoires ont jusqu'au 1^{er} septembre 2018 pour établir comment ils entendent faire en sorte que leur régime de tarification du carbone respecte le modèle fédéral⁷². Le gouvernement fédéral a indiqué qu'il poursuivra le dialogue avec les gouvernements des provinces et des territoires, les peuples autochtones et les autres parties concernées au sujet de la conception du mécanisme fédéral de tarification du carbone, au cours de l'hiver et du printemps 2018⁷³.

^{iv} La taxe sur le carbone relevant du filet de sécurité du gouvernement fédéral entrera en vigueur en 2018; le régime de tarification fondé sur les extrants, quant à lui, n'entrera en vigueur que le 1^{er} janvier 2019.

Options de tarification du carbone

Taxe sur le carbone : une taxe sur le carbone imposée par le gouvernement, habituellement mise en œuvre au moyen d'une taxe sur les combustibles fossiles. Elle peut toutefois être conçue de manière à s'appliquer aux émissions sans combustion telles que les émissions provenant des évacuations industrielles ou les émissions liées à des procédés fixes⁷⁴.

Plafonnement et échange : une méthode de contrôle des émissions de carbone où un gouvernement plafonne le total permis d'émissions de carbone dans les secteurs réglementés (habituellement les grands émetteurs) et qui consiste à vendre ou à donner des droits d'émission de carbone à des entreprises (grandes émettrices) équivalant au plafond fixé. Les entreprises qui réussissent à réduire leurs émissions peuvent vendre leurs droits (aussi appelés « crédits » ou « quotas » d'émission de carbone) inutilisés à d'autres entreprises dont les émissions excèdent le taux permis. La valeur des droits varie en fonction du marché. Au fil du temps, les gouvernements resserrent les règles en abaissant le plafond global⁷⁵.

Taxe sur le carbone et régime de tarification fondé sur les extrants : un régime de tarification du carbone qui conjugue une taxe sur le carbone à un standard de rendement élevé destiné aux grands émetteurs. On appelle parfois ce standard « système d'allocation fondé sur les extrants » ou « système basé sur le rendement ». Ainsi, on établit un standard de rendement élevé destiné aux grands émetteurs en fonction de l'intensité des émissions, par exemple le volume de CO₂ par tonne d'acier. Chaque entreprise émettrice réglementée reçoit des crédits d'émission sans frais qui correspondent à ce qu'aurait dû être l'intensité de ses émissions si elle avait respecté le standard. Toute émission pour laquelle une entreprise n'aura pas les crédits nécessaires entraînera pour celle-ci un passif lié au carbone, par exemple si l'intensité de ses émissions n'est pas conforme au standard. Dans un tel cas, l'entreprise devra payer la taxe sur le carbone sur les émissions excédentaires ou acheter les crédits nécessaires pour compenser le manque à gagner. Si l'intensité de ses émissions est inférieure au standard, l'entreprise reçoit alors des crédits de rendement qu'elle peut ensuite revendre. Les gouvernements peuvent resserrent les règles en fixant des standards plus élevés⁷⁶.

A) Tarification du carbone : surmonter les difficultés liées à la compétitivité

En règle générale, la tarification du carbone est considérée comme un moyen efficace de

réduire les émissions de GES, car elle exploite la puissance des forces du marché en envoyant un signal de prix pour encourager l'innovation et les comportements favorables aux biens et aux services à faibles émissions de carbone.

C'est aussi la perception de la Banque mondiale, de l'Organisation de coopération et de développement économiques, du Fonds monétaire international et, dans son rapport final, du Groupe de travail fédéral-provincial-territorial sur les mécanismes d'instauration d'un prix sur le carbone⁷⁷.

De nombreux témoins, dont les représentants de l'Association des produits forestiers du Canada, de l'Association minière du Canada, de l'Association de l'aluminium du Canada, de l'Association canadienne des carburants et de la Chambre de commerce du Canada, se sont montrés favorables à la tarification du carbone en tant qu'outil stratégique de lutte contre les émissions. D'autres témoins, comme les représentants de Fertilisants Canada, de l'Association canadienne de l'industrie de la chimie et de l'Association canadienne des producteurs d'acier, ne se sont pas ouvertement opposés à la tarification du carbone, mais ont clairement indiqué qu'une telle stratégie menace leur industrie en raison à la fois de la difficulté à réduire les émissions liées à des procédés fixes et de la concurrence des pays où la tarification du carbone n'existe pas. En fait, tous les témoins représentant les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions ont exprimé des craintes par rapport à la tarification du carbone et au risque qu'elle comporte si sa formule ne protège pas explicitement la compétitivité de leurs industries. Ces protections comprennent notamment les crédits de carbone ou l'exemption de la tarification du carbone d'un quota d'émissions industrielles jusqu'à ce que les partenaires commerciaux

du Canada adoptent des programmes similaires de tarification du carbone. Ces témoins ont souligné qu'il serait contre-productif de placer le fardeau de la réduction des émissions sur les épaules des industries lourdes qui font concurrence à des entreprises internationales.

La Chambre de commerce du Canada a indiqué au comité que la tarification du carbone et d'autres mesures sont instaurées dans un contexte où les entreprises doivent composer avec une hausse des tarifs et des cotisations sociales, des taux de salaire minimum et des tarifs d'électricité et d'autres exigences réglementaires. Globalement, on s'inquiète que ce fardeau grandissant risque de freiner la croissance des entreprises canadiennes qui veulent attirer des investissements et des clients de l'étranger. D'un autre côté, la réutilisation dans l'économie des revenus générés par la tarification du carbone peut avoir pour effet de stimuler la croissance économique⁷⁸. En outre, le défaut de passer à une économie à croissance propre et de s'attaquer aux émissions comporte son lot de risques et serait coûteux à long terme.

...tous les témoins représentant les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions ont exprimé des craintes par rapport à la tarification du carbone et au risque qu'elle comporte si sa formule ne protège pas explicitement la compétitivité de leurs industries.

La Colombie-Britannique, l'Alberta, l'Ontario et le Québec ont mis en place des systèmes de tarification du carbone en prévision des exigences du gouvernement fédéral. En octobre 2017, le Manitoba a annoncé les détails de son programme de tarification du carbone qu'il devrait mettre en place en

2018. D'autres provinces et territoires étudient leurs options pour mettre en place un régime de tarification du carbone ou sont en voie de légiférer sur leur stratégie en la matière^v. Les provinces ont adopté des stratégies différentes de tarification du carbone et soutenu de manières distinctes leurs industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions :

- **La Colombie-Britannique** applique une taxe généralisée sur le carbone de 30 \$ par tonne d'éq. CO₂ sur tous les combustibles dans la province. Le gouvernement propose, dès le 1^{er} avril 2018, d'augmenter la taxe de 5 \$ par tonne par année jusqu'à ce que les taux atteignent 50 \$ d'ici 2021. Les émissions provenant des procédés industriels sans combustion ne sont pas assujetties à la taxe⁷⁹. Dans sa mise à jour de septembre du budget de 2017, le gouvernement s'est engagé à « formuler des stratégies avec les acteurs de l'industrie pour appuyer la transition des secteurs à forte intensité carbonique vers une économie à faibles émissions de carbone⁸⁰ » dans ses budgets ultérieurs.
- **L'Alberta** prélève une taxe sur le carbone de 30 \$ la tonne sur les carburants et les combustibles de chauffage. La province a adopté une stratégie fondée sur les extrants pour les grands émetteurs dès le 1^{er} janvier 2018. Les installations sont autorisées à émettre une certaine quantité de GES, exclue de la taxe sur le

carbone, afin de protéger les industries des répercussions sur leur compétitivité⁸¹.

- **L'Ontario et le Québec** ont adopté des régimes de plafonnement et d'échange de droits d'émission qui prévoient l'allocation gratuite de quotas d'émission pour les grands émetteurs et les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions. Les droits d'émission sans frais ont été accordés à ces industries afin de protéger leur compétitivité; les émissions liées à des procédés fixes sans combustion ont été exclues de la première période de conformité aux programmes⁸².
- **Le Manitoba** a annoncé une taxe de 25 \$ sur les émissions de carbone des combustibles et du gaz naturel dès 2018. De plus, la province instaurera un régime de tarification du carbone fondé sur les extrants au cours de 2019⁸³.

Plusieurs témoins représentaient des industries ayant des activités dans des provinces dotées de programmes de tarification du carbone. Des représentants des industries de l'aluminium et du ciment ont dit au comité qu'ils privilégiaient les régimes de plafonnement et d'échange de droits d'émission de GES par rapport aux taxes sur le carbone en raison du recours aux quotas d'émission sans frais pour les grands émetteurs. En outre, les régimes de plafonnement et d'échange offrent, selon eux, une plus grande latitude pour parvenir à se conformer aux exigences tout en offrant

^v La Nouvelle-Écosse a présenté une [loi](#) prévoyant la mise en œuvre d'un mécanisme de plafonnement et d'échange en septembre 2017. Terre-Neuve-et-Labrador a adopté une loi de mise en place d'un régime fondé sur le rendement pour les grands émetteurs industriels en mer et mis en œuvre des exigences relatives aux déclarations.

aux grands émetteurs des mesures les incitant à réduire leurs émissions. Par exemple, si une entreprise réduit ses émissions à un point tel qu'il lui reste des droits ou des crédits d'émission de carbone, elle peut alors tirer avantage de leur vente sur le marché. Comme l'expliquait Jean Simard, de l'Association de l'aluminium du Canada :

Selon l'industrie, le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission est la meilleure option en matière de tarification du carbone la plus incitative, car les entreprises peuvent accroître leurs revenus en améliorant leurs activités. C'est un incitatif pour toute l'organisation. Lorsqu'elles planifient des expansions, les entreprises établissent leurs plans en fonction de pouvoir tirer des revenus sur le marché du plafonnement et d'échange de droits d'émissions⁸⁴.

Michael McSweeney, de l'Association canadienne du ciment, a fait écho à cette opinion :

[...] sur la taxe sur le carbone par opposition au système de plafonnement et d'échange, notre industrie, qui appartient au secteur à forte consommation d'énergie et exposé à la concurrence, est en faveur du plafonnement et de l'échange, parce que ce système fonctionne pour les industries de ce secteur. [...] Selon moi, si nous voulons vraiment réduire les GES, le gouvernement doit savoir manier la carotte et le bâton. Le bâton, c'est le plafonnement : c'est la réduction qui est fixée et

l'objectif qui sera atteint en 2030. Dans le système du plafonnement et des échanges, la carotte, ce sont les droits gratuits qui, eux aussi, diminuent au fil du temps, mais qui permettent aux entreprises plus performantes d'obtenir de meilleurs résultats et aux entreprises qui doivent faire plus d'efforts de s'améliorer au fil des années⁸⁵.

Katrina Marsh, de la Chambre de commerce du Canada, a parlé en des termes favorables du régime de tarification fondé sur les extrants entré en vigueur en 2018 en Alberta à l'intention des grands émetteurs⁸⁶. Dans le même ordre d'idées, Louis Thériault, vice-président de la Stratégie industrielle et des politiques publiques du Conference Board du Canada, a parlé du régime de tarification fondé sur les extrants comme d'un moyen pour surmonter les difficultés

« Le Cadre pancanadien comprend un engagement du gouvernement fédéral d'examiner de concert avec les provinces et les territoires l'ensemble de la stratégie de tarification du carbone d'ici au début de 2022 afin d'établir la voie à suivre. »

liées à la compétitivité⁸⁷. M. Ragan, de la Commission de l'écofiscalité du Canada, a comparé ce mécanisme à celui des droits d'émission sans frais prévu dans le système de plafonnement et d'échange, qu'il percevait comme un moyen de prévenir la délocalisation des entreprises :

Le premier instrument, c'est le prix du carbone, qui est le meilleur moyen de réduire les émissions, mais si on offre une valeur marchande, que ce soit sous la forme d'un permis gratuit dans le cadre d'un système de

plafonnement et d'échange ou de ce qu'on appelle en Alberta « l'attribution fondée sur les extrants » qui est de fait une subvention aux extrants, on donne une valeur marchande à une entreprise à condition que celle-ci demeure dans le territoire de compétence, continue à produire et continue à recruter des travailleurs. Si elle ne fait pas cela, elle n'obtient pas la valeur marchande. C'est une façon de traiter directement du problème de la compétitivité⁸⁸.

