



Environnement
Canada

Environment
Canada



Tendances en matière d'émissions au Canada

Environnement Canada

Octobre 2013

Canada 

N° de catalogue : En81-18/2013F-PDF
ISSN 2291-9406

L'information contenue dans cette publication ou ce produit peut être reproduite, en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, à des fins personnelles ou publiques, mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du Canada ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites, sauf avec la permission écrite de l'administrateur des droits d'auteur du gouvernement du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC). Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec Travaux publics et Services gouvernementaux Canada au 613-996-6886 ou à droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement, 2013.

Also available in English

Résumé

Aperçu

Le Canada possède un environnement naturel à la fois riche et diversifié. Qu'il s'agisse de la qualité de l'eau et de l'air, de la conservation de nos espèces en péril ou de la protection de la santé des Canadiens contre les dangers que présente l'environnement, la préservation de notre environnement est essentielle à notre bien-être social et économique.

Les changements climatiques sont considérés comme un des enjeux environnementaux les plus importants de notre époque, puisqu'ils auront des répercussions sur tous ces aspects de notre environnement naturel. Même si les changements climatiques résultent à la fois de processus naturels et de l'activité humaine, des études scientifiques ont montré que le réchauffement récent est attribuable en grande partie à l'activité humaine, dont principalement les rejets de dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les changements climatiques et les émissions de gaz à effet de serre sont lourds de conséquences, touchant tous les Canadiens, notre économie, nos infrastructures, notre santé- ainsi que les paysages qui nous entourent, y compris les espèces fauniques dont ils constituent l'habitat. En tant que pays arctique, le Canada sera fortement touché par les changements climatiques observés dans le Nord. La réduction des émissions de gaz à effet de serre est l'affaire de chacun. Autant les gouvernements, les entreprises que les consommateurs ont tous un rôle à jouer.

La plupart des gaz à effet de serre sont d'origine naturelle et humaine. Toutefois, selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les émissions d'origine humaine favorisent les changements climatiques, puisqu'elles perturbent les processus naturels présents dans l'atmosphère. Par conséquent, les mesures gouvernementales sont axées sur les émissions d'origine humaine. Par ailleurs, toutes les émissions dont il est question dans le présent rapport font référence aux émissions d'origine humaine (anthropiques).

Le Canada souscrit à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Le Canada a signé l'Accord de Copenhague en décembre 2009 et s'est alors engagé à réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES) à 17 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2020. Cette réduction représente un défi considérable dans un contexte de forte croissance économique : l'économie du Canada devrait être environ 31 % plus importante (en termes réels) en 2020 qu'en 2005.

L'approche du gouvernement consiste à favoriser une croissance économique forte, ainsi que la création d'emplois tout en atteignant nos objectifs sur le plan environnemental. On constate des signes encourageants sur ce front, alors que d'après le [Rapport d'inventaire national \(RIN\)](#), les émissions canadiennes de gaz à effet de serre ont diminué de 4,8 % entre 2005 et 2011, alors que l'économie a connu une croissance de 8,4 % au cours de la même période. Depuis 1990, en moyenne, on constate une réduction annuelle de l'intensité des émissions canadiennes (émissions par unité de produit intérieur brut), une tendance qui devrait se poursuivre

jusqu'en 2020. D'autres mesures prises par les entreprises, les particuliers et les gouvernements canadiens nous permettront de nous attaquer aux émissions de gaz à effet de serre tout en préservant la vigueur de l'économie canadienne.

La part des émissions totales mondiales du Canada, comme celle d'autres pays développés, continuera de diminuer en raison de la croissance rapide des émissions issues des pays en développement, notamment la Chine et l'Inde. D'après les données internationales, les émissions canadiennes de dioxyde de carbone (CO₂) ayant résulté de la combustion de combustible en 2010 représentaient 1,8 % des émissions mondiales, alors qu'elles atteignaient 2,1 % en 2005; cette part devrait baisser pour atteindre 1,6 % en 2020.

L'atténuation efficace des changements climatiques nécessite que tous les pays agissent pour réduire les émissions et, à ce titre, le Canada continuera de progresser pour atteindre son objectif de Copenhague. Le gouvernement du Canada met en place une approche sectorielle afin de réglementer les émissions de gaz à effet de serre, alors que des règlements sont déjà en place dans deux des principaux secteurs d'émissions, soit les transports et l'électricité. En mettant sur pied ce programme de réglementation, le Canada consolide sa position en tant que chef de file mondial de la production d'électricité propre en devenant le premier utilisateur important de charbon au monde à bannir la construction de centrales électriques traditionnelles alimentées au charbon. De plus, les règlements dans le secteur des transports nous assureront que les voitures à passagers et les camions légers émettront en 2025 environ 50 % moins de gaz à effet de serre que les modèles 2008 lorsque les règlements définitifs seront publiés. De plus, les émissions de gaz à effet de serre des modèles de camions lourds de 2018 diminueront jusqu'à 23 %. Des mesures sont également prises par les gouvernements des provinces et territoires, dont plusieurs se sont fixés des cibles précises en matière de réduction de leurs émissions. De même, les entreprises et les Canadiens à titre individuel prennent aussi des mesures importantes afin de réduire leurs émissions.

Pour soutenir la réduction des émissions mondiales, le gouvernement du Canada, de concert avec les gouvernements d'autres pays industrialisés, respecte ses engagements, en vertu de l'Accord de Copenhague, d'aider les pays en développement à prendre eux-mêmes des mesures significatives dans le but de lutter contre les changements climatiques. Le Canada a pleinement mis en œuvre son engagement à fournir sa juste part du financement accéléré : son investissement de 1,2 milliard de dollars en financement nouveau et supplémentaire au cours des trois derniers exercices (2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013) représente l'enveloppe la plus importante jamais attribuée par le Canada pour soutenir les mesures d'adaptation et d'atténuation. Le Canada est également toujours engagé en vue de mobiliser conjointement 100 milliards de dollars par année d'ici 2020 à partir de sources publiques et privées pour répondre aux besoins des pays en développement, dans le contexte de mesures d'atténuation significatives et de transparence quant à la mise en œuvre.

Le rapport *Tendances en matière d'émissions au Canada* de cette année démontre de nouveau l'engagement du Canada à l'égard de la transparence concernant la création de rapports sur les prévisions relatives aux émissions de gaz à effet de serre. Le présent rapport dépasse les exigences de déclaration internationales du gouvernement

du Canada en fournissant des prévisions sur les émissions de gaz à effet de serre sur une base annuelle. Le rapport de cette année sera la base sur laquelle s'appuiera la 6^e communication nationale du Canada remise à la CCNUCC en 2013, laquelle sera soumise à une évaluation et à un examen internationaux.

Les prévisions qui se trouvent dans le rapport *Tendances en matière d'émissions au Canada* de cette année mettent en évidence les progrès importants déjà atteints grâce aux mesures prises par les consommateurs, les entreprises et les gouvernements depuis 2005. En vertu du scénario des « mesures actuelles », les émissions de gaz à effet de serre du Canada en 2020 devraient se chiffrer à 734 mégatonnes (Mt). Cela représente 128 Mt de moins que dans un scénario où les consommateurs, les entreprises et les gouvernements n'auraient pris aucune mesure pour réduire les émissions depuis 2005. Les prévisions indiquent que des efforts supplémentaires seront nécessaires pour atteindre l'objectif de Copenhague (voir la figure ES-1).

Les projections des émissions de gaz à effet de serre dépendent de variables en constante évolution sur les plans de l'économie et de l'énergie et se caractérisent par une incertitude considérable. De plus, les progrès à venir sur les plans des technologies, de la démographie et de l'extraction des ressources viendront modifier la trajectoire des émissions dans l'avenir. Dans un scénario où l'on présume que les prix du pétrole seront 27 % plus élevés que dans le scénario de référence en 2020, tandis que la croissance annuelle moyenne du produit intérieur brut (PIB) entre 2010 et 2020 devrait s'élever à 2,9 % (comparativement à 2,1 % d'après le scénario de référence), les émissions pourraient atteindre 773 Mt¹. Ou encore, dans un scénario où la croissance du PIB serait plus lente (croissance moyenne de 1,9 % entre 2010 et 2020), tandis que les prix du pétrole seraient plus faibles à l'échelle mondiale (29 % de moins que le scénario de référence en 2020), les émissions pourraient diminuer pour atteindre jusqu'à 686 Mt.

Environnement Canada utilise le modèle énergie-émissions-économie du Canada (E3MC), un modèle reconnu à l'échelle internationale qui intègre des sources de données externes cohérentes (voir l'annexe 4). Les estimations modélisées sont soumises à des consultations interministérielles, provinciales et territoriales, et passent par un processus d'examen par les pairs. Cependant, les efforts consacrés aux processus de modélisation baignent essentiellement dans l'incertitude, et les projections sont sujettes à des changements accompagnés de mises à jour des données et des facteurs principaux sur le plan énergétique ainsi qu'à des changements au moment de la révision des données historiques.

¹L'utilisation des terres, l'évolution de l'utilisation des terres et le secteur forestier n'ont fait l'objet d'aucune analyse de sensibilité. En tant que telles, on présume que les émissions de ce secteur sont constantes dans tous les scénarios.

Progrès réalisés en vue de l'objectif de Copenhague

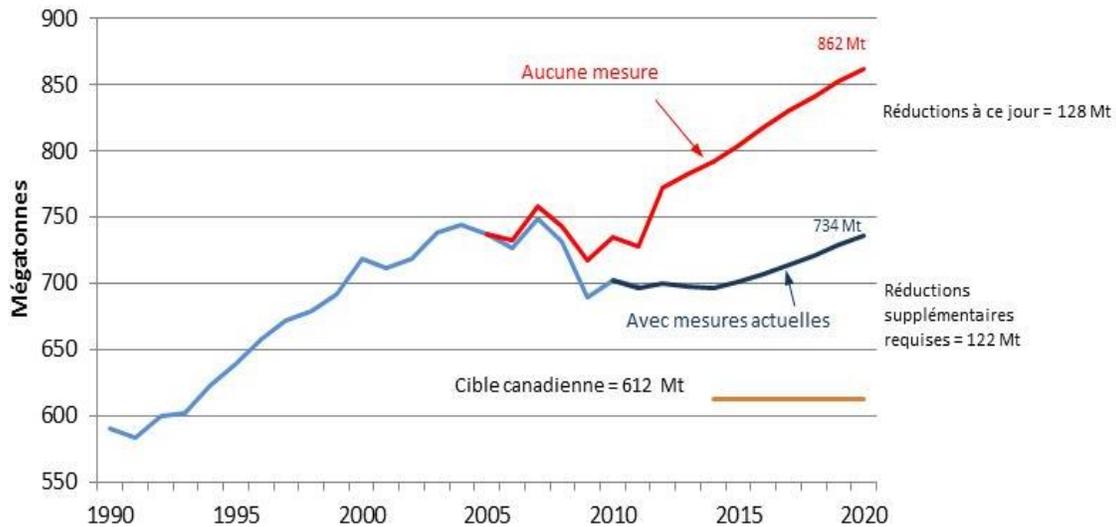
Les progrès en matière de réductions des émissions de gaz à effet de serre se mesurent par rapport à un scénario « aucune mesure ». Ce scénario, que l'on décrit plus en détail à l'annexe 4, sert de référence si les consommateurs, les entreprises et les gouvernements ne prennent aucune mesure dans le but de réduire les émissions après 2005.