Le Cadre pancanadien comprend un engagement du gouvernement fédéral d'examiner de concert avec les provinces et les territoires l'ensemble de la stratégie de tarification du carbone d'ici au début de 2022 afin d'établir la voie à suivre. Un rapport provisoire sera publié d'ici 2020 au sujet, plus particulièrement, des stratégies et des pratiques exemplaires pour répondre aux problèmes de compétitivité des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émission⁸⁹. Sean Keenan, directeur de la Division de la taxe de vente de la Direction de la politique de l'impôt au ministère des Finances Canada, a indiqué au comité que le gouvernement fédéral étudie diverses options, notamment celles qui ont été mises en œuvre à l'étranger, en vue de dissiper les inquiétudes du secteur industriel⁹⁰.

Le comité se demande s'il n'y aurait pas lieu d'amorcer l'examen des stratégies et des pratiques exemplaires pour répondre aux problèmes de compétitivité des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émission avant 2020. M. Masterson, de l'Association canadienne de l'industrie de la chimie, a dit craindre que l'incertitude qui

plane sur la tarification du carbone après 2020 ne crée un climat peu propice à l'investissement :

On parle d'opérations assorties d'une durée de vie de 30 à 40 ans. Lorsqu'on ne peut pas dire aux gens quels seront le cadre réglementaire et la tarification dans trois ans, en 2020, ils hésiteront beaucoup avant d'investir leur argent au Canada⁹¹.

Le filet de sécurité fédéral envisagé suffira-t-il à limiter les émissions des grands émetteurs industriels? Dans quelle mesure le filet de sécurité parviendra-t-il à protéger la compétitivité des grands émetteurs industriels? Saura-t-il s'adapter aux nouveaux types d'industries et aux changements de stratégie à l'étranger? De quelle façon le gouvernement fédéral déterminera-t-il si le système de tarification du carbone d'une province ou d'un territoire cadre avec le modèle national étant donné la souplesse des modalités de mise en œuvre des systèmes de tarification?

B) Gérer la transition

Des représentants des secteurs de l'acier, du ciment, des fertilisants et de l'aluminium ont indiqué au comité que, sans une percée technologique d'envergure, il leur sera impossible de maintenir la production et de réduire les émissions liées à des procédés fixes. À ce titre, ils ont recommandé qu'on ralentisse la transition des grands émetteurs vers une économie à faibles émissions de carbone. Par exemple, ces témoins

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone

s'inquiétaient de la sévérité des exigences prochaines des systèmes de plafonnement et d'échange du Québec et de l'Ontario. Comme l'indiquait Michael McSweeney, de l'Association canadienne du ciment :

Au Québec, les premières ébauches de la prochaine phase du système de plafonnement et d'échange proposent des réductions des émissions liées aux procédés industriels dans notre secteur et ces réductions sont mathématiquement impossibles à atteindre sans faire appel aux technologies de capture du carbone qui ne seront pas viables techniquement et commercialement avant au moins 10 ans. En Ontario, le seuil de rendement diminue à un rythme qui ne pourra être soutenu au-delà de la première période de conformité⁹².

Jean Simard, de l'Association de l'aluminium du Canada, a indiqué au comité que l'industrie a réussi à réduire de façon notable ses émissions grâce à la modernisation, mais qu'il faudra une percée technologique pour les réduire encore davantage. Selon lui, on ne saurait compter sur une telle percée lors de la mise en œuvre de mesures de conformité aux dispositions sur le carbone⁹³.

Peter Boag, président de l'Association canadienne des carburants, recommandait pour sa part que les gouvernements reconnaissent les circonstances propres à l'industrie du raffinage du pétrole en adoptant une vision plus générale lorsqu'ils élaboreront les cadres relevant du régime de plafonnement et d'échange, pour les périodes de conformité aux exigences

ultérieures à 2020. Essentiellement, l'Association recommande que les gouvernements évaluent l'incidence globale des efforts de décarbonisation sur la demande en carburants de transport avant d'imposer d'autres mesures de resserrement au secteur du raffinage du pétrole. M. Boag a d'ailleurs indiqué ce qui suit :

Au moment d'examiner la structure de ces nouveaux systèmes pour la période qui commence en 2020, nous leur recommandons de songer à soumettre le secteur du raffinage à d'autres exigences au-delà de 2023. D'après ce que j'ai compris, dans leur système de plafonnement et d'échange, ces provinces s'attaquent plus particulièrement aux carburants de transport. C'est là que je veux en venir. Si les gouvernements réussissent à réduire la demande pour les carburants de transport, nous croyons que cela se traduirait inévitablement par une réduction de la capacité et des activités de raffinage au Canada⁹⁴.

Faudrait-il ralentir le rythme de la décarbonisation des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions afin de tenir compte des défis technologiques dans ce secteur?

C) Les régions nordiques et éloignées

La tarification du carbone touchera de façon disproportionnée les collectivités du nord et des régions éloignées, car bon nombre



d'entre elles dépendent entièrement des combustibles à base de carbone, principalement du diesel et du mazout, pour s'éclairer et se chauffer. De plus, elles n'ont que peu d'options pour utiliser des combustibles de remplacement⁹⁵. Ces collectivités dépendent aussi largement du transport aérien et d'autres véhicules à carburant pour les déplacements sur de longues distances, le transport de passagers et la livraison d'aliments, de carburants et d'autres marchandises ainsi que pour les services essentiels.

Les régions nordiques et éloignées du Canada ne jouissent pas de la même diversification économique que le reste du pays. En effet, elles dépendent beaucoup de l'exploration et de l'exploitation des minéraux et de l'activité pétrolière et gazière, qui sont des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions. Dans bien des cas, il faut transporter les carburants diesels sur de longues distances pour produire l'électricité et la chaleur nécessaires à ces activités.

La tarification du carbone aurait pour effet d'augmenter davantage les coûts de ces activités industrielles dans ces régions,

encore plus que dans le reste du pays⁹⁶. À ce propos, Brendan Marshall, vice-président des Affaires économiques et du Nord de l'Association minière du Canada, a dit au comité que, même sans la mise en place de la tarification du carbone, les coûts d'exploitation d'une mine d'extraction de métaux communs ou de métaux précieux dans le Nord sont de 2 à 2,5 fois plus élevés. Il a fait observer « qu'il y a de nombreux projets dans le Nord qui ne sont actuellement pas viables sur le plan économique. Une tarification du carbone dissuade encore plus les entreprises sans les industries dépendantes du commerce produisant des émissions élevées et autres considérations d'ordre politique appropriées⁹⁷. »

Néanmoins, M. Marshall voit des débouchés pour la tarification du carbone dans le Nord, si l'on investit dans les infrastructures nordiques en vue de faciliter la transition vers un avenir plus sobre en carbone :

Nous aimerions percevoir la tarification du carbone comme étant une possibilité. Le gouvernement a versé des sommes considérables pour les

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone

infrastructures. Nous estimons que ces investissements dans les infrastructures, à tout le moins en partie, visent à faciliter la transition vers un avenir à faibles émissions de carbone. À notre avis, il est primordial de s'assurer que les régions éloignées et du Nord sont admissibles à ce financement et que l'on tient compte des réalités du Nord dans le mandat et les critères de financement, pour veiller à la mise en œuvre sans heurts d'une tarification du carbone dans le Nord et au maintien de la compétitivité des entreprises⁹⁸.

Le Cadre pancanadien reconnaît les enjeux uniques auxquels se butent les territoires, les communautés autochtones et les collectivités nordiques et éloignées⁹⁹. John Moffet, sous-ministre adjoint délégué intérimaire de la Direction générale de la protection de l'environnement à Environnement et Changement climatique Canada, a indiqué au comité que le gouvernement fédéral « s'est engagé à aider les territoires à résoudre les problèmes particuliers que pourrait leur poser la tarification du carbone, avant qu'intervienne la décision finale concernant l'application des mesures de tarification du carbone dans les territoires¹⁰⁰ ». Il a expliqué que le Ministère est en pourparlers avec chacun des territoires et qu'il entend dégager une approche commune pour ensuite procéder à trois séries d'examen bilatéraux sur les enjeux propres à chacun des territoires.

De quelle manière le gouvernement devrait-il appliquer la tarification du carbone aux entreprises et aux ménages des territoires canadiens? Accordera-t-on, dans le cadre des

programmes de tarification du carbone, une attention particulière aux collectivités des régions éloignées situées à l'extérieur des territoires, mais qui sont aux prises avec des défis semblables à ceux des territoires?

D) La réutilisation des revenus

On s'attend à ce que la tarification du carbone génère des revenus importants, et les témoins ont beaucoup parlé de la manière dont ces revenus devraient être réinjectés dans l'économie. Chris Ragan, de la Commission de l'écofiscalité du Canada, a dit au comité que les avantages de la tarification du carbone pour l'environnement sont dictés par la réduction des émissions au fil du temps, mais que les retombées économiques de la tarification du carbone dépendent largement de l'utilisation que l'on fera des revenus générés¹⁰¹.

Les revenus tirés de la tarification du carbone peuvent être employés de diverses manières. On peut s'en servir pour réduire l'impôt des entreprises et des particuliers, notamment par des remises ciblées; pour financer l'adoption de technologies propres ou la recherche et le développement dans les infrastructures écologiques; ou, encore, pour aider les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions par le biais d'allocations de quotas d'émission ou d'exemptions, comme il a été expliqué dans la section précédente.

Selon Mike Cleland, agrégé supérieur à l'Université d'Ottawa, les revenus tirés des émissions de carbone devraient avant tout servir à venir en aide aux ménages vulnérables, puis aux industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions

et, en dernier lieu, à réduire l'impôt sur le revenu¹⁰². Trevor McLeod, directeur du Centre de politique sur les ressources naturelles de la Canada West Foundation, était d'un avis similaire :

Nous préconisons une formule qui combinerait une absence d'incidence sur les revenus assortie de réductions d'impôt et des mesures visant à atténuer les répercussions pour les secteurs énergivores tributaires du commerce. Ceux qui se situent à l'extrémité inférieure du spectre des revenus pourraient également en bénéficier¹⁰³.

Selon le représentant de l'Association of Major Power Customers of BC, les revenus tirés des taxes sur le carbone devraient avant tout servir à financer des mesures de réduction des émissions de GES et à aider les entreprises et les particuliers à s'adapter à la transition vers une économie à faibles émissions de carbone¹⁰⁴. Katrina Marsh, de la Chambre de commerce du Canada, était elle aussi d'avis que les entreprises ont besoin d'un soutien :

La Chambre de commerce du Canada appuie la tarification du carbone depuis 2011. Une telle hausse des frais pour tous ne peut toutefois être justifiable que si les recettes ainsi générées sont utilisées pour remplir la mission que l'on s'est donnée. Les fonds provenant des mécanismes de tarification du carbone doivent servir à réduire les impacts sur la capacité concurrentielle de nos entreprises ou à favoriser l'innovation en matière climatique. Sans cela, les changements climatiques ne

seraient qu'un prétexte invoqué par les gouvernements pour augmenter les impôts¹⁰⁵.

Benjamin Dachis, directeur associé de la Recherche à l'Institut C.D. Howe, était lui aussi favorable au financement de la recherche. Toutefois, à son avis, le financement de l'adoption de technologies, comme les véhicules produisant peu d'émissions ou la rénovation domiciliaire, ne constitue pas un usage judicieux des revenus issus de la tarification du carbone :

[Il s'agit d'une politique gouvernementale qui] rend tout le programme de tarification du carbone beaucoup moins efficace parce que c'est le gouvernement qui décide où il veut des réductions d'émissions, indépendamment de la tarification du carbone. Avec ce degré de subventions massives à l'adoption de technologies, cela revient à un mauvais programme qui écarte un bon programme¹⁰⁶.

Quels sont les meilleurs moyens de réutiliser les revenus tirés de la tarification du carbone pour atteindre les objectifs de réduction des émissions tout en stimulant l'économie? Quelle est la meilleure façon d'inciter les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions à réduire leurs émissions tout en les protégeant de la concurrence avec les pays ayant une forte empreinte de carbone?

La Norme sur les carburants propres

Le 25 novembre 2016, le gouvernement fédéral a annoncé la création, en consultation avec les provinces et territoires et les groupes visés, d'une Norme sur les carburants propres en vue de réduire les émissions de GES générées par les carburants utilisés dans les domaines des transports, du bâtiment et de l'industrie¹⁰⁷. Tous les détails ne sont pas encore réglés, mais il est probable que la Norme établisse des exigences relativement à l'intensité en carbone des combustibles fossiles liquides, gazeux et solides¹⁰⁸.

La Norme sur les carburants propres proposée est une initiative distincte de la réglementation fédérale sur le carburant renouvelable existante, qui oblige les producteurs et les importateurs de carburants à base de pétrole à avoir un contenu renouvelable moyen d'au moins 5 % basé sur le volume d'essence et un contenu renouvelable moyen d'au moins 2 % basé sur le volume de carburant diesel et de mazout de chauffage¹⁰⁹.

Cinq provinces – la Colombie-Britannique, l'Alberta, la Saskatchewan, le Manitoba et l'Ontario – se sont dotées de normes sur les carburants renouvelables. La Colombie-Britannique est la seule province qui s'est également munie d'une norme sur les carburants à faible teneur en carbone. Dans cette province, les fournisseurs de carburant sont tenus de réduire l'intensité en carbone des carburants de 10 % d'ici 2020 par rapport au niveau de référence de

2010¹¹⁰. Pour y parvenir, ils peuvent améliorer les pratiques agricoles pour la culture de plantes destinées à la production de biocarburants ou fournir des carburants à plus faible teneur en carbone, comme le gaz naturel, l'électricité, le biodiesel ou l'éthanol ou, encore, acheter des crédits pour des projets portant sur des carburants à plus faible teneur en carbone. La province entend porter à 15 % d'ici 2030 la cible relative à la réduction de l'intensité de carbone¹¹¹.

Selon les représentants d'Environnement et Changement climatique Canada, l'objectif de rendement de la Norme sur les carburants propres proposée a été fixé à une réduction de 30 mégatonnes d'équivalent en dioxyde de carbone. Le gouvernement fédéral fait valoir que la Norme favorisera la création d'options à plus faible teneur en carbone et stimulera la technologie et l'innovation¹¹².

« Cinq provinces – la Colombie-Britannique, l'Alberta, la Saskatchewan, le Manitoba et l'Ontario – se sont dotées de normes sur les carburants renouvelables. »

En octobre 2016, au cours d'une visite de l'usine de pâte à papier intercontinentale Canfor Pulp Ltd., à Prince George en Colombie-Britannique, les membres du comité ont appris que l'usine investit dans une technologie de conversion de la biomasse résiduelle en du biobrut renouvelable. Des représentants de Canfor ont expliqué que les normes sur les carburants à faible teneur en carbone de la Californie et de la Colombie-Britannique sont assorties d'incitatifs économiques pour mener à bien cet investissement commercial. Ces représentants appuient l'idée d'une norme fédérale sur les

carburants propres reposant sur l'intensité des émissions de carbone.

De l'avis des représentants de l'Association des produits forestiers du Canada et de l'Association canadienne du ciment, les carburants à usage industriel devraient être exemptés de la Norme sur les carburants propres proposée, car ils seraient déjà visés par la tarification du carbone. Robert Larocque, de l'Association des produits forestiers du Canada, a dit ce qui suit au comité :

C'est nous qui utilisons le carburant à usage industriel, ce qui signifie que nous pourrions payer non seulement une taxe sur le carbone, mais aussi le coût supplémentaire assumé par le fournisseur afin d'y ajouter des combustibles renouvelables et assurer le transport du carburant jusqu'à nos usines. Nous pourrions donc payer deux fois, et nous ne pouvons pas refiler les frais à quelqu'un d'autre. Vous devez tenir compte de l'effet cumulatif que toutes ces politiques sur le carbone ont sur les industries tributaires du commerce. En pareils cas, j'exempterais les utilisateurs du carburant à usage industriel [pour éviter de taxer deux fois le même produit]¹¹³.

Michael McSweeney, de l'Association canadienne du ciment, a indiqué au comité que l'instauration d'une norme sur les carburants propres risquerait de complexifier la réglementation et de nuire à la compétitivité de l'industrie :

[...] si le gouvernement fédéral a, dans la pratique, délégué aux

provinces la responsabilité en matière de tarification du carbone et de compétitivité, il envisage simultanément d'autres mesures réglementaires telles que l'application à l'industrie d'une norme relative au combustible propre qui pourrait nuire à l'intégrité des approches provinciales et augmenter les défis auxquels l'industrie doit faire face en matière de compétitivité¹¹⁴.

Par ailleurs, Peter Boag, de l'Association canadienne des carburants, s'est montré favorable à la Norme sur les carburants propres proposée parce qu'elle permettrait d'éviter la fragmentation des politiques sur le marché des carburants canadien :

Nous sommes tout à fait en faveur de la norme sur les carburants propres, à l'échelle nationale, car nous estimons qu'elle permettra d'harmoniser les règlements sur les carburants et d'éviter d'avoir un marché des carburants canadien inutilement fragmenté¹¹⁵.

L'approvisionnement et les infrastructures écologiques

Le gouvernement fédéral est un grand acquéreur de biens et services et une source importante de financement pour les infrastructures. Certains témoins ont fait valoir que le gouvernement fédéral devrait tenir compte de l'intensité carbonique des matériaux dans ses décisions d'approvisionnement et dans la définition des projets d'infrastructure qu'il finance. Joseph Galimberti, de l'Association canadienne des producteurs d'acier, a

expliqué qu'il est important de ne pas accorder de contrats gouvernementaux pour des projets dans lesquels on utilise des ressources fabriquées par des producteurs étrangers qui jouissent d'un avantage injuste sur le plan des coûts en raison des exigences moins strictes sur les émissions de carbone en vigueur dans leur pays. Il a indiqué ce qui suit :

Minimalement, dans les processus d'approvisionnement du gouvernement et les projets d'infrastructure financés, on devrait prendre en compte les coûts du carbone dans l'approvisionnement en produits. Si des dépenses supplémentaires sont engagées pour la production de produits au Canada en raison de la tarification du carbone, il incombe au gouvernement de s'assurer que les producteurs étrangers, qui ne sont pas touchés par les mêmes obligations financières, n'obtiennent pas un avantage injuste sur le plan des coûts lorsqu'ils chercheront à obtenir des contrats gouvernementaux. Pour atteindre cet objectif, les politiques gouvernementales en matière d'acquisition devraient exclure les importations d'acier de pays qui n'ont pas un système national de tarification du carbone équivalent¹¹⁶.

Katrina Marsh, de la Chambre de commerce du Canada, a souligné qu'un élargissement

« Certains témoins ont fait valoir que le gouvernement fédéral devrait tenir compte de l'intensité carbonique des matériaux dans ses décisions d'approvisionnement et dans la définition des projets d'infrastructure qu'il finance. »

des critères concernant l'approvisionnement écologique devrait s'accompagner d'une politique encourageant les achats écologiques plutôt que d'une initiative favorisant les achats au Canada. À son avis, les manufacturiers canadiens pourraient tirer avantage de politiques d'approvisionnement écologique :

Je crois que l'approvisionnement écologique, dans le cadre duquel les matériaux sont jugés en fonction d'un critère de durabilité d'une sorte ou d'une autre, est une politique en matière d'approvisionnement que le gouvernement pourrait adopter. Cela pourrait avoir pour effet d'accroître la compétitivité du Canada lorsqu'il présente des soumissions pour des produits de ce genre, qui sont demandés [...]»¹¹⁷.

Micheal McSweeney, de l'Association canadienne du ciment, a déclaré au comité qu'il appuyait l'emploi d'analyses des coûts du cycle de vie et d'évaluations environnementales du cycle de vie pour tous les projets d'infrastructure financés par le gouvernement fédéral :

En adoptant une approche axée sur le cycle de vie pour toutes les décisions concernant les infrastructures, le gouvernement fédéral sera en mesure de comprendre et d'optimiser les possibilités en vue de construire des infrastructures au

*moindre coût tout au long de leur durée de vie, tout en investissant dans des infrastructures qui produisent l'empreinte carbone la plus faible*¹¹⁸.

Selon M. McSweeney, une analyse des coûts du cycle de vie ferait ressortir les avantages des matériaux en béton sur le plan environnemental. Il a expliqué que les revêtements de béton durent entre 40 et 50 ans, coûtent moins cher durant leur durée de vie utile et permettent de réduire la consommation de carburant jusqu'à 7 % en comparaison avec l'asphalte. Par ailleurs, il a fait valoir les propriétés thermiques du béton pour réduire les besoins énergétiques opérationnels liés aux systèmes de chauffage et de refroidissement des bâtiments. Il a dit avoir été déçu d'apprendre que le Budget de 2017 du gouvernement fédéral ciblait uniquement l'utilisation du bois dans le cadre d'un nouveau programme de 39,8 millions de dollars visant à soutenir l'utilisation de matériaux plus écologiques dans les projets d'infrastructure.

Robert Larocque, de l'Association des produits forestiers du Canada, a dit au comité que le gouvernement fédéral devrait tenir compte de l'empreinte de carbone des matériaux utilisés pour construire de nouveaux immeubles fédéraux :

[J]e pense que les gouvernements doivent agir à titre de leaders en matière de politiques d'approvisionnement. Si on veut construire un nouvel édifice fédéral, pourquoi ne pas le faire en tenant compte de l'empreinte carbone? Beaucoup

*d'autres pays le font, et nous adoptons également le principe du carbone d'abord. Nous devons nous concentrer sur le carbone, et non pas sur les matériaux comme tels [...]*¹¹⁹.

Des représentants du Conseil du Trésor et de Services publics et Approvisionnement Canada ont confirmé que l'empreinte de carbone des matériaux ne fait pas partie des conditions des marchés publics du gouvernement fédéral. Toutefois, Nick Xenos, directeur exécutif du Centre pour un gouvernement vert du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, a expliqué que des démarches en ce sens sont en cours :

*Nous avons des discussions avec l'Institut de recherches en construction du Conseil national de recherches du Canada, car c'est exactement le problème que nous essayons de régler. Dans quelle mesure peut-on examiner les types de matériaux et leur teneur en carbone? Quel est l'avantage concurrentiel d'utiliser des matériaux canadiens par rapport à d'autres? Nous avons entamé ces discussions*¹²⁰.

L'empreinte de carbone des biens et services devrait-elle être une condition des approvisionnements du gouvernement fédéral ou des projets d'infrastructure qu'il finance?

Les technologies propres et la décarbonisation à long terme

Pour atteindre les cibles de réduction des émissions à long terme, il faudra créer de nouveaux types de produits industriels

Décarbonisation des industries lourdes: la transition des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions du Canada vers une économie à faibles émissions de carbone

sobres en carbone ou réaliser des innovations importantes dans la fabrication de produits industriels qui existent déjà. Par conséquent, les technologies propres offrent des débouchés importants et de plus en plus intéressants. De nombreux pays investissent dans la compétitivité de leurs industries existantes et cherchent à tirer profit de la transition vers une économie à faibles émissions de carbone¹²¹.

Lors de leur visite à Sarnia en Ontario, en novembre 2016, les membres du comité ont été mis au fait de nombreux exemples d'efforts déployés pour mettre au point la prochaine génération de technologies industrielles, notamment la fabrication de produits biochimiques. À Sarnia, on s'est surtout employé à tirer parti des chaînes d'approvisionnement et des infrastructures existantes dans le secteur de la pétrochimie et du raffinage du pétrole de la région en vue de développer des solutions industrielles durables.