Le scénario qui tient compte des mesures actuelles est ensuite comparé à ce scénario de référence. Pour être intégrées dans le scénario « mesures actuelles », les mesures doivent être concrètes ou imposées par la loi, soutenues financièrement et suffisamment précises et avoir été en place avant mai 2013 pour s'intégrer à la plateforme de modélisation.

Cela est conforme aux lignes directrices de la CCNUCC relatives aux présentations de communications nationales, qui recommandent de mesurer l'effet total des mesures en utilisant la différence entre les prévisions « avec les mesures » et les prévisions « sans les mesures ». En outre, cette comparaison montre le niveau d'effort requis pour atteindre l'objectif en 2020. Cela serait impossible en comparant les émissions aux niveaux actuels, puisqu'on ne tiendrait pas compte de facteurs qui influenceront les émissions d'ici 2020, comme l'augmentation de la population et la croissance économique. La représentation des progrès à l'aide d'un écart par rapport à un scénario « sans les mesures » est également utilisée dans les applications de politiques de modélisation par des organismes tels que l'Energy Information Administration.

L'analyse indique que si les consommateurs, les entreprises et les gouvernements n'avaient pris aucune mesure pour réduire les émissions de gaz à effet de serre après 2005, les émissions en 2020 auraient atteint 862 Mt. Ce chiffre doit être comparé au scénario « avec les mesures actuelles » dans lequel, à la suite des mesures prises depuis 2005, les émissions en 2020 devraient se chiffrer à 734 Mt. Cela signifie que, prises dans leur ensemble, les mesures des consommateurs, des entreprises et des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux ont permis de réduire considérablement les émissions par rapport au scénario « sans les mesures » (figure ES-1).

Figure ES 1 - Scénarios des émissions canadiennes jusqu'en 2020 (en Mt d'équivalents en CO₂)²



Le secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie est particulièrement important pour le Canada compte tenu de l'étendue considérable de nos terres. Dix pour cent (10 %) des forêts de la planète se trouvent au Canada. Nos forêts gérées couvrent 229 millions d'hectares (ha), une superficie supérieure à celle de la totalité des forêts gérées au sein de l'Union européenne. Le Canada comprend également un total de 65 millions d'hectares de superficie agricole, comme l'indique le *Recensement de l'agriculture 2011*. Le Canada a opté pour tenir compte, en matière d'émissions de gaz à effet de serre, des approches de chaque sous-secteur qui repose sur la structure unique de ces forêts et ces terres. Ces approches comptables sont considérées comme crédibles sur le plan scientifique pour mesurer les améliorations de ce secteur complexe dans le temps, et sont largement fondées sur les approches acceptées à l'échelle internationale à la CCNUCC qui s'est tenue à Durban. En vertu de ces approches comptables, on estime la contribution de l'ATCATF en 2020 à 28 Mt, et celle-ci s'ajoute à la ligne « avec les mesures actuelles » en 2020. Voir l'annexe 1 pour plus de détails au sujet de la contribution du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie.

Les mesures et les programmes gouvernementaux envoient des signaux aux consommateurs et aux entreprises, ce qui entraîne des réductions des émissions. La liste de mesures fédérales, provinciales ou territoriales intégrées au modèle est longue et comprend des politiques fédérales comme la norme de rendement en matière

² La ligne « avec les mesures actuelles » comprend la contribution de conformité du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie (ATCATF) pour l'objectif de Copenhague pour chaque année après 2005 et, par conséquent, les tendances réelles en matière d'émissions (sans ce secteur) seront supérieures de 28 Mt en 2020.

d'électricité pour la production alimentée au charbon, le règlement sur le contenu en carburants renouvelables, le Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des véhicules légers (2011-2016 et 2017-2025), ainsi que des mesures provinciales comme la taxe sur les émissions carboniques de la Colombie-Britannique, l'élimination graduelle de la production d'électricité au charbon de l'Ontario, le plafond des émissions de gaz à effet de serre du secteur de l'électricité de la Nouvelle-Écosse, le dispositif de quotas d'émission cessibles et la taxe sur le carbone au Québec, le règlement sur les émetteurs de gaz spécifiques de l'Alberta, etc.

Ensembles, ces politiques influencent et continueront d'influencer la réduction des émissions de gaz à effet de serre, par rapport aux niveaux prévus en 2020 et au-delà. Plus important encore, elles encouragent l'adoption de mesures supplémentaires en démontrant que les politiques gouvernementales ont des répercussions quantifiables sur les émissions de gaz à effet de serre.

Ces politiques (et les mesures que prend le gouvernement en vue de réduire les émissions de polluants atmosphériques) ont également des répercussions sur les polluants climatiques de courte durée de vie (PCDV), comme le carbone noir (ou la suie), le méthane, l'ozone troposphérique et certains hydrofluorocarbones (HFC). Même si ces polluants ont une durée de vie relativement courte dans l'atmosphère, ils sont responsables d'une part substantielle du réchauffement climatique actuel et peuvent avoir des effets néfastes sur la santé humaine, l'agriculture et les écosystèmes. Les mesures visant à réduire les polluants atmosphériques provenant des véhicules diesel permettent déjà de réduire les matières particulaires fines et le carbone noir, et la nouvelle norme de rendement canadienne pour la production d'électricité à partir du charbon permettra de réduire davantage ces émissions. Le gouvernement du Canada s'est engagé à réduire les émissions de polluants climatiques de courte durée de vie et participe activement au Conseil de l'Arctique ainsi qu'à la Coalition pour le climat et l'air pur visant à réduire les polluants de courte durée de vie ayant un effet sur le climat, deux forums qui luttent contre les polluants climatiques de courte durée de vie. Le Canada a fourni presque 3 millions de dollars canadiens à titre de contribution initiale à la Coalition puis 10 millions de dollars canadiens en 2013. En mai 2013, le Canada a pris le relais de la présidence du Conseil de l'Arctique, et coprésidera les négociations pour un accord de la région arctique en vue d'entamer la lutte contre les émissions de polluants climatiques de courte durée de vie en provenance des nations de l'Arctique.

Le gouvernement du Canada appuie les technologies propres dans le cadre de divers programmes. Technologies du développement durable du Canada (TDDC), une fondation indépendante qui finance et appuie les entrepreneurs au niveau du développement et des technologies propres, est une des initiatives les plus importantes. TDDC occupe également une place importante lorsqu'il s'agit de favoriser la collaboration et les partenariats entre les organisations privées, à but non lucratif et scolaires variées, et ce, tant au pays qu'à l'étranger afin de consolider la capacité du Canada en matière de technologies propres. Depuis la création de TDDC en 2001, le gouvernement du Canada a distribué au-delà d'un milliard de dollars en financement. Plus récemment, on annonçait dans le cadre du Plan d'action économique de 2013 l'attribution à TDDC d'une somme de 325 millions de dollars sur huit ans afin de continuer d'appuyer le développement et la démonstration de nouvelles technologies

propres pour augmenter l'efficacité des entreprises et contribuer au développement économique durable.

D'autres mesures prises par les gouvernements fédéraux, provinciaux et territoriaux contribueront à réaliser de nouvelles réductions dont le Canada a besoin afin de respecter ses engagements en vertu de l'Accord de Copenhague. Le gouvernement du Canada appuie les efforts que déploient les provinces et les territoires, dont plusieurs se sont fixé leurs propres cibles en matière de réduction de leurs émissions de gaz à effet serre, ainsi que les entreprises et les individus pour diminuer leurs émissions respectives.

Transparence et amélioration continue du modèle énergie-émissions-économie du Canada

Le rapport *Tendances en matière d'émissions au Canada* de 2013 crée des scénarios de prévision des émissions jusqu'à l'an 2020 à l'aide du modèle énergie-émissions-économie du Canada, un modèle éprouvé et fiable. Disposer de prévisions fiables en matière d'émissions de gaz à effet de serre est essentiel pour comprendre le profil d'émissions du Canada en ce qui a trait à la manière dont les tendances historiques sont censées changer dans les années à venir.

Les émissions à venir sont influencées par des facteurs tels que le rythme de la croissance économique et de la croissance démographique attendues, le développement des marchés de l'énergie et leur influence sur les prix, les changements technologiques, le comportement des consommateurs et les politiques visant à réduire les émissions. Le rapport *Tendances en matière d'émissions au Canada* de 2013 comprend des mises à jour concernant tous ces facteurs clés afin de refléter au mieux les avis les plus actuels quant à leurs évolutions attendues. De plus, l'amélioration continue de la plateforme de modélisation permet d'obtenir des prévisions plus élaborées et plus précises. Tous ces changements auront des répercussions positives sur les prévisions des émissions, lesquelles changeront par conséquent avec chaque mise à jour.

Le rapport *Tendances en matière d'émissions* de 2013 est soumis à un examen rigoureux. La majeure partie des données qui sous-tendent les hypothèses servant de base aux projections ont été élaborées en consultation avec les provinces, les territoires et l'industrie. De plus, comme on l'avait fait en 2011, le rapport a été soumis à un examen par les pairs. En outre, la plateforme de modélisation très sophistiquée est considérée comme l'un des modèles intégrés les plus éminents en matière d'énergie, d'émissions et d'économie en Amérique du Nord. L'analyse de sensibilité est décrite et illustrée à l'annexe 3.

Les hypothèses économiques allant jusqu'à 2018 sont étalonnées sur les prévisions du secteur privé provenant de l'enquête réalisée par le ministère des Finances en juin 2013. Les dernières années reposent sur les projections financières à long terme du ministère des Finances qu'on retrouve dans le rapport intitulé « Conséquences économiques et financières du vieillissement de la population ». Les prévisions

relatives aux principaux projets d'approvisionnement énergétique et aux prix sont tirées des perspectives préliminaires de 2013 de l'Office national de l'énergie.

L'analyse des *Tendances en matière d'émissions* part de l'hypothèse que les lois, les politiques et les règlements existants ne seront pas modifiés au fil du temps. Les mesures et les programmes inclus dans le scénario de modélisation reflètent leur profil budgétaire, et sont considérés comme prenant fin lorsque les fonds alloués seront épuisés. De même, on présume qu'aucun changement technologique ne survient au cours de la période de projection.

Dans le cadre d'un effort continu pour améliorer la plateforme de modélisation, plusieurs changements ont été apportés au modèle au cours de la dernière année. Ces améliorations techniques, décrites de manière plus détaillée à l'annexe 5, comprennent : le développement et la restructuration de la cogénération endogène dans les sables bitumineux; l'évolution de la demande d'électricité dans les sables bitumineux; les changements méthodologiques pour les futurs mélanges de production des sables bitumineux; le changement du facteur économique pour les pipelines de distribution du gaz naturel; une nouvelle source de données historiques relatives à l'efficacité des véhicules légers.