Il faut parfois des années, voire des décennies, pour parvenir à donner aux grandes innovations technologiques une application commerciale. Il faut donc se demander, *compte tenu des engagements du gouvernement fédéral en matière de réduction des émissions, quelle stratégie celui-ci devrait-il adopter pour faire avancer la recherche, le développement et l'adoption de technologies propres?*

Les secteurs privé et public explorent un certain nombre de solutions à long terme, dont le passage à des combustibles à faible taux d'émissions, le captage, l'utilisation et la séquestration des émissions industrielles et la mise au point de technologies

novatrices qui décarboniseront en bonne partie les méthodes de fabrication des produits industriels.

A) L'électrification

Les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions dépendent énormément des combustibles à base de carbone pour leurs besoins énergétiques. Cela étant dit, certaines entreprises délaissent les combustibles fossiles là où c'est possible. Par exemple, Brendan Marshall, de l'Association minière du Canada, a parlé de l'initiative sectorielle Vers le développement minier durable qui aide les sociétés minières à améliorer leurs procédures de gestion de l'énergie. En guise d'exemples, il a parlé de l'emploi d'éoliennes pour les activités minières en région éloignée et du passage à l'énergie entièrement électrique pour les flottes de véhicules miniers et d'autres activités¹²².

Des experts en politique énergétique et des représentants de ministères fédéraux ont indiqué au comité que l'électrification de l'économie, y compris des activités industrielles, est une façon de réduire considérablement les émissions. L'électrification faisait partie des options envisagées dans le cadre de la Stratégie canadienne de développement à faible émission de gaz à effet de serre à long terme pour le milieu du siècle que le gouvernement fédéral a présenté en 2016 à la CCNUCC¹²³. Ce qui rend l'électrification envisageable, c'est que la consommation d'électricité ne génère aucune émission au point d'utilisation et qu'un grand nombre des régions du pays ont accès à de l'électricité non émissive ou peuvent élargir leur approvisionnement en électricité propre.

Dans quelle mesure est-il faisable sur les plans technique et économique d'électrifier la totalité des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions? Quels secteurs industriels semblent les plus propices à une électrification accrue? Quel rôle, le cas échéant, le gouvernement fédéral devrait-il jouer pour faciliter ou réglementer une éventuelle transition vers une « électrification en profondeur » renouvelable? Le profil d'émissions de carbone élevées des réseaux électriques, dans certaines régions du pays, complique-t-il l'adoption d'une politique d'« électrification en profondeur »?

B) Le captage et la séquestration du carbone

Les technologies de captage et de séquestration du carbone (CSC) permettent de capter le dioxyde de carbone (CO₂) avant ou après la combustion de combustibles ou le CO₂ généré par les émissions liées à des procédés fixes. Une fois capté, le CO₂ est comprimé, puis transporté par pipeline. Il est ensuite stocké dans des formations souterraines profondes ou utilisé pour faciliter la récupération assistée des hydrocarbures dans des gisements exploitables. Il peut aussi servir de charge combustible pour la fabrication de produits industriels.

Le potentiel, pour les technologies de CSC, de capter de grands volumes de CO₂ provenant des grands émetteurs industriels constitue une avenue importante vers la décarbonisation à long terme,

car les options permettant d'éviter les émissions des procédés industriels sont rares pour le moment¹²⁴. Jeff Erikson, du Global CCS Institute, a dit au comité qu'il est essentiel d'appliquer la technologie de CSC aux procédés industriels pour respecter les cibles mondiales de réduction des émissions¹²⁵, une opinion que soutient l'Agence internationale de l'énergie. En effet, selon les estimations de l'organisme, pour contenir l'élévation de la température moyenne mondiale sous les 2 °C, la moitié du CO₂ capté à l'échelle mondiale devra provenir des applications industrielles autres que la production d'électricité¹²⁶.

À l'heure actuelle, on se sert des technologies de CSC à grande échelle pour capter les émissions de la centrale électrique Boundary Dam en Saskatchewan, qui est alimentée au charbon, où la majeure partie du CO₂ capté est utilisée pour la récupération assistée des hydrocarbures. On s'en sert également à l'installation de valorisation Quest du complexe Scotford de la société Shell, en Alberta, où l'on extrait l'hydrogène du méthane¹²⁷. Dans ce cas, le CO₂ est stocké dans les profondeurs souterraines. Enfin, le projet Alberta Carbon Trunk Line, en cours d'élaboration, devrait permettre de transporter le CO₂ capté de différentes sources industrielles et de l'injecter dans des champs pétrolifères épuisés dans le cadre d'activités de récupération assistée des hydrocarbures¹²⁸.

« Le potentiel, pour les technologies de CSC, de capter de grands volumes de CO₂ provenant des grands émetteurs industriels constitue une avenue importante vers la décarbonisation à long terme... »

Des membres du comité visitent la centrale électrique Boundary Dam de SaskPower à Estevan, Saskatchewan, pour en apprendre davantage sur la première installation commerciale de grande envergure de captage et de stockage du carbone au Canada.



Bien que les technologies de CSC soient éprouvées, des obstacles empêchent néanmoins de généraliser leur application à l'ensemble du secteur industriel. D'abord, elles nécessitent des investissements considérables dans les infrastructures et la technologie pour le captage de grandes quantités de CO₂ et leur transport à des fins de stockage. Ensuite, les possibilités de stocker le CO₂ en profondeur ou dans le cadre d'opérations de récupération assistée des hydrocarbures demeurent limitées, étant donné que ces formations destinées à la séquestration ou aux opérations pétrolières ne sont pas toujours situées à proximité des installations industrielles existantes. Enfin, l'adoption de nouvelles technologies dans une installation est très risquée et s'accompagne de grandes incertitudes¹²⁹.

Une solution de recharge au stockage du carbone sous terre ou à son injection dans

les champs de pétrole parvenus à maturité consisterait à utiliser le CO₂ pour produire un vaste éventail de biens industriels, par exemple du béton, du méthanol, des polymères ou des biocombustibles. Le comité a appris d'entrepreneurs spécialisés dans la technologie propre que les technologies d'utilisation du CO₂ offrent de nouveaux débouchés prometteurs.

À l'occasion d'une visite à Halifax en Nouvelle-Écosse, en mai 2017, les membres du comité ont rencontré une représentante de CarbonCure Technologies, une entreprise qui s'approvisionne en CO₂ auprès d'émetteurs industriels et qui l'injecte dans le béton durant sa production. En outre, en prenant connaissance d'un mémoire que lui a envoyé la firme Advanced Chemical Technologies (ACHT), une entreprise de Waterloo en Ontario, le comité a été mis au courant qu'il est possible de convertir en méthanol les émissions

industrielles de carbone. Bien que prometteuses, ces technologies n'ont pas encore été déployées à grande échelle. Le comité a appris que l'expansion des technologies d'utilisation du CO₂ se bute à des obstacles liés aux risques financiers, commerciaux et techniques associés à l'adoption rapide de ces technologies par les émetteurs industriels¹³⁰.

Le gouvernement fédéral devrait-il investir davantage dans le développement et le déploiement des technologies de CSC? De quelle manière le gouvernement devrait-il encourager l'utilisation de ces technologies dans le secteur des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions? Faut-il lancer un programme de financement afin d'accélérer l'adoption des technologies canadiennes d'utilisation du CO₂ par les industries?

C) Le problème des émissions liées à des procédés fixes

Les méthodes fondamentales de fabrication du fer et de l'acier, de l'aluminium, du ciment et des fertilisants chimiques sont les mêmes depuis plus d'un siècle¹³¹. Ces innovations technologiques étaient révolutionnaires et ont contribué à façonner le monde moderne dont nous jouissons aujourd'hui. En raison de la menace que pose le changement climatique, nous sommes confrontés à la nécessité de mettre au point une nouvelle forme de révolution technologique.

Jean Simard, de l'Association de l'aluminium du Canada, a déclaré au comité que de

nouveaux processus de production d'aluminium à faible teneur en carbone sont en cours d'élaboration, mais qu'il faudra encore plusieurs années avant de pouvoir les commercialiser :

Il faudrait que ce soit un nouveau processus qui ne repose pas sur l'utilisation d'anodes de carbone. Tout le monde se penche sur le problème. C'est le [G]raal de l'industrie, mais nous sommes loin de le trouver. On le trouvera probablement dans 15 ou 20 ans. Il faudra fournir des efforts considérables. Nous pensons que le Canada pourra y jouer un rôle à la longue, mais ce n'est pas envisageable actuellement pour ce qui est de notre capacité de réduire les gaz à effet de serre¹³².

M. Galimberti, de l'Association canadienne des producteurs d'acier, a parlé au comité des progrès réalisés pour surmonter le problème des émissions, notamment en remplaçant le charbon métallurgique par du biocharbon pour réduire les émissions liées aux procédés fixes. Il a expliqué que ces technologies ne sont pas encore disponibles, mais que l'industrie est, de manière générale, très motivée pour trouver une solution¹³³.

De quelle manière le gouvernement fédéral devrait-il soutenir ou encourager la mise au point et le déploiement de nouvelles technologies qui permettraient de réduire considérablement les émissions liées aux procédés fixes des grands émetteurs industriels?



LA SUITE DES CHOSES

Les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions produisent des marchandises qui sont vendues partout dans le monde et qui forment les composantes de base nécessaires à la production d'un grand nombre de biens. De ce fait, ces industries sont directement touchées par l'inégalité des exigences en matière de réduction des émissions de carbone entre les pays. C'est dans ce contexte que les gouvernements établissent un équilibre entre l'objectif de réduction des émissions et la nécessité de réduire au minimum les fuites de carbone et les risques liés à la compétitivité. Le commerce international étant un vecteur important de l'économie canadienne, il importe que les gouvernements du Canada trouvent un juste milieu.

Les gouvernements ont plusieurs outils à leur disposition pour passer à une économie décarbonisée, notamment la tarification du carbone, la réglementation, les politiques

d'approvisionnement, les subventions et les mesures d'incitation. Étant donné l'ampleur du défi de cette transition, il faudra faire appel à des approches plurielles. Les décideurs doivent évaluer avec soin les différentes avenues stratégiques qui s'offrent à eux afin de réduire au minimum les conséquences négatives imprévues. Ce faisant, il ne faut pas perdre de vue les avantages associés à la création d'un environnement positif qui attirera les investisseurs et favorisera l'essor et l'innovation des entreprises. La croissance économique devrait faire partie de la solution.

La tarification du carbone est un élément central du Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques et représente pour bon nombre de gouvernements au Canada l'entrée en terrain inconnu sur le plan fiscal. La plupart des programmes de tarification du carbone qui ont été mis en place jusqu'à présent, un

peu partout au Canada, prévoient certaines mesures visant à limiter les exigences de réduction des émissions de carbone pour les industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions. La difficulté résidera dans la façon de gérer les émissions de ces industries avec le temps. *Comment appliquer un renforcement progressif des normes? Par ailleurs, comment faudra-t-il redistribuer les revenus tirés de la tarification du carbone entre les différentes industries et les différents intervenants? Comment le Canada allège-t-il le fardeau financier des ménages et des entreprises?*

Il y a des limites technologiques à la quantité d'émissions que les industries lourdes peuvent réduire. *Les gouvernements doivent-ils agir de façon stratégique en ciblant les aspects où il leur est possible de réaliser des gains de réduction des émissions dans ce secteur? De quelle façon devraient-ils prioriser le financement de la recherche et de l'innovation pour surmonter ces difficultés techniques?*

La décarbonisation est aussi porteuse de débouchés. Les nouvelles technologies

industrielles sont susceptibles d'améliorer considérablement l'efficacité énergétique et d'atténuer les émissions industrielles de façon rentable. Ces technologies donnent le jour à de nouvelles industries et offrent des avantages concurrentiels, surtout depuis que le monde n'a plus vraiment d'autre choix que de délaissier les économies fondées sur le carbone s'il veut éviter les pires effets du changement climatique.

Julie Gelfand, commissaire à l'environnement et au développement durable au Bureau du vérificateur général du Canada, a dit au comité que le Canada a manqué à tous les engagements en matière de réduction des émissions et n'a atteint aucun des objectifs qu'il s'est fixés depuis 1992. Selon elle, il ratera probablement l'objectif de 2020 (17 % sous les niveaux de 2005 d'ici 2020). Dans son rapport de l'automne 2017, la commissaire souligne que le gouvernement fédéral a raté des occasions dans le passé en ne donnant pas suite à ses intentions de réglementer le secteur pétrolier et gazier ou le secteur des industries tributaires du commerce et à forte intensité d'émissions.

ANNEXE A – LISTE DES TÉMOINS

Le 22 mars 2016	
Environnement et Changement climatique Canada	<p>Dan McDougall, sous-ministre adjoint, Direction générale de la politique stratégique</p> <p>Derek Hermanutz, directeur général, Direction de l'analyse économique, Direction générale de la politique stratégique</p> <p>Mike Beale, sous-ministre adjoint, Direction générale de l'intendance environnementale</p>
Le 12 avril 2016	
Office national de l'énergie	<p>Jim Fox, vice-président, Intégration de l'information sur l'énergie et de l'analyse</p> <p>Shelley Milutinovic, économiste en chef</p>
Le 14 avril 2016	
Ressources naturelles Canada	<p>Jeff Labonté, directeur général, Sûreté énergétique et sécurité</p> <p>Niall O'Dea, directeur général, Direction des ressources en électricité</p> <p>Marc Wickham, directeur, Programmes en science et technologie énergétiques, Secteur de l'innovation et de la technologie énergétique, Bureau de recherche et développement énergétiques</p> <p>Drew Leyburne, directeur général, Direction de la politique énergétique</p> <p>Patricia Fuller, directrice générale, Office de l'efficacité énergétique</p> <p>Paula Vieira, directrice, Division de transports et carburants de remplacement</p> <p>Laura Oleson, directrice, Élaboration de la politique et de l'analyse, Office de l'efficacité énergétique, Secteur de l'énergie</p> <p>Debbie Scharf, directrice, Division de l'équipement</p>

Le 19 avril 2016	
Conseil canadien sur l'électricité renouvelable	Jacob Irving, président, Association canadienne de l'hydroélectricité
Le 21 avril 2016	
Association nucléaire canadienne	John Barrett, président et premier dirigeant
Le 3 mai 2016	
Ecologic Institute US	Max Gruenig, président
TransAlta Corporation	Don Wharton, directeur général, Transition vers une réduction du carbone
Le 5 mai 2016	
Association canadienne de l'électricité	Sergio Marchi, président-directeur général Devin McCarthy, directeur, Génération et environnement
Capital Power	Martin Kennedy, vice-président, Affaires extérieures
Nova Scotia Power Inc.	Terry Toner, directeur, Services de l'environnement
Canadian Biogas Association	Jennifer Green, directrice générale Kevin Matthews, directeur Donald Beverly, directeur
Le 10 mai 2016	
À titre personnel	Andrew Leach, professeur agrégé, Alberta School of Business, Université de l'Alberta Mike Cleland, agrégé supérieur, Université d'Ottawa
HEC Montréal	Pierre-Olivier Pineau, professeur titulaire de la Chaire de gestion du secteur de l'énergie
Le 12 mai 2016	
Association of Major Power Customers of BC	Brian Wallace, conseiller juridique Carlo Dal Monte, directeur, Division de l'énergie, société Catalyst Paper Karina Brino, présidente-directrice générale, Mining Association of BC
Le 17 mai 2016	
SaskPower	Mike Marsh, président et chef de la direction Guy Bruce, vice-président, Planification, environnement et développement durable
BC Hydro	Chris Sandve, directeur des politiques et des rapports

Le 19 mai 2016	
Transports Canada	Ellen Burack, directrice générale, Politiques environnementales Jim Lothrop, directeur général, Administration du transport durable
Le 31 mai 2016	
Conseil national des lignes aériennes du Canada	Marc-André O'Rourke, directeur général Teresa Ehman, présidente, Sous-comité de l'environnement
Groupement Aéronautique de Recherche et Développement en environnement	Sylvain Cofsky, directeur administratif Fassi Kafyeke, directeur principal, Technologies stratégiques et Conception avancée, Bombardier Aéronautique
Le 2 juin 2016	
Ontario Power Generation	Jeff Lyash, président-directeur général
Énergie NB	Neil Larlee, directeur, Planification stratégique
Le 9 juin 2016	
Association canadienne de l'hydrogène et des piles à combustible	Eric Denhoff, président-directeur général
Industries renouvelables Canada	Andrea Kent, président
Canadian Automated Vehicles Centre of Excellence	Barrie Kirk, directeur exécutif
Le 27 septembre 2016	
Association des administrations portuaires canadiennes	Wendy Zatylny, présidente Debbie Murray, directrice, Politiques et affaires réglementaires
Conference Board du Canada	Louis Thériault, vice-président, Politiques publiques
Le 29 septembre 2016	
Alliance canadienne pour les véhicules au gaz naturel	Bruce Winchester, directeur général
Pollution Probe	Steven McCauley, chef de la direction par intérim
Le 18 octobre 2016	
Mobilité électrique Canada	Chantal Guimont, présidente-directrice générale
Alliance canadienne du camionnage	Jonathan Blackham, adjoint, Politique et affaires gouvernementales
Le 20 octobre 2016	
Association charbonnière canadienne	Robin Campbell, président

October 25, 2016	
VIA Rail Canada	Yves Desjardins-Siciliano, président et chef de la direction Pierre Le Fèvre, conseiller principal au président et chef de la direction Bruno Riendeau, directeur, Sécurité et environnement
Association des chemins de fer du Canada	Michael Bourque, président-directeur général Michael Gullo, directeur, Politiques, affaires économiques et environnementales
Le 27 octobre 2016	
Association canadienne des constructeurs de véhicules	Mark Nantais, président
Fertilisants Canada	Garth Whyte, président et directeur général Clyde Graham, vice-président principal
Le 1^{er} novembre 2016	
Manufacturiers et Exportateurs du Canada	Mathew Wilson, vice-président principal, Politique nationale Nancy Coulas, directrice, Politique environnementale et énergétique
CMC Research Institutes, Inc.	Richard Adamson, président
Le 3 novembre 2016	
Association canadienne du transport urbain	Alex Maheu, directeur, Affaires publiques Jeff Mackey, analyste des politiques
Hydro-Québec	Louis Beauchemin, directeur principal, Gestion des filiales France Lampron, directrice, Électrification des transports
Le 24 novembre 2016	
Technologies du développement durable Canada	Leah Lawrence, présidente et directrice générale
Alberta Innovates	John Zhou, vice-président, Énergie propre
Le 29 novembre 2016	
Institut C.D. Howe	Benjamin Dachis, directeur associé, Recherche
Le 1^{er} décembre 2016	
PTAC Petroleum Technology Alliance Canada	Soheil Asgarpour, président

Le 6 décembre 2016	
Conseil des académies canadiennes	Eric M. Meslin, President and Chief Eric M. Meslin, président-directeur général Eddy Isaacs, membre du Comité consultatif scientifique
In Situ Oil Sands Alliance	Richard Sendall, président Patricia Nelson, vice-présidente
Le 8 décembre 2016	
Fédération canadienne des municipalités	Clark Somerville, président Dallas Alderson, gestionnaire, Politiques et recherche
À titre personnel	Mark Jaccard, professeur, Université Simon Fraser
Le 13 décembre 2016	
Canada West Foundation	Trevor McLeod, directeur du Centre de politique sur les ressources naturelles
Le 15 décembre 2016	
Institut canadien de recherche énergétique	Allan Fogwill, président-directeur général
Le 31 janvier 2017	
Global CCS Institute	Jeff Erikson, directeur général, Région des Amériques
Le 2 février 2017	
Institute for Oil Sands Innovation	Qi Liu, directeur scientifique
Emissions Reduction Alberta	Steve MacDonald, chef de la direction
Le 16 février 2017	
Conseil canadien de l'innovation minière	Carl Weatherell, directeur exécutif et directeur général
À titre personnel	Jennifer Winter, professeure adjointe, École de politique publique, University of Calgary
Le 28 février 2017	
Association canadienne de l'industrie de chimie	Bob Masterson, président et directeur général David Podruzny, vice-président, Affaires économiques et commerciales
Petroleum Services Association of Canada	Mark A. Salkeld, président et directeur général
Le 2 mars 2017	
Association des produits forestiers du Canada	Robert Larocque, vice-président, Changement climatique, Environnement et main-d'œuvre

	Kate Lindsay, Directrice, Règlementation environnementale et biologie de la conservation
Association minière du Canada	Brendan Marshall, vice-président, Affaires économiques et du Nord
Le 9 mars 2017	
Association canadienne des producteurs d'acier	Joseph Galimberti, président
Le 28 mars 2017	
Association de l'aluminium du Canada	Jean Simard, président et chef de la direction
Le 30 mars 2017	
Association canadienne du ciment	Michael McSweeney, président et chef de la direction
	Adam Auer, vice-président, Environnement et développement durable
Commission de l'écofiscalité du Canada	Chris Ragan, président
Le 6 avril 2017	
Environnement et Changement climatique Canada	John Moffet, sous-ministre adjoint délégué intérimaire, Direction générale de la protection de l'environnement
	Derek Hermanutz, directeur général, Direction de l'analyse économique, Direction générale de la politique stratégique
	Matt Jones, directeur général, Bureau de la politique climatique, Direction générale de la politique stratégique
	Helen Ryan, directrice générale, Énergie et transports, Direction générale de la protection de l'environnement
Ministère des Finances Canada	Sean Keenan, directeur, Division de la taxe de vente, Direction de la politique de l'impôt
	Gervais Coulombe, chef, Division de la taxe de vente, Direction de la politique de l'impôt
Le 11 avril 2017	
Shell Canada	Tim Wiwchar, gestionnaire d'occasions d'affaires
Big Moon Power	Lynn Blodgett, président et chef de la direction
	Jamie MacNeil, directeur national

Le 13 avril 2017	
Association canadienne du gaz	Timothy M. Egan, président et chef de la direction
La Chambre de commerce du Canada	Katrina Marsh, directrice principale, Politique des ressources naturelles et de l'environnement
Le 11 mai 2017	
Agence internationale de l'énergie	<p>Tim Gould, chef de la division des perspectives d'approvisionnement énergétique</p> <p>Jean-François Gagné, chef de la division de la politique des technologies énergétiques</p> <p>Sylvia Bayer, agente de pays, Division de la politique énergétique et de la sécurité</p> <p>Aad van Bohemen, chef de la division de la politique énergétique et de la sécurité</p> <p>Peter Fraser, chef de la division gaz, charbon et énergie</p>
Le 8 juin 2017	
Newfoundland and Labrador Oil & Gas Industries Association	Robert Cadigan, président et directeur general
Association canadienne des producteurs pétroliers	<p>Terry Abel, vice-président exécutif</p> <p>Patrick McDonald, directeur, Climat et innovation</p>
Le 15 juin 2017	
Congrès du travail du Canada	<p>Donald Lafleur, vice-président exécutif</p> <p>Chris Roberts, directeur, Politiques sociales et économiques</p>
Association canadienne des carburants	<p>Peter Boag, président et chef de la direction</p> <p>Lisa Stilborn, vice-présidente, Division de l'Ontario</p>
Le 19 septembre 2017	
Ressources naturelles Canada	<p>Martin Gaudet, directeur adjoint, Division de l'habitation, Office de l'efficacité énergétique, Secteur de l'énergie</p> <p>Dean Haslip, directeur général, CanmetÉNERGIE-Ottawa, Secteur de l'innovation et de la technologie de l'énergie</p> <p>Sarah Stinson, directrice, Division de l'industrie et bâtiments, Office de l'efficacité énergétique, Secteur de l'énergie</p>