Table des matières

Résumé	1
Table des matières	9
Préface	10
Émissions de gaz à effet de serre du Canada dans le contexte mondial.....	12
Case 1 - Définitions des termes gaz à effet de serre, dioxyde de carbone et combustion de combustibles	12
Émissions historiques de gaz à effet de serre par secteur	17
Émissions par activité et secteur économique	17
Émissions historiques	17
Tendances en matière d'émissions prévues	22
Facteurs clés servant à développer les prévisions des émissions	22
Scénario de référence : Tendances prévues.....	24
Émissions selon la province.....	43
Scénarios de rechange en matière d'émissions prévues	46
Case 3 : Polluants climatiques de courte durée de vie	49
Annexe 1 : Secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie	51
Annexe 2 : Données de référence et hypothèses	59
Annexe 3 : Scénarios possibles en matière d'émissions.....	73
Annexe 4 : Méthodologie d'élaboration des scénarios d'émissions	77
Annexe 5 : Changements techniques depuis le rapport <i>Tendances en matière d'émissions</i> de 2012	89

Préface

Le rapport *Tendances en matière d'émissions au Canada* de 2013 fournit une base pour l'analyse des émissions prévues de gaz à effet de serre tout en répondant aux exigences de déclaration nationales et internationales. Les prévisions peuvent être utilisées pour analyser l'effet des différentes stratégies de réduction des émissions par rapport à une toile de fond cohérente et permettent une évaluation quantitative des réductions des émissions liées aux mesures stratégiques qui seront adoptées à l'avenir.

Environnement Canada a publié en 2011 le premier rapport *Tendances en matière d'émissions au Canada*. Il s'agit du troisième rapport annuel.

L'analyse présentée dans ce rapport intègre les statistiques les plus récentes sur les émissions de gaz à effet de serre et l'énergie disponible au moment où la modélisation technique a été réalisée, soit au cours de l'été 2013; elle se base sur des scénarios de prévisions des émissions obtenus grâce à un modèle détaillé énergie-émissions-économie du Canada.

Les ministères du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux ou territoriaux ont été consultés au cours de l'élaboration du modèle et ont été invités à communiquer leur avis et leurs suggestions d'amélioration.

La majorité des données et des conseils reçus de la part des experts et autorités du secteur pour les scénarios d'émissions modélisés ont été soumis à des consultations approfondies. Par exemple, l'Office national de l'énergie a mis en place des processus de consultation complets afin de garantir que ses hypothèses sur la croissance de l'offre et de la demande énergétiques sont réalistes; les commentaires fournis à Environnement Canada rendent compte de ces consultations.

En outre, ces prévisions et rapports ont subi un processus actualisé d'examen par les pairs avec des résultats positifs. Dans le cadre de l'examen par les pairs, les experts ont évalué le caractère raisonnable et la robustesse de la méthodologie de modélisation, examiné les sources des principales hypothèses macroéconomiques et liées à l'énergie, et ont émis des suggestions sur la manière de continuer à améliorer la méthodologie pour les prochains rapports.

Comme pour toute prévision, les estimations figurant dans le présent document doivent être considérées comme étant représentatives des résultats possibles qui dépendront, au final, de facteurs économiques et sociaux et d'autres facteurs, notamment les futures politiques gouvernementales.

Structure du présent rapport

Le présent rapport présente les prévisions de gaz à effet de serre jusqu'en 2020 en fonction des données historiques fournies dans le *Rapport d'inventaire national*. La première section, Émissions de gaz à effet de serre du Canada dans le contexte mondial, offre une mise en contexte expliquant les émissions du Canada par rapport aux autres pays ainsi que les travaux en cours à l'échelle internationale dans le cadre de l'effort mondial ayant pour but de réduire les émissions. La deuxième section, Émissions de gaz à effet de serre par secteur, explique les tendances historiques des

émissions par secteur économique et fournit des précisions à propos des tendances d'évolution dans ces secteurs entre 1990 et 2011. La troisième section, Tendances en matière d'émissions, fournit des prévisions de gaz à effet de serre par secteur jusqu'à l'an 2020 et explique les raisons qui sous-tendent ces tendances sectorielles. Les annexes du présent rapport fournissent des détails additionnels sur la comptabilisation du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie, des renseignements sur les facteurs clés des émissions qui sont utilisés dans l'exercice de modélisation, ainsi que des explications technologiques sur la plateforme de modélisation et les changements apportés depuis les prévisions de l'an dernier. Une analyse de sensibilité est présentée dans la section relative aux prévisions et approfondie à l'annexe 3. Cette analyse illustre les trajectoires plausibles des émissions de gaz à effet de serre en fonction de diverses hypothèses relatives aux tendances à venir des prix de l'énergie et de la croissance économique.

Veuillez noter que tout au long du rapport, les totaux peuvent ne pas correspondre pas à la somme des éléments, car les chiffres ont été arrondis.

Émissions de gaz à effet de serre du Canada dans le contexte mondial

Il n'existe actuellement aucune donnée actuelle internationale qui permet d'établir des projections complètes sur les émissions de gaz à effet de serre par pays. Toutefois, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) indique qu'en 2012, les émissions mondiales de dioxyde de carbone (CO₂) provenant de la combustion de combustibles fossiles ont augmenté d'environ 1,4 % par rapport à 2011 pour atteindre 31,6 milliards de tonnes³. Bien que les émissions de gaz à effet de serre mondiales devraient continuer d'augmenter avec les politiques et les pratiques actuelles, le rythme de cette augmentation semble ralentir. La croissance des émissions depuis l'an dernier représente la deuxième augmentation annuelle la plus faible des émissions depuis 2003, venant seulement après l'année 2009, année où les émissions mondiales de CO₂ liées aux combustibles fossiles ont chuté en raison de la récession mondiale.

Case 1 - Définitions des termes gaz à effet de serre, dioxyde de carbone et combustion de combustibles

Les gaz à effet de serre les plus importants qui sont émis directement par les activités de l'être humain comprennent le CO₂, le CH₄, le N₂O, ainsi que plusieurs autres substances halogénées qui renferment du fluor (c'est-à-dire les PFC, les HFC et les SFC). Au Canada, les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) en 2011 représentaient 79 % des émissions totales de gaz à effet de serre d'après le *Rapport d'inventaire national*, alors que le méthane (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O) équivalaient à 12 % et 7 % des émissions respectivement. Ainsi, ces trois gaz représentaient près de 98 % de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre au Canada.

La combustion des combustibles fossiles pour produire de l'énergie constitue la source première de dioxyde de carbone. Cette source a produit 89 % de l'ensemble des émissions totales de CO₂ en 2011. Le dioxyde de carbone peut aussi émaner de l'extraction de combustibles fossiles, de la conversion de combustibles fossiles en d'autres produits, ainsi que de la production de certains produits industriels, comme le ciment. Il est aussi émis et absorbé dans le secteur Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie.

Ces résultats se retrouvent dans les émissions historiques des deux plus grands émetteurs de la planète, la Chine et les États-Unis. Les émissions de CO₂ provenant de combustibles fossiles aux États-Unis ont chuté de 200 mégatonnes (Mt) (3,8 %) en 2012, pour descendre à des niveaux jamais vus depuis le milieu des années 1990. Cette chute est principalement causée par la transition d'une production d'électricité à base de charbon à une production d'électricité à base de gaz naturel, transition

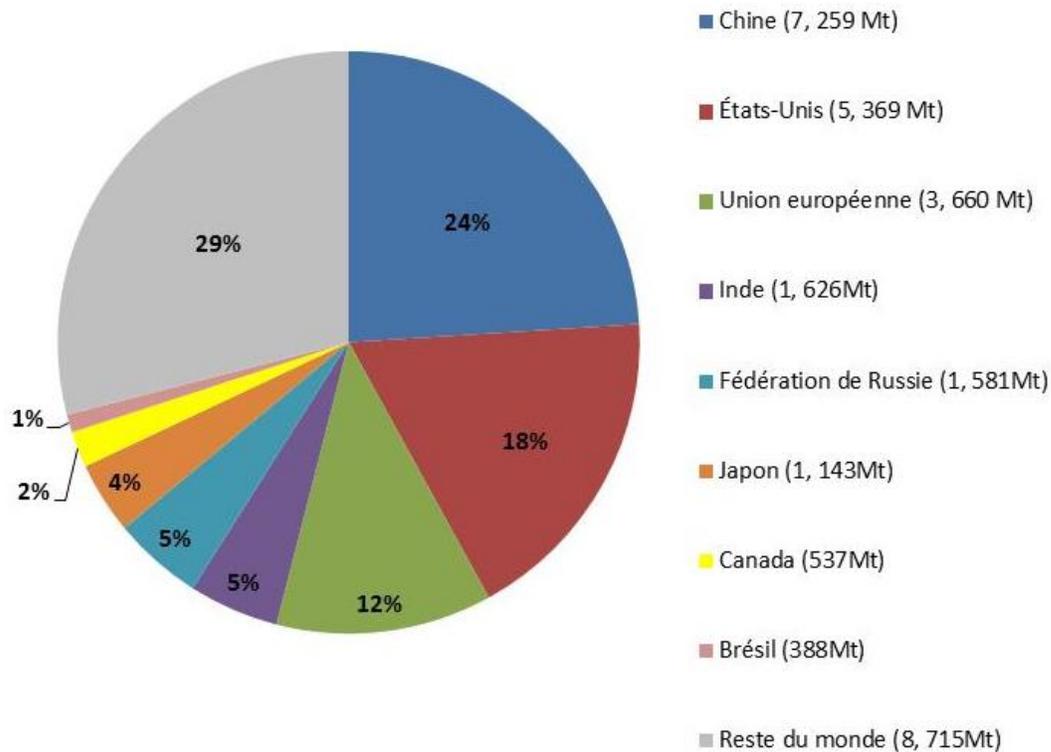
³ [World Energy Outlook Special Report: Redrawing the Energy-Climate Map. Alors qu'elles sont comprises dans le total mondial, les émissions pour le Canada n'étaient pas présentées de façon individuelle.](#)

largement liée à la baisse des prix du gaz naturel. Bien que les émissions chinoises aient augmenté d'environ 300 Mt en 2012, cette augmentation est parmi les plus faibles jamais enregistrées au cours de la décennie passée. L'Agence internationale de l'énergie explique que cela découle de la diversification, par la Chine, de ses sources d'énergie et de la mise en place d'installations d'énergie renouvelable. En outre, les émissions européennes ont chuté de 50 Mt en 2012 en raison du ralentissement économique et de la croissance de l'énergie renouvelable, malgré une augmentation de l'utilisation d'électricité produite à partir du charbon⁴.

De plus, d'après l'Agence internationale de l'énergie, les émissions de CO₂ du Canada provenant de la combustion de combustibles en 2010 représentaient environ 1,8 % des émissions mondiales. Les émissions mondiales de CO₂ provenant de la combustion de combustibles ont augmenté de 44 % entre 1990 et 2010. Au cours de la même période, les émissions de CO₂ du Canada provenant de la combustion de combustibles ont augmenté de moins de 24 %. La part des émissions totales mondiales du Canada, comme celle d'autres pays développés, continuera de diminuer en raison de la croissance rapide des émissions issues des pays en développement, notamment la Chine et l'Inde. En 2005, la Chine a dépassé les États-Unis en tant que premier émetteur de gaz à effet de serre de la planète et, en 2010, représentait 24 % des émissions mondiales de CO₂ provenant de la combustion de combustibles (figure 1).

⁴ <http://www.eia.gov/forecasts/ieo/>

Figure 1 - Répartition des émissions de dioxyde de carbone dues à la combustion de combustibles à l'échelle mondiale en 2010



Source : Agence internationale de l'énergie (2012) [CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2012 – Highlights⁵](#).

Remarque : Les émissions canadiennes découlant de la combustion de combustibles en 2010 (537 Mt) comprennent 77 % d'émissions totales de gaz à effet de serre provenant de toutes les sources en 2010.

La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) est un traité international sur l'environnement qui compte plus de 190 pays et qui a été négocié au cours de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement en 1992. Son objectif est de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau n'entraînant pas une interférence anthropique dangereuse avec le système climatique.

Aux termes de la CCNUCC, l'Accord de Copenhague (2009) ainsi que les Accords de Cancún subséquents (2010) invitaient toutes les parties à proposer des promesses de réduction des émissions pour 2020. Grâce à ces deux accords, des pays représentant près de 80 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre ont désormais proposé des promesses de réduction des émissions pour 2020 et se sont engagés à faire preuve de transparence dans la présentation de leurs progrès.

Le Canada a signé l'Accord de Copenhague en décembre 2009 et s'est engagé à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 17 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2020. Cet objectif de réduction est le même que celui des États-Unis, quoique la

⁵ [Source : Environnement Canada \(2013\) Indicateurs canadiens de la durabilité de l'environnement \(ICDE\).](#)

composition différente de l'industrie donne lieu à des défis différents pour les deux pays. Par exemple, 65 % de la production d'électricité au Canada provient de sources hydroélectriques et renouvelables non émettrices, alors que le bouquet énergétique des États-Unis est dominé par le charbon, un combustible fortement émetteur. La capacité du Canada à réduire l'ensemble de ses émissions avec des politiques telles que le changement de combustible pour la production d'électricité est par conséquent plus limitée et entraînerait des coûts proportionnels plus élevés.

Pour relever ce défi, le gouvernement du Canada suit une approche sectorielle en matière d'élaboration de règlements. Cette approche réduira les émissions dans l'ensemble de l'économie lorsqu'il est raisonnable de le faire, tout en recherchant les solutions les moins chères. Cette approche comprend le soutien apporté à toutes les mesures provinciales et territoriales en vue de réduire les émissions.

En tant que membre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, le Canada soumet : un *Rapport d'inventaire national* annuel qui décrit précisément le niveau des émissions de gaz à effet de serre historiques depuis 1990; des communications nationales tous les quatre ans expliquant les mesures prises par le Canada pour réduire ses émissions; et, à partir de janvier 2014, des rapports biennaux qui illustrent les prévisions des émissions jusqu'à l'année 2030 par secteur et pour chaque gaz. Tous ces rapports seront accessibles au grand public sur le site de la CCNUCC⁶.

Pour les prochaines étapes, les pays travaillent aujourd'hui à la création d'un nouvel accord international sur les changements climatiques efficace sur la base de la plateforme de Durban adoptée lors de la Conférence sur le climat de 2011 qui s'est déroulée en Afrique du Sud. L'un des éléments clés de la plateforme de Durban est la reconnaissance du fait que, pour que l'effort mondial soit efficace, tous les principaux émetteurs (y compris les pays développés et en développement) devront y contribuer. Les négociations relatives aux détails de ce nouvel accord devraient se terminer en 2015, pour une mise en œuvre à partir de 2020. Dans ce contexte, les projections d'émissions du Canada seront utilisées pour estimer le niveau d'effort requis pour réduire les émissions par rapport au scénario de référence.

Financement accéléré pour la lutte contre les changements climatiques

Le gouvernement du Canada a pleinement honoré son engagement en vertu de l'Accord de Copenhague en fournissant sa part de financement accéléré, engagement selon lequel les pays développés ont convenu de fournir collectivement 30 milliards de dollars de ressources financières nouvelles et supplémentaires pour la période 2010-2012. L'investissement de 1,2 milliard de dollars canadiens pour les exercices 2010-2011, 2011-2012 et 2012-2013 (soit environ 400 millions de dollars pour chacun de ces trois exercices) représente l'enveloppe la plus importante jamais versée par le Canada pour soutenir les mesures de réduction des gaz à effet de serre et les stratégies d'adaptation dans des pays en développement. Les contributions que nous

⁶ La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques a soumis les rapports disponibles à l'adresse http://unfccc.int/national_reports/items/1408.php

avons apportées aux partenaires non gouvernementaux, du secteur privé, multilatéraux et bilatéraux et nos collaborations génèrent des avantages environnementaux importants et ouvrent la voie à un progrès continu dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Les fonds affectés à l'échelle des projets, profiteront à plus de 50 pays en développement.

Plus largement, le gouvernement du Canada incite le secteur privé à participer à l'aide apportée aux pays en développement pour qu'ils atteignent leurs objectifs climatiques. La moitié des investissements susmentionnés seront orientés vers des banques multilatérales ayant pour seule fin de mobiliser le secteur privé pour le financement de projets respectueux du climat. Le gouvernement finance également des programmes pour promouvoir l'agriculture durable et lutter contre la déforestation dans les pays en développement, et a soutenu des initiatives majeures visant à bâtir une résilience dans les pays les plus vulnérables aux répercussions des changements climatiques. Le gouvernement reste toujours engagé en vue de mobiliser conjointement, dans le cadre de l'objectif de Copenhague, 100 milliards de dollars par année d'ici 2020 à partir de sources publiques et privées pour répondre aux besoins des pays en développement, dans le contexte de mesures de réduction significatives et de transparence quant à la mise en œuvre.

Émissions historiques de gaz à effet de serre par secteur

Émissions par activité et secteur économique

Plusieurs méthodes peuvent servir à classer par catégories les sources d'émissions de gaz à effet de serre qui se produisent dans l'ensemble du Canada. Toutefois, à des fins d'analyse des tendances et des politiques, il est utile d'affecter les émissions au secteur économique duquel elles proviennent. Par conséquent, ce rapport présente les émissions par « activité économique ». Cette méthode de classement est également présentée dans le *Rapport d'inventaire national* et dans le rapport des *indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement* aux fins de comparabilité.

Émissions historiques

Les estimations des émissions historiques figurant dans le présent rapport correspondent au *Rapport d'inventaire national* qui est envoyé aux fins d'examen à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Le présent rapport utilise les données tirées du *Rapport d'inventaire national* de 2013 qui contient des estimations des émissions pour l'année 2011. Chaque année, les estimations sont mises à jour afin de tenir compte de la disponibilité des données, ainsi que des améliorations et du perfectionnement des sources de données et des techniques méthodologiques. C'est pour cette raison que les émissions historiques indiquées dans le présent document diffèrent légèrement de celles qui figurent dans les *Tendances en matière d'émissions au Canada en 2012*.

Comme on peut le voir au tableau 1, les émissions totales sont passées de 591 Mt à 737 Mt entre 1990 et 2005. Cette augmentation est survenue en grande partie dans le secteur des transports, le secteur du pétrole et du gaz naturel et le secteur de l'électricité. Dans le secteur des transports, les changements qu'ont connus les sous-secteurs, notamment les véhicules légers et les véhicules lourds, ont entraîné une augmentation des émissions de 40 Mt au cours de cette période. Le développement et l'adoption de nouvelles technologies d'extraction ont entraîné une augmentation des émissions de 61 Mt dans le secteur du pétrole et du gaz. Le secteur de l'électricité est responsable d'une augmentation de 27 Mt au niveau des émissions totales, en raison du remplacement des centrales nucléaires en cours d'entretien ou démantelées par des centrales au charbon et car on a fait davantage appel à la production d'énergie à partir de combustibles fossiles afin de répondre à la demande croissante.

Les émissions de gaz à effet de serre au Canada ont chuté de 35 Mt au cours de la période de 2005 à 2011, correspondant à la chute des émissions dans les secteurs de l'électricité et des industries touchées par le commerce et rejetant de grandes

quantités d'émissions⁷. La plupart des autres secteurs ont constaté peu ou pas d'augmentation des émissions de gaz à effet de serre au cours de cette période. Le déclin des émissions globales dans le secteur de l'électricité est principalement lié à l'élimination progressive de la production électrique au charbon en Ontario, tandis que la tendance dans les industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions correspond au rétablissement en cours après la récession économique. Les changements dans la composition des secteurs, les améliorations de l'efficacité énergétique et les modifications du prix de l'énergie ont tous joué un rôle dans la relative stabilité des émissions des autres secteurs.

Le tableau 1 présente les niveaux des émissions historiques pour les années sélectionnées jusqu'en 2011 (soit la dernière année où des chiffres sur les émissions finales étaient disponibles dans le *Rapport d'inventaire national* de 2013) pour chacun des principaux secteurs de l'économie générant des émissions.

Tableau 1 - Émissions de gaz à effet de serre par secteur économique (en Mt d'équivalents en CO₂) (à l'exception du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie)

Équivalent en Mt de CO ₂	1990	2000	2005	2011
Transports	128	155	168	170
Pétrole et gaz	101	150	162	163
Électricité	94	129	121	90
Immeubles	70	82	84	84
Industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions	93	85	87	78
Agriculture	54	66	68	68
Déchets et autres	50	51	49	49
TOTAL NATIONAL DES GAZ À EFFET DE SERRE	591	718	737	702

Les gaz particuliers inclus dans le tableau ci-dessous sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (N₂O), les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et les hexafluorures de soufre (SF₆); ces gaz ont été convertis en équivalents en CO₂ au moyen des valeurs du potentiel de réchauffement planétaire tirées du deuxième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Il convient de noter que le carbone noir, un polluant climatique de courte durée de vie puissant, ne fait pas partie de cette analyse puisqu'il n'est pas inclus dans le cadre actuel de déclaration de la CCNUCC.

Les émissions et l'activité économique sont essentiellement liées, quoique leur relation dans le contexte canadien se soit affaiblie depuis les vingt dernières années

⁷ Le secteur des industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions représente les émissions provenant des activités d'exploitation minière, de fonte et de raffinage, ainsi que de la production et de la transformation des biens industriels tels que les produits chimiques, les engrais, le papier ou le ciment.

en raison des progrès technologiques, de l'adoption et la mise en œuvre des règlements dans les différents secteurs économiques et de l'évolution des prix relatifs de l'énergie. L'intensité des émissions, soit les émissions de gaz à effet de serre par dollar du produit intérieur brut, mesure la relation entre la productivité économique et les émissions qui résultent de cette activité économique. Au Canada, la relation entre les émissions totales de gaz à effet de serre et le produit intérieur brut réel total a chuté au rythme annuel moyen de 1,5 % depuis 1990. Entre 1990 et 2011, l'intensité des émissions dans l'ensemble de l'économie a diminué de 28 %.

Transports

Les émissions provenant du secteur des transports (y compris les émissions causées par le transport de passagers, de marchandises et hors route) représentent la plus grande contribution aux émissions de gaz à effet de serre du Canada, ayant produit 24 % de l'ensemble des gaz à effet de serre en 2011.