Le 21 septembre 2017	
Société canadienne d'hypothèques et de logement	Duncan Hill, gestionnaire, Recherche sur les besoins en matière de logement
Groupe CSA	Michael Leering, directeur, Environnement et excellence en affaires Dwayne Torrey, directeur, Construction et infrastructure
Le 26 septembre 2017	
À titre personnel	Ian Beausoleil-Morrison, professeur, Faculté d'ingénierie et de design, Université Carleton
Association canadienne pour les énergies renouvelables	Bill Eggertson, directeur général
Le 28 septembre 2017	
À titre personnel	James Tansey, directeur exécutif, Centre pour la recherche interactive sur la durabilité, Université de la Colombie-Britannique
Le 3 octobre 2017	
Innovations en construction Canada	Pierre Boucher, président Jim Ilkay, associé principal, Innovia Corporation
Association canadienne des constructeurs d'habitations	Kevin Lee, chef de la direction
Le 5 octobre 2017	
BC LNG Alliance	David Keane, président et chef de la direction
Le Conference Board du Canada	Louis Thériault, vice-président, Rendement organisationnel et Politiques publiques
Le 17 octobre 2017	
Services publics et Approvisionnement Canada	Kevin Radford, sous-ministre adjoint, Direction générale des biens immobiliers Veronica Silva, directrice générale, Services techniques
Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada	Taki Sarantakis, secrétaire délégué Nick Xenos, directeur exécutif, Centre pour un gouvernement vert

Le 19 octobre 2017	
Conseil national de recherches Canada	Michel Dumoulin, vice-président intérimaire, Génie Philip Rizcallah, directeur, Recherche et développement, Construction
Conseil du bâtiment durable du Canada	Thomas Mueller, président et chef de la direction
Le 24 octobre 2017	
Fédération canadienne des municipalités	Brock Carlton, chef de la direction Matt Gemmel, conseiller en politiques
Association canadienne du propane	Nathalie St-Pierre, présidente-directrice générale Greg Thibodeau, gestionnaire, Marketing, Pembina Pipeline Corporation Guy Marchand, président-directeur général, Budget Propane 1998 Inc. Taylor Granger, responsable du développement des affaires, SLEEGERS Engineered Products Inc.
Le 26 octobre 2017	
BOMA Canada	Benjamin L. Shinewald, président et chef de la direction
Ingénieurs Canada	David Lapp, chef de pratique, Mondialisation et Développement durable
Institut royal d'architecture du Canada	Bruce Lorimer, directeur général par intérim Emmanuelle van Rutten, directrice régionale, Ontario Nord, Est et Nunavut
Le 2 novembre 2017	
Bureau d'assurance du Canada	Nadja Dreff, directrice, Division de l'économie et économiste principale adjointe Craig Stewart, vice-président, Affaires fédérales
Le 7 décembre 2017	
Bureau du vérificateur général du Canada	Julie Gelfand, commissaire à l'environnement et au développement durable David Normand, directeur Elsa DaCosta, directrice Doreen Deveen, directrice

Le 8 février 2018	
À titre personnel	Blair Feltmate, chef, Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo
Alliance de l'efficacité énergétique du Canada	Martin Luymes, président Philippe Dunsky, vice-président
Le 15 février 2018	
À titre personnel	Warwick F. Vincent, professeur titulaire, Centre d'études nordiques, Université Laval
QUEST	Brent Gilmour, directeur général Tonja Leach, directrice générale
Le 1^{er} mars 2018	
Ecovert Sustainability Consultants	Jim Lord, directeur fondateur
Société d'habitation du Yukon	Pamela Hine, présidente
Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest	Tom R. Williams, président-directeur général, Société d'habitation des Territoires du Nord-Ouest
Société d'habitation du Nunavut	Gary Wong, directeur des infrastructures Stephen Hoey, directeur de l'exploitation

ANNEXE B – MISSIONS D'ÉTUDE – LISTE DES TÉMOINS

L'Ouest canadien – 2 au 7 octobre 2016 (Vancouver, Kitimat et Prince George, Colombie-Britannique, Calgary, Alberta et Estevan, Saskatchewan)	
Administration portuaire Vancouver-Fraser	Duncan Wilson, vice-président, Responsabilité sociale d'entreprises Carrie Brown, directrice, Programmes environnementaux Evangeline Englezos, directrice, Affaires communautaires et autochtones Christine Rigby, spécialiste environnementale, Émissions atmosphériques
Alberta Electric System Operator	Miranda Keating Erickson, vice-présidente, Opérations Angela Anderson, conseillère en relations externes
Alliance pour l'innovation dans les sables bitumineux	Dan Wicklum, chef de la direction
ARC Financial Corp.	Peter Tertzakian, chef économiste de l'énergie et directeur général
Assemblée législative de la Saskatchewan	Lori Carr, députée à l'Assemblée législative
Canfor Pulp Ltd.	Martin Pudlas, vice-président, Opérations Peter Lovell, directeur général Robert Thew, directeur, Immobilisation et énergie stratégique
CanmetÉNERGIE	Cécile Siewe, directrice générale du centre de recherche du Devon Jinwen Chen, directeur, Conversion d'hydrocarbures Michael Layer, gestionnaire principale de programme
Institut Pembina	Chris Severson-Baker, directeur général
Petroleum Technology Research Centre	Norm Sacuta, gestionnaire, Communications

Powertech Laboratories	<p>Madhvi Ramnial, gestionnaire, Mobilisation des clients et expansion de l'entreprise</p> <p>Angela Das, cadre supérieure, Amélioration des transports</p> <p>Jeff Turner, gestionnaire de projet, Véhicules électriques et systèmes énergétiques</p> <p>David Facey, conseiller juridique</p> <p>Frankie Nash, analyste des politiques</p>
Rio Tinto	<p>Blair Dickerson, vice-présidente</p> <p>Richard Prokopanko, directeur, Affaires gouvernementales</p> <p>Gareth Manderson, directeur général</p> <p>Kevin Dobbin, gestionnaire, Communications et communautés, Travaux de la CB</p> <p>Manny Arruda, coordonnateur de la distribution, Travaux de la CB</p> <p>Alain Bouchard, partenaire commercial de la SSE</p> <p>Graham Caven, instructeur d'ouvriers aux creusets, Travaux de la CB</p> <p>Carolyn Chisholm, conseillère principale, bureau de la vice-présidente au Canada;</p> <p>Marion Egan, adjointe de direction, Travaux de la CB</p> <p>Joe Velho, coordinateur, Travaux de la CB</p>
SaskPower	<p>Howard Matthews, vice-président, Production d'énergie</p> <p>Sandra Beingessner, coordinatrice exécutive, cadre de direction</p> <p>Dave Jobe, directeur, Captage et stockage de carbone</p> <p>Mike Zeleny, ambassadeur, Captage et stockage de carbone</p>
Seven Generations Energy Ltd.	<p>Alan Boras, directeur, Communications et relations avec les intervenants</p>

<p>Université de Calgary</p>	<p>Dan McFadyen, directeur de programme, École de politique publique</p> <p>Robert Mansell, directeur des études, École de politique publique</p> <p>Shantel Jordison, gestionnaire du Programme de gouvernance des ressources des industries extractives</p>
<p>Université du nord de la Colombie-Britannique</p>	<p>Daniel Weeks, président</p> <p>Daniel Ryan, vice-président intérimaire, doyen et vice-recteur</p> <p>Geoffrey Payne, vice-président intérimaire, Recherche</p> <p>Tim Tribe, vice-président, Avancement</p> <p>Robert Knight, vice-président, Finance et opérations commerciales</p> <p>Chris Buse, directeur du projet CIRC</p> <p>Stephen Déry, Chaire de recherche canadienne sur l'hydrométéorologie en milieu nordique</p> <p>Kevin Ericsson, ingénieur en chef</p> <p>David Claus, directeur adjoint, Gestion des installations</p>
<p>Ontario – 14 au 17 novembre 2016 (Sarnia et Hamilton, Ontario)</p>	
<p>ArcelorMittal Dofasco</p>	<p>Sean Donnelly, président et chef de la direction</p> <p>Tony Valeri, vice-président, Affaires générales</p> <p>Henry Wegiel, directeur, Relations commerciales et gouvernementales</p> <p>Ian Shaw, directeur, Gestion de l'énergie</p> <p>Jim Stirling, directeur général, Environnement</p> <p>Richard Do Couto, spécialiste, Responsabilité sociale de l'entreprise</p> <p>Tom Kuhl, directeur général des principales technologies de la fabrication</p> <p>Dan Evans, instructeur en matière de fiabilité</p> <p>Errol Hilado, spécialiste du processus de fiabilité</p>

Association canadienne des carburants	Lisa Stilborn, vice-présidente, Division de l'Ontario Erin Brophy, gestionnaire, Communications
Association canadienne de l'industrie de la chimie	Bob Masterson, président et chef de la direction David Podruzny, vice-président, Commerce et économie Erika Adams, directrice, Communications
BioAmber	Mike Hartmann, vice-président directeur Anne Waddell, vice-présidente, Affaires gouvernementales Fabrice Orecchioni, directeur des opérations
Bioindustrial Innovation Canada	Sandy Marshall, directrice générale
Biox Corporation	Alan Rickard, chef de la direction Courtney Quinn, vice-présidente, Finance Ryan Doell, gestionnaire des opérations Bozena Millivojevic, gestionnaire de la production
CanmetMATÉRIAUX	Philippe Dauphin, directeur général Mark S. Kozdras, gestionnaire du programme, Matériaux automobiles Hitesh Jain, gestionnaire, Commerce et contrats
Chambre de commerce de Sarnia Lambton	Shirley de Silva, présidente et chef de la direction Monica Shepley, directrice, Défense des droits et élaboration de politiques Mark Lumley, président, conseil d'administration Michael Kooy, premier vice-président Peter Smith, coprésident, Comité de l'énergie Alex Palimaka, membre du comité Cathy MacLellan, vice-présidente, Ressources humaines et sensibilisation, Ubiquity Solar Ed Brost, président, Je&M Consulting Ltd. Maike Luiken, Centre d'accès à la technologie Bluewater

	Joe Lasowski, CF Industries
Imperial	Brian M. Fairley, gestionnaire de la raffinerie Sarnia George E. Vincent, conseiller principal, Affaires réglementaires Dave Luecke, gestionnaire de l'usine chimique Sarnia Jon Harding, conseiller, Relations autochtones et affaires
NOVA Chemicals	Rob Thompson, directeur régional, Fabrication Ken Faulkner, directeur, Relations avec les gouvernements Meaghan Kreeft, experte-conseil, Communications
Parc de recherche Western Sarnia-Lambton	Tom Strifler, directeur général Katherine G. Albion, directrice, Centre de commercialisation Victoria Townsend, ingénieure de recherche et gestionnaire de projet Stephen Reaume, coordonnateur Mike Neddoly, directeur, Recherche appliquée et innovation
Partenariat économique Sarnia-Lambton	George Mallay, directeur général
Shell	Helen Bennett, conseillère, Questions émergentes de politique de réglementation
Suncor Énergie	Mike Kandravy, directeur, Qualité des carburants et affaires réglementaires Michael Southern, directeur, Relations avec les gouvernements
Union Gas	Sarah Van Der Paelt, directrice, Développement de la distribution et comptes stratégiques
Université McMaster	Ishwar Puri, doyen de la faculté d'ingénierie Rob Baker, vice-président, Recherche Nick Markettos, directeur par intérim, McMaster Institute for Transportation and Logistics Altaf Arain, directeur, McMaster Centre for Climate Change

	<p>Gillian Goward, doyenne associée intérimaire, Recherche et relations externes</p> <p>Lori Dillon, directrice, Communication de la recherche</p> <p>Alex Lawson, conseiller exécutif, Affaires publiques</p> <p>Kristen Munro, directrice, Affaires publiques</p> <p>Ali Emadi, directeur de MacAUTO</p> <p>Saeid Habibi, professeur, génie mécanique</p> <p>Megan Wood, chef d'équipe, McMaster Engineering EcoCAR3 Team</p> <p>Theo Abraham, directeur des communications, McMaster Engineering EcoCAR3 Team</p>
<p>Ville de Hamilton</p>	<p>Son honneur, Fred Eisenberger, maire de la ville</p> <p>Andrew Grice, directeur, Eaux et eaux usées</p> <p>Geoff Lupton, directeur, Énergie, parc automobile et circulation</p> <p>John Mater, directeur, Actifs et planification stratégique</p> <p>Dan Chauvin, directeur, Travaux d'amélioration de l'installation de l'avenue Woodward</p> <p>Dan McKinnon, directeur général, Travaux publics</p> <p>Mark Bainbridge, directeur par intérim, Direction de l'eau</p> <p>Greg Crone, conseiller en politiques et initiatives stratégiques</p> <p>Frank Gazzola, chef de service, Ingénierie énergétique</p> <p>Plamen Nikolov, gestionnaire principal de projet, Travaux d'immobilisation</p>