Entre 1990 et 2005, les émissions dans le secteur des transports ont augmenté de 31 % (de 128 Mt en 1990 à 168 Mt en 2005). Cette augmentation était principalement due à une période de forte croissance économique et aux prix peu élevés du pétrole entre 1990 et 1999, ce qui a influencé la composition du parc automobile et son utilisation (par exemple, on a délaissé les voitures pour faire plutôt appel à des camions légers).

Depuis 2005, les émissions liées aux transports sont restées relativement stables, alors qu'elles atteignaient 170 Mt en 2011. La diminution de la consommation de carburant des véhicules légers a compensé les effets d'une augmentation du nombre de véhicules sur les routes et du nombre de kilomètres parcourus. Par exemple, entre 2005 et 2011, la consommation de carburant routier par les nouvelles voitures à essence, pondérée en fonction des ventes, s'est améliorée pour passer de 9,2 litres aux 100 km à 8,5 litres aux 100 km, et la consommation de carburant routier par les nouveaux camions légers à essence, pondérée en fonction des ventes, s'est améliorée et est passée 13,2 litres aux 100 km à 11,7 litres aux 100 km.

Pétrole et gaz

Les émissions liées à la production conventionnelle de pétrole et au raffinage du pétrole sont principalement associées à la production, au transport, à la transformation, au raffinage et à la distribution des produits du pétrole et du gaz. En 2011, le secteur économique du pétrole et du gaz a produit la deuxième part des émissions canadiennes de gaz à effet de serre en importance (23 %). Les émissions de sous-secteurs non conventionnels ont entraîné une augmentation de 61 Mt au cours de la période de 1990 à 2005 grâce à l'adoption de nouveaux procédés d'extraction, quoique les baisses d'émissions attribuables aux secteurs conventionnels et au raffinage aient compensé la hausse.

Depuis 2005, les émissions de gaz à effet de serre de ce secteur sont restées relativement stables, autour de 162 Mt. L'augmentation des émissions provenant des activités des sables bitumineux a été compensée par l'épuisement graduel des ressources conventionnelles de gaz naturel et de pétrole au Canada.

Électricité

Dans les années 1990, comme l'activité économique se développait à l'échelle du pays, on observait une augmentation constante annuelle d'en moyenne 2,3 % de la demande d'électricité (y compris les ventes au détail et l'utilisation directe). Les émissions du secteur de l'électricité ont augmenté pendant cette période, alors que certaines provinces ont étendu leur capacité en intensifiant leur production de combustibles fossiles, comme le gaz naturel, ou en augmentant le taux d'utilisation des centrales au charbon actuelles. En Ontario, par exemple, les émissions du secteur de l'électricité ont augmenté alors qu'on a fermé des centrales nucléaires pour des raisons d'entretien et de sécurité en les remplaçant par des centrales au charbon. Cette croissance de l'utilisation de combustibles fossiles a entraîné une hausse des émissions par rapport aux années précédentes alors qu'on répondait à la demande canadienne en faisant principalement appel aux technologies qui ne produisent aucune émission. Après 2005, on a procédé graduellement à la fermeture de ces centrales au charbon alors qu'on remettait en service les centrales nucléaires réparées. Cette évolution du portefeuille de production se traduit par une diminution évidente des émissions du secteur de l'électricité entre 2005 et 2011. En Alberta et en Saskatchewan, on a constaté une augmentation du nombre de centrales au gaz naturel afin de répondre à la demande croissante au cours de cette période, entraînant ainsi une hausse des émissions de gaz à effet de serre.

Industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions

Le secteur des industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions représente les émissions provenant des activités d'exploitation minière, d'extraction de métaux et autres, de fonte et de raffinage, ainsi que de la production et de la transformation des biens industriels tels que les produits chimiques, les engrais, le papier et le ciment.

Le secteur des industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions était à l'origine de 16 % de l'ensemble des émissions canadiennes en 1990, mais il a diminué jusqu'à atteindre 11 % en 2011. Le déclin observé au cours des dernières années (chute de 9 Mt entre 2005 et 2011) découle du ralentissement économique, des changements technologiques comme l'amélioration des technologies de contrôle des émissions d'hydrocarbures perfluorés dans l'industrie de l'aluminium et de la fermeture de l'usine d'acide adipique en Ontario. Les mesures d'efficacité énergétique, le remplacement de matières premières par des matières recyclées et l'utilisation de combustibles non traditionnels comme la biomasse et les déchets dans les processus de production comptent également pour une partie de ces diminutions de gaz à effet de serre au fil du temps.

Immeubles

Les émissions provenant du secteur des immeubles commerciaux et résidentiels au Canada ont augmenté de 14 Mt entre 1990 et 2005, puis sont restées relativement stables autour des niveaux de 2005 jusqu'en 2011. De plus, depuis 1990 les immeubles sont à l'origine de près de 12 % des émissions de gaz à effet de serre au Canada, et ce, à tous les ans. Malgré une population croissante et une augmentation des parcs immobiliers et des parcs de bâtiments commerciaux et institutionnels, la stabilité des émissions depuis 2005 est attribuée principalement aux améliorations du rendement énergétique; en effet, 40 % de la surface utile a connu une forme d'amélioration du rendement énergétique entre 2005 et 2009.

Agriculture

Les émissions de gaz à effet de serre provenant du secteur agricole primaire au Canada consistent principalement en du méthane (CH₄) et de l'oxyde nitreux (N₂O) provenant des animaux d'élevage et des systèmes de production agricole ainsi qu'en des émissions provenant de l'utilisation de carburant dans l'exploitation agricole. Les émissions sont restées stables tout au long de la période de 2005 à 2011 à environ 68 Mt, après une augmentation de 14 Mt entre 1990 et 2005. Depuis 1990, les émissions du secteur agricole sont passées de 8 % à 12 % des émissions totales au pays. Depuis 1990, les émissions du secteur ont augmenté pour passer de 8 % à 12 % des émissions totales au pays. Les émissions et les absorptions de carbone attribuables aux changements apportés à la gestion et à l'utilisation des terres associés aux terres agricoles sont présentées séparément dans le secteur de l'Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie (ATCATF).

Déchets et autres

Les émissions provenant de la gestion des déchets et d'autres secteurs industriels à faible intensité d'émissions, comme l'électricité et la fabrication d'équipement de transport, sont restées relativement stables entre 1990 et 2005. De 1990 à 2011, les émissions de gaz à effet de serre provenant de sites d'enfouissement de matières résiduelles ont diminué de quelque 3 Mt, car des mesures ont été prises par les gouvernements provinciaux pour capter les gaz d'enfouissement et réacheminer les déchets, facilitant ainsi le ralentissement de la croissance observée au cours de la période historique.

Tendances en matière d'émissions prévues

Facteurs clés servant à développer les prévisions des émissions

Les émissions de gaz à effet de serre au Canada sont dictées par un certain nombre de facteurs, comme la croissance de l'économie et de la population, ainsi que l'éventail des méthodes de production d'énergie. Les prévisions en matière d'émissions futures sont grandement influencées par les hypothèses sous-jacentes sur le développement attendu de ces facteurs économiques au fil du temps. L'évolution des hypothèses sur ces facteurs aura une incidence sur l'évolution des émissions (voir la section intitulée Scénarios d'émissions et l'annexe 3).

La méthode adoptée pour élaborer des scénarios d'émissions figurant dans le présent document s'appuie sur une série d'hypothèses clés. Les prévisions économiques jusqu'à 2018 sont étalonnées sur les prévisions du secteur privé provenant de l'enquête réalisée par le ministère des Finances en juin 2013. Les dernières années (2018-2020) reposent sur les projections financières à long terme du ministère des Finances qu'on retrouve dans le rapport intitulé « Conséquences économiques et financières du vieillissement de la population ». Les prévisions pour les grands projets d'approvisionnement énergétique en vertu des projections préliminaires de 2013 de l'Office national de l'énergie ont été intégrées au modèle pour les variables et les hypothèses clés (p. ex. exploitation des sables bitumineux, augmentation importante de la capacité hydroélectrique ainsi que mise à niveau et ajout de centrales nucléaires). Dans le cadre du processus d'examen de l'Office national de l'énergie, ces prévisions tiennent compte des renseignements fournis par les experts de l'industrie et reflètent le point de vue le plus récent du gouvernement en ce qui concerne l'évolution du secteur de l'approvisionnement énergétique du Canada. Les prévisions intègrent également les données du *Rapport d'inventaire national* et de l'Energy Information Administration des États-Unis. Pour obtenir un résumé plus détaillé des données et hypothèses économiques clés, voir l'annexe 2.

La politique du gouvernement a également une incidence importante sur les émissions, tout comme la modification des comportements des consommateurs et des entreprises. Même si la modélisation reconnaît explicitement les progrès technologiques dictés par les prix (p. ex. les technologies éconergétiques, modernes et reconnues deviendront de plus en plus rentables au fil du temps), il est pratiquement impossible de prédire quelles nouvelles technologies seront mises au point et commercialisées dans l'avenir, donc aucune assomption ne peut être faite à cet égard. De même, aucune évolution des facteurs comportementaux n'est prise en compte pour la période de prévision. À ce titre, les tendances attendues en matière de prévisions d'émission seront façonnées par les mesures gouvernementales existantes. En réalité, les progrès technologiques, les changements comportementaux et les mesures gouvernementales à venir doivent tous contribuer à la réduction des émissions afin d'atteindre l'objectif fixé dans l'Accord de Copenhague.

Le secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie est modélisé et pris en compte séparément des autres secteurs figurant dans le

présent rapport. La contribution attendue de ce secteur en vue de l'atteinte de l'objectif de Copenhague est obtenue en comparant les niveaux d'émissions et d'absorptions en 2020, dans le cas d'un maintien du *statu quo*, aux niveaux de 2005 ou, dans le cas d'une forêt jardinée, à un niveau de référence fondé sur une approche acceptée à l'échelle internationale. En raison des conditions économiques et de diverses décisions en matière de pratiques de gestion, le secteur ATCATF devrait s'améliorer par rapport à l'année de référence ou aux niveaux de références. À ce titre, la contribution de 28 Mt de ce secteur s'ajoute aux prévisions des émissions en 2020 comme un crédit en vue d'atteindre l'objectif.

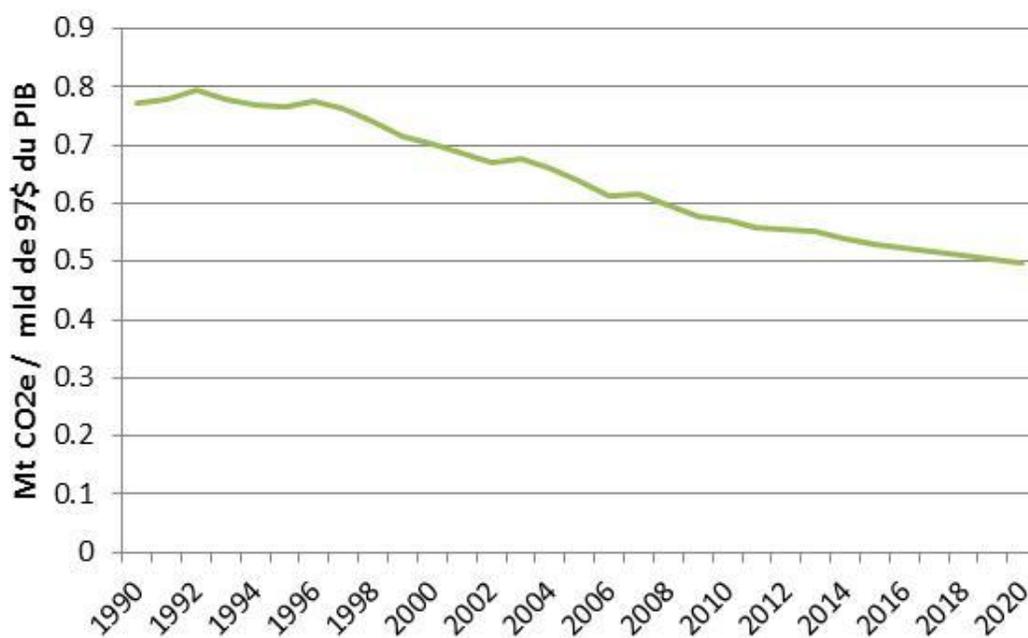
Si l'on tient compte des facteurs économiques décrits précédemment, sans grand changement technologique et en considérant les mesures gouvernementales actuelles, on obtient un scénario de référence où les émissions atteignent 734 Mt d'ici 2020 lorsqu'on inclut la contribution prévue provenant du secteur ATCATF.

Scénario de référence : Tendances prévues

Prévisions en matière d'émissions nationales

Le lien entre la croissance du produit intérieur brut (PIB) et les émissions de gaz à effet de serre continue de s'affaiblir. Depuis 1990, en moyenne, on constate une réduction annuelle de près de 1,5 % de l'intensité des émissions canadiennes (émissions par unité de produit intérieur brut), une tendance qui devrait se poursuivre jusqu'en 2020 (figure 2).

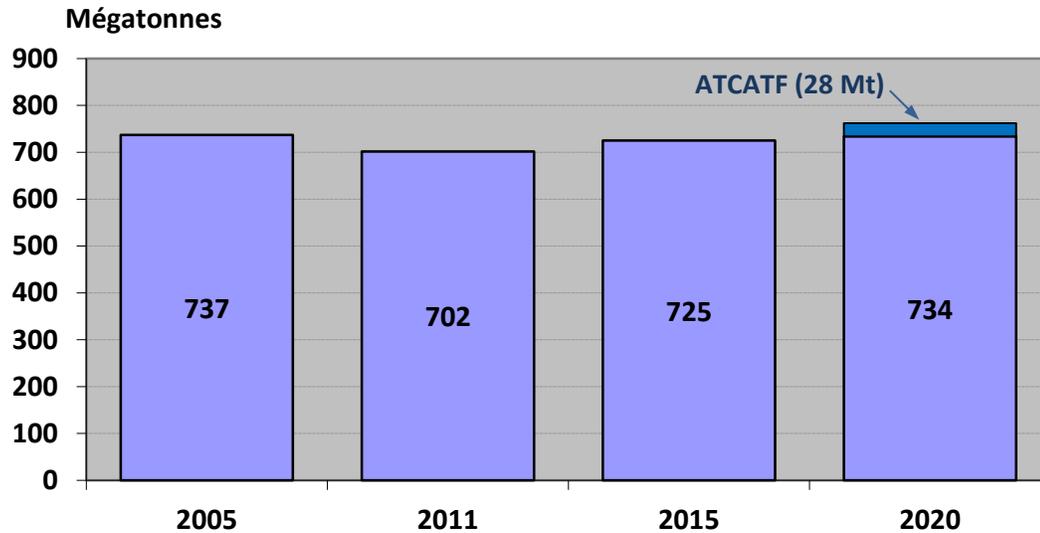
Figure 2 - Intensité des émissions canadiennes jusqu'à 2020



Cependant, étant donné que la croissance économique et les émissions de gaz à effet de serre sont toujours étroitement liées, les émissions absolues devraient augmenter au cours de la période, mais à un taux plus faible que celui de la croissance économique. Comme l'économie continue à croître au-delà de 2011 (la dernière année pour laquelle des données historiques sur les émissions sont disponibles), on prévoit que les émissions totales vont augmenter. Sans mesure gouvernementale supplémentaire, les émissions devraient atteindre 734 Mt d'ici 2020, soit une baisse de 3 Mt depuis 2005.

La figure 3 présente le total des émissions de gaz à effet de serre prévu au Canada de 1990 à 2020 en fonction des prévisions économiques de référence, des données sur l'énergie et des politiques gouvernementales actuelles.

Figure 3 - Total des émissions canadiennes de gaz à effet de serre et prévisions (sans mesure gouvernementale supplémentaire) : de 2005 à 2020 (en Mt d'équivalents en CO₂ incluant la contribution du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie appliquée à l'objectif de 2020)



Émissions par habitant :

Les émissions totales de gaz à effet de serre divisées par la population canadienne (émissions par habitant) ont diminué considérablement depuis 2005, alors qu'elles atteignaient 22,9 tonnes d'équivalent en CO₂ par habitant. En 2011, les émissions par habitant n'atteignaient que 20,4 tonnes de CO₂e par personne, ce qui constitue le niveau le plus faible jamais enregistré depuis qu'on a commencé à tenir des registres en 1990⁸.

Les prévisions démontrent que cette tendance s'est poursuivie jusqu'en 2020. Cette analyse prévoit que les émissions par habitant chuteront pour atteindre 20,1 tonnes d'équivalents en CO₂ par habitant en 2015, et 20 tonnes par habitant en 2020 (tableau 2).

⁸ En 2009, les émissions par habitant s'élevaient également à 20,4 tonnes de CO₂e par personne pour augmenter légèrement et atteindre 20,5 en 2010.

Tableau 2 : Émissions totales de gaz à effet de serre par habitant au Canada⁹

Tonnes de CO₂e	2005	2011	2020
Émissions par habitant	22,9	20,4	20,0

Prévisions en matière d'émissions par secteur

Le tableau 3 illustre comment les tendances prévues relatives aux émissions de gaz à effet de serre varient d'un secteur économique à l'autre. Cette variation s'explique par l'évolution attendue des principaux facteurs des émissions dans chaque secteur ainsi que par les diverses initiatives gouvernementales qui auront une incidence sur l'intensité à venir des émissions du secteur. À titre d'exemple, la population croissante du Canada a une incidence sur le nombre de voitures sur la route; par conséquent, on prévoirait une hausse des émissions provenant de ce sous-secteur. Or, ces tendances sont contrebalancées par les normes fédérales relatives aux gaz à effet de serre pour les nouveaux véhicules, ce qui a pour effet de réduire l'intensité moyenne des émissions de ces véhicules pour la période visée par les prévisions comparativement à la tendance à long terme.

Le secteur de la production d'électricité est le plus important acteur de la réduction totale des émissions, principalement en raison de l'incidence combinée des diverses mesures gouvernementales visant à obtenir un réseau électrique plus propre, essentiellement en remplaçant la production d'électricité au charbon par une production au gaz naturel ou une production hydroélectrique. Les émissions du secteur de l'électricité devraient baisser de 38 Mt (31 %) entre 2005 et 2020. Par contre, la croissance de la production dans les sables bitumineux du Canada devrait entraîner une augmentation de 38 Mt (23 %) des émissions provenant du secteur du pétrole et du gaz naturel entre 2005 et 2020.

⁹ N'incluant pas la contribution du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie

**Tableau 3 – Variation des émissions de gaz à effet de serre par secteur économique
(en Mt d'équivalents en CO₂)**

	2005	2011	2020	Variation de 2005 à 2020
Transports	168	170	176	8
Pétrole et gaz	162	163	200	38
Électricité	121	90	82	-39
Immeubles	84	84	95	11
Industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions	87	78	90	3
Agriculture	68	68	69	2
Déchets et autres	49	49	50	1
Contribution prévue du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie	s.o.	s.o.	-28	-28
Total	737	702	734	-3

Transports

En octobre 2010, le gouvernement du Canada a publié la version définitive du *Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers*, qui prescrit des normes d'émissions annuelles de plus en plus strictes pour les nouveaux véhicules des années de modèle 2011 à 2016. Le gouvernement a également publié un projet de règlement dans la *Gazette du Canada* pour la deuxième phase de mesures, concernant les véhicules légers; ce projet contient des normes d'émissions de gaz à effet de serre de plus en plus strictes pour les véhicules légers des années de modèle 2017 à 2025.

Ces règlements permettront d'obtenir des réductions de gaz à effet de serre et des économies de carburant considérables et durables. D'ici 2020, les estimations préliminaires laissent entendre que la réglementation canadienne concernant les années de modèle 2011 à 2016 mènera à des réductions annuelles entre 9 et 10 Mt au Canada. Les estimations préliminaires semblent également indiquer que le projet de règlement pour les années de modèle 2017 à 2025 permettra de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 3 Mt de plus en 2020, incluant des baisses croissantes au cours des années subséquentes.

Pour les deux phases de réglementation concernant les véhicules légers, qui couvrent les années de modèle 2011 à 2025, la consommation de carburant des nouvelles voitures diminuera de 41 % par rapport à l'année du modèle 2010, alors que la consommation de carburant des nouveaux véhicules à passagers diminuera de 37 %. La consommation de carburant des nouveaux véhicules à passagers, pondérée en fonction des ventes, devrait s'améliorer et passer de 8,6 L/100 km en 2010 à 6,4 L/100 km en 2020, et à 5,1 L/100 km d'ici à 2025. La consommation de carburant des nouveaux véhicules à passagers, pondérée en fonction des ventes, devrait s'améliorer et passer de 12,0 L/100 km en 2010 à 9,1 L/100 km en 2020, et à 7,6 L/100 km d'ici à 2025.

Les émissions liées aux transports devraient passer de 168 Mt en 2005 à 176 Mt d'ici 2020, soit un ralentissement marqué de la croissance par rapport à la tendance historique à long terme. Ce ralentissement par rapport aux tendances historiques devrait se produire à la suite de la hausse des prix de l'essence et du pétrole raffiné et de l'accélération de l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules grâce à la réglementation fédérale sur les émissions de véhicules.

Comme l'illustre le tableau 4, le secteur des transports comprend plusieurs sous-secteurs distincts : le transport de passagers, le transport de marchandises, le transport aérien et les autres transports (p. ex. le transport ferroviaire et maritime)¹⁰. Chaque secteur présente des tendances diverses au cours de la période de prévision. Par exemple, les émissions produites par le transport de passagers devraient diminuer de 6 Mt entre 2005 et 2020, tandis que celles produites par le transport de marchandises au sol et hors route devraient augmenter de 13 Mt.

Même si, dans l'absolu, les émissions devaient augmenter dans le sous-secteur du transport de marchandises, les émissions devraient baisser par rapport au scénario « sans mesure » en raison de divers programmes fédéraux, provinciaux et territoriaux. Le règlement sur les émissions des véhicules lourds, annoncé récemment, permettra d'améliorer le rendement énergétique moyen des camions pour le faire passer de 2,5 litres/100 tonnes-km à 2,1 litres/100 tonnes-km d'ici 2020.

¹⁰ Il existe de nombreuses approches de rechange pour gérer et regrouper les activités de transport. Le transport de passagers pourrait par exemple être inclus dans les secteurs résidentiels. De même, le transport des marchandises industrielles pourrait être inclus dans chaque industrie.