Québec – 7 et 8 février 2017 (Montréal et Varennes, Québec)	
AQPER (Association québécoise de la production d'énergie renouvelable)	Jean-François Samray, président et chef de la direction
CanmetÉNERGIE	Gilles Jean, directeur général Lisa Dignard, directrice, Programme de R. et D., Intégration des énergies renouvelables et ressources distribuées Éric Soucy, directeur, Programme de R. et D. – Industrie Chantal LeRoy, directrice par intérim, Programme de R. et D. – Bâtiment Amélie Richard, agente de commercialisation
Gaz Métro	Stéphanie Trudeau, vice-présidente principale, Réglementation, clients et communautés Frédéric Krikorian, directeur, Développement durable, affaires publiques et gouvernementales
Écotech Québec	Denis Leclerc, président et chef de la direction Marie-Hélène Labrie, vice-présidente du Conseil d'administration Élise Laferrière, vice-présidente, Partenariats et opérations
Institut de recherche d'Hydro-Québec	Jérôme Gosset, directeur Jean-Pierre Tardif, conseiller – Communications et Marketing
Union des producteurs agricoles	Pierre Lemieux, 2e vice-président général Daniel Bernier, conseiller, Recherches et politiques agricoles – environnement
Université McGill	Jim Nicell, professeur et doyen de la Faculté de génie Subhasis Ghoshal, directeur, Institut de durabilité en ingénierie et conception Trottier Lauren Penney, gestionnaire, Institut de durabilité en ingénierie et conception Trottier

	<p>Benoit Boulet, vice-doyen, Recherche et Innovation</p> <p>François Bouffard, professeur agrégé</p> <p>Yixin Shao, professeur</p> <p>Jeff Bergthorson, professeur agrégé</p>
Ville de Laval	<p>Stéphane Boyer, conseiller municipal</p> <p>Ian Dessureault, Service de l'environnement</p>
<p>Est du Canada – du 1er au 4 mai 2017 (St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador, Summerside, Île-du-Prince-Édouard, Saint John, Nouveau-Brunswick et Halifax, Nouvelle-Écosse)</p>	
Amec Foster Wheeler	Jonas Roberts, expert-conseil sur les changements climatiques, Environnement et infrastructures
CarbonCure Technologies	Jennifer Wagner, vice-présidente, Durabilité
Emera	<p>Chris Huskilson, président-directeur général</p> <p>Robert Hanf, vice-président exécutif, Relations avec les intervenants et affaires réglementaires</p> <p>Lisa Merrithew, vice-présidente, Communications et affaires générales</p> <p>Sharon Scattolon, gestionnaire des installations</p> <p>Brad Stronach, technicien en systèmes de CVC</p>
Emera Newfoundland and Labrador	Norm Dimmell, Ing., vice-président, Services corporatifs
Énergie NB	<p>Keith Cronkite, vice-président principal, Développement commercial et planification stratégique</p> <p>Brett Plummer, vice-président du Nucléaire et dirigeant principal de l'exploitation nucléaire</p> <p>Robert Scott, directeur, Relations gouvernementales</p> <p>Kathleen Duguay, gestionnaire, Relations avec la communauté et régulation du protocole nucléaire</p>

Fortis Inc.	<p>Barry Perry, président-directeur général</p> <p>Nora Duke, vice-présidente exécutive et dirigeante principale des ressources humaines</p> <p>Gary Smith, président, Newfoundland Power</p> <p>Karen McCarthy, directrice, Communications et affaires générales</p> <p>Paul Fitzpatrick, directeur, Réglementation et conformité</p>
Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador	<p>Walter Parsons, Ing., sous-ministre adjoint, Énergie</p> <p>Perry Canning, sous-ministre adjoint, Mines</p>
Irving Oil	<p>Jeff Matthews, agent principal de développement des affaires</p> <p>James Walsh, gestionnaire, Relations gouvernementales</p> <p>Graham Little, spécialiste des relations gouvernementales</p>
J.D. Irving	<p>Mary Keith, vice-présidente, Communications</p> <p>Mark Mosher, vice-président, Pâtes et papiers</p> <p>Dion Hanrahan, vice-président, Développement des affaires industrielles</p> <p>Chris MacDonald, directeur, Relations gouvernementales</p>
Laboratoire de recherche sur le climat de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard	<p>Dr Adam Fenech, directeur</p> <p>Hope Parnham, étudiante au doctorat</p>
McInnes Cooper	J. Alex Templeton, associé
Ministère des Transports, de l'Infrastructure et de l'Énergie de l'Île-du-Prince-Édouard	Mike Proud, gestionnaire, Office de l'efficacité énergétique
Nalcor	<p>Gilbert Bennet, vice-président exécutif, Production d'énergie</p> <p>Mark King, Relations avec les intervenants et communications</p> <p>Gayle St. Croix, expert-conseil en communications</p>
Narl Refining LP	Tim Derksen, Programme de gestion

Newfoundland and Labrador Environmental Industry Association	Kieran Hanley, directrice exécutive
NS Power	Karen Hutt, présidente-directrice générale Sasha Irving, vice-présidente, Affaires générales et relations avec les intervenants
Prince Edward Island Energy Corporation	Heather MacLeod, directrice, Biens énergétiques
Secrétariat du changement climatique de l'Île-du-Prince-Édouard	Todd Dupuis, directeur général
St. John's Board of Trade	Dorothy M. Keating, présidente Nancy Healey, directrice générale Rhonda Tulk-Lane, spécialiste des politiques et de la défense des droits
Trout River Homes Inc.	Terry et Natalie Perry, propriétaires Ralph et Beth Peters, propriétaires d'une maison
Université Dalhousie	Dr Richard Florizone, président Dr Steven Mannell, directeur, College of Sustainability Dr Jeff Lamb, vice-président adjoint, Dalhousie Facilities Management Dr Ian Hill, vice-président adjoint, Recherche, et professeur Dre Mita Dasog, professeure adjointe Sara Daniels, conseillère en relations gouvernementales Emma Norton, diplômée Rochelle Weber, étudiante Jon-Paul Sun, étudiant Colby Deighton, étudiant
Université de l'Île-du-Prince-Édouard	Dr Robert Gilmour, vice-président, Études universitaires et recherche
Ville de Summerside	Bill Martin, maire Norma McColeman, adjointe au maire Greg Campbell, conseiller Brian McFeely, conseiller Gordie Whitlock, conseiller Bob Ashley, agent administratif principal

	<p>Greg Gaudet, directeur des services municipaux</p> <p>J.P. Desrosiers, directeur des services communautaires</p> <p>Rob Philpott, directeur des finances</p> <p>Mike Thusuka, directeur du développement économique</p> <p>Lorri Laughlin, directrice des communications</p> <p>Sam Arsenault, superviseur des opérations de traitement des eaux usées</p> <p>Chad Fraser, technicien en traitement des eaux usées</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

¹ United States Global Change Research Program (USGCRP), *Climate Science Report: Fourth National Climate Assessment*, vol. I, 2017.

² *Ibid.*

³ Nations Unies, Groupe d'experts intergouvernemental pour l'étude du changement climatique, *Changements climatiques 2014 : Incidences, adaptation et vulnérabilité*.

⁴ Gouvernement du Canada, Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques, *Groupe de travail sur l'adaptation et la résilience climatique*.

⁵ *Ibid.*

⁶ Les sommes indiquées sont en dollars de 2016. Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, *Témoignages*, 1^{re} session, 42^e législature, 2 novembre 2017 (Craig Stewart, vice-président, Affaires fédérales, Bureau d'assurance du Canada).

⁷ *Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, L'Accord de Paris*.

⁸ United States Climate Alliance, *States United For Climate Action: America's Pledge, About*.

⁹ Agence internationale de l'énergie, *World Energy Outlook 2017* [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].

¹⁰ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, *Témoignages*, 1^{re} session, 42^e législature, 10 mai 2016 (Mike Cleland, agrégé supérieur, Université d'Ottawa, à titre personnel).

¹¹ Le Conference Board du Canada, *Le prix à payer pour un avenir plus propre : Analyse des incidences économiques de la réduction des émissions de GES*, 6 septembre 2017.

¹² Gouvernement du Canada, *Stratégie canadienne de développement à faible émission de gaz à effet de serre à long terme pour le milieu du siècle*, 2016.

¹³ Cabinet du Premier ministre du Canada, *Communiqué des premiers ministres*, 3 mars 2016.

¹⁴ Environnement et Changement climatique Canada, *Canada's Seventh National Communication on Climate Change and Third Biennial Report—Actions to meet commitments under the United Nations Framework Convention on Climate Change*, p. 9 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].

¹⁵ Gouvernement du Canada, *Potentiels de réchauffement planétaire*.

¹⁶ *Ibid.*

¹⁷ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, *Témoignages*, 1^{re} session, 42^e législature, 7 décembre 2017 (Julie Gelfand, commissaire à l'environnement et au développement durable, Bureau du vérificateur général du Canada).

¹⁸ Gouvernement du Canada, *Stratégie canadienne de développement à faible émission de gaz à effet de serre à long terme pour le milieu du siècle*, 2016.

¹⁹ La Banque mondiale, Données, *Émissions de CO₂ (tonnes métriques par habitant)*.

²⁰ Environnement et Changement climatique Canada, *Émissions de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale*, chiffres établis à partir des émissions mondiales de 2013.

²¹ *Ibid.*

²² Gouvernement du Canada, « *Groupe de travail sur les technologies et l'innovation propres et sur les emplois* », *Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques*.

²³ Environnement et Changement climatique Canada, *Tendances en matière d'émissions au Canada, 2014*.

²⁴ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, *Témoignages*, 1^{re} session, 42^e législature, 2 mars 2017 (Brendan Marshal, vice-président, Affaires économiques et du Nord, Association minière du Canada).

²⁵ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, *Témoignages*, 1^{re} session, 42^e législature, 2 mars 2017 (Robert Larocque, vice-président, Changement climatique, environnement et main-d'œuvre, Association des produits forestiers du Canada).

²⁶ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, *Témoignages*, 1^{re} session, 42^e législature, 30 mars 2017 (Michael McSweeney, président et chef de la direction, Association canadienne du ciment).

²⁷ Renseignements généraux remis au Comité par l'Association canadienne de l'industrie de la chimie.

²⁸ Gouvernement du Canada, « *Groupe de travail sur les possibilités d'atténuation spécifiques* », *Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques*.