**Tableau 4 – Transports : émissions
(en Mt d'équivalents en CO₂)**

	2005	2011	2020
Transport de passagers	96	96	90
Voitures, camions et motocyclettes	87	88	81
Autobus, transport ferroviaire et transport aérien intérieur	9	8	9
Transport de marchandises	57	61	70
Véhicules lourds, transport ferroviaire	49	54	61
Transport maritime et transport aérien intérieur	8	7	9
Autres : Activités récréatives, commerciales et résidentielles	14	13	15
Total des émissions (en Mt)	168	170	176

Remarque : Les chiffres étant arrondis, la somme ne correspond pas nécessairement au total indiqué.

Pétrole et gaz

Production de pétrole et de gaz en amont

L'intensité des émissions de la production pétrolière dans le secteur des sables bitumineux (incluant celle de la catégorie « en amont ») a diminué avec le temps. Cette tendance reflète différentes tendances qui s'annulent en matière de composition dans les différents sous-secteurs. Par exemple, au moment où l'intensité des émissions libérées lors des activités minières dans les sables bitumineux s'est accrue depuis 1990 en raison des opérations permettant maintenant l'extraction de sable contenant du bitume plus profond et de qualité moindre, l'intensité des émissions des opérations sur place, incluant celle de la catégorie « en amont », a diminué.

Plusieurs forces agissant à l'encontre de cette tendance favorisent une augmentation des émissions pour l'ensemble du sous-secteur (comme la baisse de qualité des réservoirs, le vieillissement des installations actuelles, etc.). Par conséquent, il n'est pas clair si ces améliorations historiques se poursuivront. De plus, les améliorations historiques permettent de réduire l'intensité des émissions des sables bitumineux. Ce potentiel technologique est abordé dans la case 2.

Compte tenu de l'incertitude qui entoure l'intensité des émissions dans les sables bitumineux, cette analyse repose sur l'hypothèse d'une intensité constante des émissions tout au long de la période de projections. Dans un scénario où les tendances historiques en matière d'intensité sont transposées en années de projections, les

émissions des sables bitumineux pourraient être de près de 0,5 % moins élevées en 2020 que dans le scénario de référence¹¹. Aucun scénario reposant sur l'hypothèse d'une intensité croissante n'a fait l'objet d'une modélisation dans le cadre de cette analyse.

En vertu des hypothèses du scénario de référence, les émissions provenant de la production de pétrole et de gaz en amont devraient passer de 109 Mt en 2005 à 144 Mt en 2020. Cette augmentation est due à la croissance de la production de bitume, dont les émissions devraient passer de 21 Mt en 2005 à environ 76 Mt d'ici 2020. Plus particulièrement, les émissions issues des sables bitumineux devraient plus que doubler au cours de la période de 2005 à 2020. On prévoit que les émissions issues de la production in situ passent de 11 Mt en 2005 à 55 Mt en 2020. Les émissions des sables bitumineux résultant de la valorisation ne font pas partie de la catégorie « en amont », mais sont abordées plus bas.

On prévoit que les émissions issues de la production traditionnelle de pétrole brut diminuent pour passer de 32 Mt en 2005 à 31 Mt en 2020. Les émissions issues de la production et du traitement du gaz naturel devraient aussi passer d'environ 56 Mt en 2005 à 37 Mt d'ici 2020, mais on s'attend ce qu'elles augmentent légèrement dans les années suivantes, une hausse de prix du gaz naturel étant prévue au cours des dernières années de la période.

Tableau 5 - Production de pétrole et de gaz naturel en amont : émissions et facteurs

	2005	2011	2020
<i>Production de pétrole conventionnelle</i>			
Émissions (en Mt d'équivalents en CO ₂)	32	30	31
Production (1 000 barils/jour)	1 361	1 262	1 304
<i>Production et traitement du gaz naturel;</i>			
Émissions (en Mt d'équivalents en CO ₂)	56	47	37
Production (milliards de pieds cubes (MPC))	6 984	5 938	4 861
<i>Production de bitume</i>			
Émissions (en Mt d'équivalents en CO ₂)	21	37	76
Production (1 000 barils/jour)	1 064	1 743	3 316

¹¹ On présume ici une moyenne mobile de 5 ans. En vertu d'une moyenne mobile de 10 ans, les émissions pourraient être de 10 % moins élevées que dans le scénario de référence.

Les émissions provenant du transport par pipeline du pétrole et du gaz naturel devraient diminuer et passer d'environ 16 Mt en 2005 à 9 Mt d'ici 2020. Les émissions associées à la valorisation du bitume des sables pétrolifères devraient passer de 14 Mt en 2005 à 25 Mt d'ici 2020. De plus amples précisions sur les émissions provenant de la valorisation des sables bitumineux figurent à la section suivante sur le raffinage et la valorisation du pétrole. Les émissions issues de la production de brut synthétique sont incluses dans l'industrie du raffinage du pétrole.

Les émissions issues des sous-secteurs en aval devraient demeurer pratiquement inchangées au cours de la période de projection. On prévoit une diminution des émissions qui passeront de 24 Mt en 2005 à 19 Mt en 2020.

Tableau 6 - Secteur du pétrole et du gaz : émissions par type de production (en Mt d'équivalents en CO₂)

	2005	2011	2020	Variation absolue de 2005 à 2020
Production et traitement du gaz naturel	56	47	37	-18
Production de pétrole conventionnel	32	30	31	-1
Production de pétrole léger conventionnel	10	10	11	1
Production de pétrole lourd conventionnel	21	18	18	-2
Production de pétrole des régions pionnières	2	2	2	0
Sables bitumineux	34	55	101	67
Bitume <i>in situ</i>	11	23	55	44
Exploitation du bitume	9	14	21	11
Valorisation du bitume	14	18	25	12
Transport du pétrole et du gaz naturel	16	11	9	-7
Pétrole et gaz en aval	24	20	19	-5
Produits pétroliers	22	18	17	-6
Distribution de gaz naturel	2	2	3	1
Production de gaz naturel liquide	0	0	2	2
Total	162	163	200	38

Remarque : Les chiffres étant arrondis, la somme ne correspond pas nécessairement au total indiqué.

Le gaz naturel liquéfié (GNL) est un gaz naturel (principalement constitué de méthane) qu'on a converti sous forme liquide afin d'en faciliter le remisage et le transport. Les projets canadiens en Colombie-Britannique et dans l'est du Canada visent à produire du gaz naturel liquéfié en vue de le vendre sur les marchés mondiaux où l'on procéderait à sa regazéification pour ensuite le distribuer par pipeline sous forme de gaz naturel. Une grande incertitude entoure la production de gaz naturel liquéfié au Canada, puisque son potentiel d'exportation repose sur des facteurs, tels le coût et l'acceptabilité des terminaux d'exportation et des pipelines sur la côte ouest, ainsi que sur les attentes à long terme en ce qui concerne le prix du gaz naturel au pays et à l'échelle internationale. Pour ce rapport, les hypothèses de modélisation reposent sur le point de vue préliminaires de 2013 de l'Office national de l'énergie en ce qui concerne la production attendue de gaz naturel liquéfié jusqu'en 2020. Les émissions de gaz à effet de serre lors de la production de gaz naturel liquéfié représentent les émissions résultant de la consommation incrémentale d'énergie dans le cadre des processus de gaz naturel liquéfié.

Raffinage et valorisation du pétrole

Le tableau 7 présente les émissions associées au secteur du raffinage et de la valorisation du pétrole. Comme il est indiqué au tableau 6, les émissions de gaz à effet de serre dues à la valorisation du bitume en brut synthétique sont incluses dans la catégorie de l'industrie traditionnelle du raffinage du pétrole. Entre 2005 et 2020, les émissions issues de la valorisation du bitume devraient augmenter de 12,1 Mt, tandis que les émissions issues du raffinage du pétrole devraient diminuer de 5,5 Mt.

Il existe actuellement 12 compagnies qui exploitent des raffineries au Canada. Une raffinerie de Nouvelle-Écosse devrait être convertie en terminal, ce qui supprimera sa capacité dans ce secteur. Dans l'ensemble, on prévoit que la production des raffineries augmentera un peu entre 2011 et 2020. Les émissions de gaz à effet de serre diminuera pendant cette période en raison des améliorations prévues en matière d'efficacité énergétique dans les installations (p. ex. remises à neuf).

Entre 2005 et 2020, les émissions issues de la valorisation du bitume devraient augmenter de 12 Mt, tandis que les émissions issues du raffinage du pétrole devraient diminuer de 5 Mt.

Tableau 7 – Secteur du raffinage et de la valorisation du pétrole : émissions et facteurs

	2005	2011	2020
<i>Raffineries traditionnelles</i>			
Émissions (Mt d'équivalents en CO ₂)	22	18	17
Pétrole raffiné traité (1 000 barils/jour)	2 165	2 035	2 143
<i>Usines de valorisation</i>			
Émissions (Mt d'équivalents en CO ₂)	14	18	26
Produits valorisés (1 000 barils/jour)	611	932	1 317

Case 2 : Améliorations potentielles des méthodes et des technologies utilisées pour les sables bitumineux

Même si l'on prévoit que la production de pétrole conventionnel poursuivra son déclin historique, la production de pétrole non conventionnel provenant des sables bitumineux (mélange de sable, d'argile et d'un produit de pétrole dense appelé bitume) devrait plus que tripler entre 2005 et 2020, passant de 1,1 à 3,3 millions de barils de bitume par jour. En l'absence d'améliorations technologiques dans la production de sables bitumineux, les émissions de gaz à effet de serre pourraient augmenter de 70 Mt d'ici à 2020 par rapport au niveau de 2005 (voir le tableau 5). Le développement de nouvelles technologies a cependant permis de réduire l'intensité des émissions provenant de la production de sables bitumineux au cours des 20 dernières années, et d'autres progrès technologiques pourraient jouer un rôle majeur dans l'atténuation de la croissance des émissions de gaz à effet de serre découlant de ce secteur à croissance rapide.

Par rapport aux méthodes conventionnelles, la production non conventionnelle à partir de sables bitumineux nécessite beaucoup plus d'énergie, car le bitume ne peut pas être pompé directement dans le sol dans des conditions naturelles et, selon la méthode d'extraction, peut nécessiter une valorisation en brut synthétique (pétrole qui a des propriétés semblables à celles du pétrole brut produit à l'aide de méthodes conventionnelles). On compte aujourd'hui deux méthodes pour l'extraction des sables bitumineux : l'extraction minière des sables bitumineux ou les techniques *in situ*. Pour l'extraction minière des sables bitumineux, le minerai contenant le bitume est extrait du sol à l'aide de pelles et de camions, puis le bitume est extrait des sables auxquels il est mélangé avec de l'eau chaude. Les techniques *in situ* nécessitent aujourd'hui le pompage du bitume avec le sable (production primaire de sables bitumineux) ou le pompage du bitume après le chauffage des gisements de sables bitumineux à l'aide de vapeur (stimulation cyclique par la vapeur et drainage par gravité au moyen de vapeur). De l'énergie supplémentaire est utilisée pour convertir le bitume en produits pétroliers à valeur ajoutée dans des usines de valorisation ou des raffineries (p. ex. pétrole brut synthétique, diesel, essence).