-
- ²⁹ Sénat, Comité permanent de l'agriculture et des forêts, [Études et projets de loi](#).
- ³⁰ Ressources naturelles Canada, Office de l'efficacité énergétique, Base de données nationale sur la consommation d'énergie, « Secteur industriel », [Base de données complète sur la consommation d'énergie](#).
- ³¹ *Ibid.*
- ³² *Ibid.*
- ³³ Environnement et Changement climatique Canada, Déclaration des GES par les installations, « Glossaire », [Guide technique pour la déclaration des émissions de gaz à effet de serre](#).
- ³⁴ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 27 octobre 2016 (Clyde Graham, vice-président principal, Fertilisants Canada).
- ³⁵ Environnement et Changement climatique Canada, [Tableaux des émissions de gaz à effet de serre pour le Canada et par province / territoire](#).
- ³⁶ *Ibid.*
- ³⁷ Environnement et Changement climatique Canada, [Scénario de référence des émissions de gaz à effet de serre de 2016 pour le Canada](#).
- ³⁸ Environnement et Changement climatique Canada, [Tendances en matière d'émissions au Canada, 2014](#).
- ³⁹ *Ibid.*
- ⁴⁰ *Ibid.*
- ⁴¹ Gouvernement du Canada, « [Groupe de travail sur les possibilités d'atténuation spécifiques](#) », *Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques*.
- ⁴² Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 16 février 2017 (Carl Weatherell, directeur administratif et chef de la direction, Conseil canadien de l'innovation minière).
- ⁴³ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 28 février 2017 (Bob Masterson, président et directeur général, Association canadienne de l'industrie de chimie).
- ⁴⁴ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 28 mars 2017 (Jean Simard, président et chef de la direction, Association de l'aluminium du Canada).
- ⁴⁵ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 9 mars 2017 (Joseph Galimberti, président, Association canadienne des producteurs d'acier).
- ⁴⁶ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 2 mars 2017 (Robert Larocque, vice-président, Changement climatique, environnement et main-d'œuvre, Association des produits forestiers du Canada).
- ⁴⁷ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 27 octobre 2016 (Garth Whyte, président et directeur général, Fertilisants Canada).
- ⁴⁸ Ressources naturelles Canada, Faits sur l'énergie, [Faits sur l'électricité](#).
- ⁴⁹ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 28 mars 2017 (Jean Simard, président et chef de la direction, Association de l'aluminium du Canada).
- ⁵⁰ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 9 mars 2017 (Joseph Galimberti, président, Association canadienne des producteurs d'acier).
- ⁵¹ Agence internationale de l'énergie, [World Energy Outlook 2017](#) [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT]. Selon les projections de l'Agence dans son *World Energy Outlook de 2017*, la Chine devrait réduire l'utilisation industrielle du charbon comme charge d'alimentation ces prochaines années.
- ⁵² Agence internationale de l'énergie, [World Energy Outlook 2017](#) [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].
- ⁵³ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 28 février 2017 (Bob Masterson, président et directeur général, Association canadienne de l'industrie de chimie).
- ⁵⁴ Mémoire présenté au Comité par l'Association des produits forestiers du Canada.
- ⁵⁵ Gouvernement du Canada, « [Groupe de travail sur les mécanismes d'instauration d'un prix sur le carbone](#) », *Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques*.

-
- ⁵⁶ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 27 octobre 2016 (Garth Whyte, président et directeur général, Fertilisants Canada).
- ⁵⁷ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 15 juin 2017 (Peter Boag, président et chef de la direction, Association canadienne des carburants).
- ⁵⁸ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 30 mars 2017 (Chris Ragan, président, Commission de l'écofiscalité du Canada).
- ⁵⁹ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 9 mars 2017 (Joseph Galimberti, président, Association canadienne des producteurs d'acier).
- ⁶⁰ Gouvernement du Canada, « [Groupe de travail sur les possibilités d'atténuation spécifiques](#) », *Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques*.
- ⁶¹ Ressources naturelles Canada, [Programme d'écologisation des pâtes et papiers : mission accomplie](#).
- ⁶² *Ibid.*
- ⁶³ Gouvernement du Canada, « [Groupe de travail sur les possibilités d'atténuation spécifiques](#) », *Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques*.
- ⁶⁴ *Ibid.*
- ⁶⁵ *Ibid.*
- ⁶⁶ Gouvernement du Canada, [Document technique relatif au filet de sécurité fédéral sur la tarification du carbone](#).
- ⁶⁷ Environnement et Changement climatique Canada, *Canada's Seventh National Communication on Climate Change and Third Biennial Report—Actions to meet commitments under the United Nations Framework Convention on Climate Change*, p. 62 [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].
- ⁶⁸ Le gouvernement fédéral entend instaurer de nouvelles dispositions législatives et réglementaires afin de mettre en œuvre son régime de tarification de carbone.
- ⁶⁹ Gouvernement du Canada, « [Document d'information](#) », *Cadre réglementaire du régime de tarification fondé sur le rendement*.
- ⁷⁰ Gouvernement du Canada, [Le gouvernement du Canada donne d'autres précisions sur le système fédéral de tarification de la pollution par le carbone](#), Communiqué de presse, 15 janvier, 2018.
- ⁷¹ Gouvernement du Canada, [Document technique relatif au filet de sécurité fédéral sur la tarification du carbone](#).
- ⁷² Gouvernement du Canada, [Les ministres McKenna et Morneau présentent les prochaines étapes de la tarification de la pollution par le carbone](#), Communiqué de presse, 20 septembre 2017.
- ⁷³ Gouvernement du Canada, [Le gouvernement du Canada donne d'autres précisions sur le système fédéral de tarification de la pollution par le carbone](#), Communiqué de presse, 15 janvier 2018.
- ⁷⁴ Gouvernement du Canada, « [Groupe de travail sur les mécanismes d'instauration d'un prix sur le carbone](#) », *Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques*.
- ⁷⁵ *Ibid.*
- ⁷⁶ Commission de l'écofiscalité du Canada, [Comprendre les allocations fondées sur la production \(OBA\)](#).
- ⁷⁷ Gouvernement du Canada, « [Groupe de travail sur les mécanismes d'instauration d'un prix sur le carbone](#) », *Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques*.
- ⁷⁸ *Ibid.*
- ⁷⁹ Gouvernement de la Colombie-Britannique, [Budget 2017 September Update](#), 11 septembre 2017.
- ⁸⁰ *Ibid.* [TRADUCTION].
- ⁸¹ Gouvernement de l'Alberta, [Carbon levy and rebates](#).
- ⁸² Gouvernement de l'Ontario, Plafonnement des émissions et échange des droits d'émission en Ontario et Gouvernement du Québec, Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques, [Marché du carbone](#).
- ⁸³ Manitoba, [Plan vert et climatique du Manitoba](#).
- ⁸⁴ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 28 mars 2017 (Jean Simard, président et chef de la direction, Association de l'aluminium du Canada).

-
- ⁸⁵ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 30 mars 2017 (Michael McSweeney, président et chef de la direction, Association canadienne du ciment).
- ⁸⁶ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 13 avril 2017 (Katrina Marsh, directrice principale, Politique des ressources naturelles et de l'environnement, Chambre de commerce du Canada).
- ⁸⁷ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 5 octobre 2017 (Louis Thériault, vice-président, Rendement organisationnel et Politiques publiques, Conference Board du Canada).
- ⁸⁸ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 30 mars 2017 (Chris Ragan, président, Commission de l'écofiscalité du Canada).
- ⁸⁹ Gouvernement du Canada, [Document technique relatif au filet de sécurité fédéral sur la tarification du carbone](#).
- ⁹⁰ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 6 avril 2017 (Sean Keenan, directeur, Division de la taxe de vente, Direction de la politique de l'impôt, ministère des Finances Canada).
- ⁹¹ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 28 février 2017 (Bob Masterson, président et directeur général, Association canadienne de l'industrie de chimie).
- ⁹² Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 30 mars 2017 (Michael McSweeney, président et chef de la direction, Association canadienne du ciment).
- ⁹³ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 28 mars 2017 (Jean Simard, président et chef de la direction, Association de l'aluminium du Canada).
- ⁹⁴ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 15 juin 2017 (Peter Boag, président et chef de la direction, Association canadienne des carburants).
- ⁹⁵ Gouvernement du Canada, « [Groupe de travail sur les mécanismes d'instauration d'un prix sur le carbone](#) », *Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques*.
- ⁹⁶ *Ibid.*
- ⁹⁷ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 2 mars 2017 (Brendan Marshal, vice-président, Affaires économiques et du Nord, Association minière du Canada).
- ⁹⁸ *Ibid.*
- ⁹⁹ Gouvernement du Canada, [Le Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques](#).
- ¹⁰⁰ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 6 avril 2017 (John Moffet, sous-ministre adjoint délégué intérimaire, Direction générale de la protection de l'environnement, Environnement et Changement climatique Canada).
- ¹⁰¹ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 30 mars 2017 (Chris Ragan, président, Commission de l'écofiscalité du Canada).
- ¹⁰² Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 10 mai 2016 (Mike Cleland, agrégé supérieur, Université d'Ottawa, à titre personnel).
- ¹⁰³ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 13 décembre 2016 (Trevor McLeod, directeur du Centre de politique sur les ressources naturelles, Canada West Foundation).
- ¹⁰⁴ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 12 mai 2016 (Brian Wallace, conseiller juridique, Association of Major Power Customers of BC).

¹⁰⁵ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 13 avril 2017 (Katrina Marsh, directrice principale, Politique des ressources naturelles et de l'environnement, Chambre de commerce du Canada).

¹⁰⁶ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 29 novembre 2016 (Benjamin Dachis, directeur associé, Recherche, Institut C.D. Howe).

¹⁰⁷ Environnement et Changement climatique Canada, [Norme sur les carburants propres](#).

¹⁰⁸ Environnement et Changement climatique Canada, [Norme sur les carburants propres : document de travail](#).

¹⁰⁹ *Ibid.*

¹¹⁰ *Ibid.*

¹¹¹ *Ibid.*

¹¹² Environnement et Changement climatique Canada, « Règlement sur les carburants », [Norme sur les carburants propres : document de travail](#).

¹¹³ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 2 mars 2017 (Robert Larocque, vice-président, Changement climatique, environnement et main-d'œuvre, Association des produits forestiers du Canada).

¹¹⁴ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 30 mars 2017 (Michael McSweeney, président et chef de la direction, Association canadienne du ciment).

¹¹⁵ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 15 juin 2017 (Peter Boag, président et chef de la direction, Association canadienne des carburants).

¹¹⁶ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 9 mars 2017 (Joseph Galimberti, président, Association canadienne des producteurs d'acier).

¹¹⁷ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 13 avril 2017 (Katrina Marsh, directrice principale, Politique des ressources naturelles et de l'environnement, Chambre de commerce du Canada).

¹¹⁸ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 30 mars 2017 (Michael McSweeney, président et chef de la direction, Association canadienne du ciment).

¹¹⁹ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 2 mars 2017 (Robert Larocque, vice-président, Changement climatique, environnement et main-d'œuvre, Association des produits forestiers du Canada).

¹²⁰ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 17 octobre 2017 (Nick Xenos, directeur exécutif, Centre pour un gouvernement vert, Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada).

¹²¹ Gouvernement du Canada, « [Groupe de travail sur les technologies et l'innovation propres et sur les emplois](#) », *Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques*.

¹²² Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 2 mars 2017 (Brendan Marshal, vice-président, Affaires économiques et du Nord, Association minière du Canada).

¹²³ Gouvernement du Canada, [Stratégie canadienne de développement à faible émission de gaz à effet de serre à long terme pour le milieu du siècle](#), 2016.

¹²⁴ Agence internationale de l'énergie, Carbon capture and storage, [Industrial applications of CCS](#) [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].

¹²⁵ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, [Témoignages](#), 1^{re} session, 42^e législature, 31 janvier 2017 (Jeff Erikson, directeur général, Région des Amériques, Global CCS Institute).

¹²⁶ Agence internationale de l'énergie, Carbon capture and storage, [Industrial applications of CCS](#) [DISPONIBLE EN ANGLAIS SEULEMENT].

¹²⁷ Gouvernement du Canada, « [Groupe de travail sur les possibilités d'atténuation spécifiques](#) », *Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques*.

¹²⁸ *Ibid.*

¹²⁹ Gouvernement du Canada, « [Groupe de travail sur les possibilités d'atténuation spécifiques](#) », *Rapports des groupes de travail sur la croissance propre et les changements climatiques*.

¹³⁰ Mémoire présenté au Comité par Jennifer Wagner, vice-présidente, Durabilité, CarbonCure Technologies.

¹³¹ L'actuel procédé électrolytique de production d'aluminium à partir de ses oxydes a été mis au point en 1886; le procédé chimique de raffinage de l'alumine à partir de la bauxite date de 1897. Les origines du procédé de fabrication du ciment utilisé aujourd'hui remontent à l'invention du ciment Portland en 1824. La première application commerciale de la technologie du four électrique à arc employée aujourd'hui pour fabriquer de l'acier date de 1907. La première application commerciale du procédé de fabrication de l'ammoniac au moyen de nitrogène et du méthane date, pour sa part, de 1913; ce procédé est encore utilisé aujourd'hui.

¹³² Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, *Témoignages*, 1^{re} session, 42^e législature, 28 mars 2017 (Jean Simard, président et chef de la direction, Association de l'aluminium du Canada).

¹³³ Sénat, Comité permanent de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles, *Témoignages*, 1^{re} session, 42^e législature, 9 mars 2017 (Joseph Galimberti, président, Association canadienne des producteurs d'acier).



SENATE | SÉNAT
CANADA