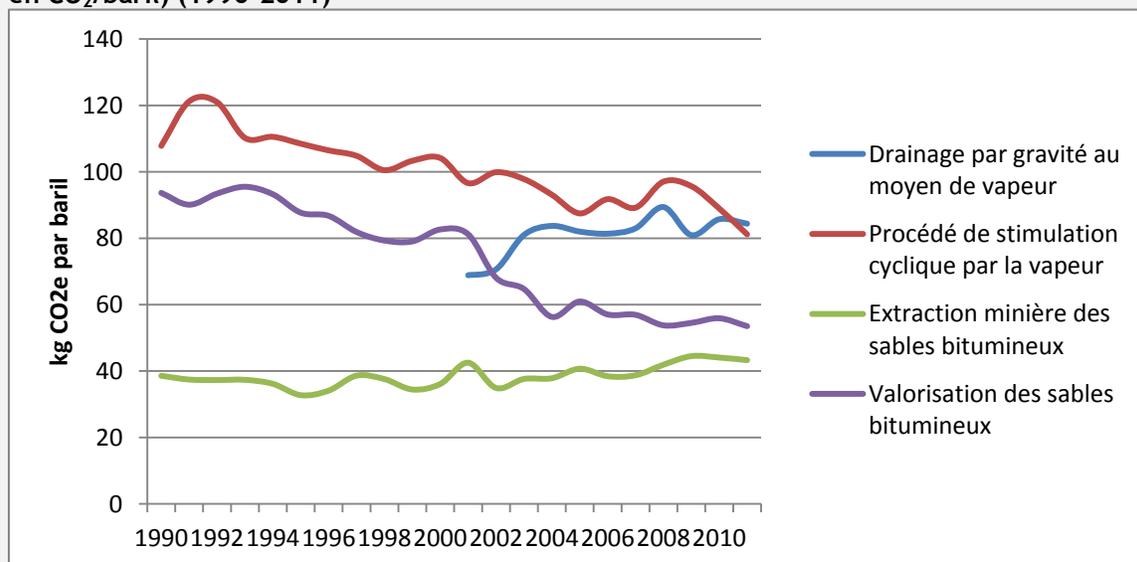
L'intensité globale des émissions de gaz à effet de serre (émissions par baril de pétrole) provenant des sables bitumineux a considérablement chuté depuis l'apparition de l'exploitation des sables bitumineux au début des années 1990, alors que cette tendance domine dans différents sous-secteurs (voir la figure 4). Les améliorations au cours des dernières années ont stagné étant donné que les améliorations technologiques ont été contrebalancées par l'adoption de techniques d'extraction plus énergivores et la baisse de la qualité des réservoirs. Étant donné le nombre de facteurs en concurrence, il est difficile de prévoir l'évolution de l'intensité des émissions globales dans les sables bitumineux. Aux fins de présent rapport, les intensités d'émission se sont vu attribuer une valeur constante pour chacune des méthodes d'extraction. Cependant, plusieurs technologies émergentes ont le potentiel d'améliorer encore les intensités en diminuant l'utilisation d'énergie ou au moyen du captage et stockage du carbone. Étant donné que la majeure partie de la nouvelle production devrait se produire dans de nouvelles installations au lieu d'accroître la capacité des installations actuelles, il sera possible d'adopter ces technologies au moment de prendre des décisions en matière d'investissement de capitaux.

Voici quelques exemples de technologies prometteuses qui pourraient faire l'objet d'une utilisation plus répandue :

- Les méthodes d'extraction du bitume à froid permettent la séparation du sable et du bitume extrait sans besoin de chaleur, réduisant ainsi la consommation d'énergie et les émissions.
- La production de vapeur par oxycombustion optimise le mélange combustible-oxygène pour obtenir une combustion plus efficace dans les générateurs de chaleur. Le gaz de combustion qui en résulte est riche en CO₂ et peut donc plus facilement faire l'objet d'un captage et d'un stockage du carbone, lorsque le CO₂ est stocké sous terre.
- Les procédés assistés par solvants nécessitent l'injection conjointe de solvants et de vapeur dans les puits de production de drainage par gravité au moyen de vapeur en vue d'accroître la fluidité du bitume avec un apport d'énergie moindre.
- Les puits intercalaires sont des puits supplémentaires forés entre deux puits de drainage par gravité au moyen de vapeur en vue d'accroître la production avec un apport de vapeur supplémentaire minimal.
- Une valorisation partielle du bitume *in situ* peut être effectuée pour éliminer le besoin de diluant pour le transport.

Même si les progrès technologiques dans l'extraction et le traitement des sables bitumineux entraîneront des améliorations en matière d'intensité des émissions, les tendances en matière d'émissions absolues dépendront de la combinaison des niveaux de production d'intensité des émissions et du niveau de qualité des ressources. Pour les prévisions présentées dans le présent rapport, une approche prudente en matière de pénétration de ces nouvelles technologies dans le secteur des sables bitumineux a été utilisée.

Figure 4 - Intensités des émissions historiques dans les sables bitumineux (kg d'équivalents en CO₂/baril) (1990-2011)



Production d'électricité

La récente tendance à la baisse dans les émissions provenant du secteur de l'électricité devrait se poursuivre au cours de la prochaine décennie en raison de diverses initiatives gouvernementales. La norme fédérale de rendement en matière d'émissions pour la production d'électricité à partir du charbon est une mesure qui devrait contribuer à la baisse. En septembre 2012, le gouvernement a publié la version définitive du règlement visant à réduire les émissions provenant du secteur de l'électricité produite à partir du charbon. Le règlement applique une norme de rendement stricte visant les nouveaux groupes de production d'électricité alimentés au charbon et les groupes alimentés au charbon qui ont atteint la fin de leur vie utile. Le règlement entrera en vigueur le 1^{er} juillet 2015. L'approche du Gouvernement favorisera une transition permanente vers des types de production à émissions plus faibles ou nulles comme le gaz naturel à rendement élevé et l'énergie renouvelable. Avec ce règlement, le Canada est devenu le premier grand utilisateur de charbon à interdire la construction de groupes traditionnels de production d'électricité alimentés au charbon. Le Canada possède déjà l'un des réseaux électriques les plus propres du monde, puisque 75 % du système d'approvisionnement en électricité du pays ne dégage aucun gaz à effet de serre. Ce règlement renforce davantage notre position en tant que chef de file mondial en matière de production d'électricité propre.

Les mesures provinciales qui préconisent des sources d'énergie plus propres afin de répondre à la demande d'électricité devraient également contribuer à la baisse des émissions dans le secteur de l'électricité. Parmi les initiatives qu'on entreprend, mentionnons l'élimination progressive du charbon en Ontario qui consiste à retirer toutes les centrales au charbon de la province d'ici la fin de 2014. De plus, la Nouvelle-Écosse entend réduire ses émissions de gaz à effet de serre dans son secteur électrique en imposant un plafond d'émissions et par l'adoption d'une norme pour le portefeuille d'énergie renouvelable en vertu de laquelle 40 % des ventes d'électricité proviendront de sources renouvelables d'ici 2020.

Le tableau 8 décrit la diminution des émissions prévues parallèlement à l'augmentation prévue de la production d'électricité jusqu'en 2020.

Tableau 8 - Secteur de l'électricité : émissions et facteurs

	2005	2011	2020
Émissions (Mt d'équivalents en CO ₂)	121	90	82
Production (en TWh)	550	545	609

L'augmentation prévue de la production d'ici 2020 reposera sur différentes sources de carburant en fonction de la province canadienne et des ressources disponibles. Même si l'utilisation du charbon pour la production d'électricité décline, la part de la

production à partir de combustibles fossiles devrait varier après la mise à disposition d'une plus grande quantité d'électricité provenant de l'ensemble de l'énergie hydroélectrique, du nucléaire et des sources d'énergie renouvelable, comme le vent¹². La production d'hydroélectricité devrait être celle qui s'accroîtra le plus dans la plupart des provinces canadiennes.

À l'échelle nationale, les émissions issues de la production d'électricité à partir du charbon devraient diminuer de 41 Mt au cours de la période de 2005 à 2020. Ces chiffres représentent 6 % des émissions canadiennes totales en 2020. Toutefois, les émissions issues du gaz naturel augmentent au cours de cette période pour remplir les exigences d'une demande croissante de production d'électricité aussi bien que d'une grande partie de la production qui avait été alimentée au charbon. Les émissions liées au gaz naturel augmentent de 8 Mt au cours de la période de 2005 à 2020.

Tableau 9 – Production d'électricité : émissions par type de carburant (en Mt d'équivalents en CO₂)

	2005	2011	2015	2020	Variation absolue de 2005 à 2020
Charbon	101	69	63	60	-41
Produits pétroliers raffinés	7	2	3	2	-5
Gaz naturel	13	19	19	21	8
Total	121	90	85	82	-39

Remarque : Les chiffres étant arrondis, la somme ne correspond pas nécessairement au total indiqué.

La proportion de la production d'électricité pour distribution publique provenant de l'énergie éolienne et d'autres sources renouvelables autres que l'hydroélectricité et l'énergie nucléaire, devraient augmenter entre 2005 et 2020. Les énergies renouvelables ne représentaient que 0,36 % de la production d'électricité publique totale en 2005, mais devraient atteindre 4 % de la production totale d'ici 2020. Ces énergies renouvelables sont considérées comme ne produisant aucune émission.

¹² Se reporter au tableau A.2.5 de l'annexe, Production d'électricité par combustible

Industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions

Les émissions provenant des industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions ont baissé par rapport à leurs niveaux de 2005, principalement en raison du ralentissement économique, mais devraient retrouver leurs niveaux de 2005 à mesure que des changements de compositions se produiront au sein de ce secteur. On estime que les émissions ont atteint leur point le plus bas en 2010, après la chute de la production dans les secteurs des pâtes et papiers et de l'exploitation minière, et qu'elles suivront par la suite une tendance à la hausse correspondant à la croissance de la production dans les sous-secteurs du ciment, des produits chimiques ainsi que de la chaux et du gypse.

Tableau 10 – Industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions : émissions et facteurs

	2005	2011	2020
Émissions (Mt d'équivalents en CO ₂)	87	78	90
Production brute des secteurs touchés par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions (en milliards de dollars de 1997)	129	108	123

Les émissions générées par la plupart des sous-secteurs des industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions resteront stables au cours de la période de prévision de 2005 à 2020, en raison de la faible croissance de la production et de la baisse continue de l'intensité des émissions. Les exceptions comprennent la baisse des émissions dans le secteur des pâtes et papiers ainsi que dans le secteur de la fonte et de l'affinage, et une augmentation des émissions provenant des produits chimiques et des engrais.

Tableau 11 – Industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions : émissions par sous-secteur (en Mt d'équivalents en CO₂)

	2005	2011	2020	Variation absolue de 2005 à 2020
Exploitation minière	5	8	10	5
Fonte et affinage (métaux non ferreux)	12	11	11	-1
Pâtes et papiers	9	6	5	-4
Sidérurgie	20	17	19	0
Ciment	13	10	12	-1
Chaux et gypse	3	3	3	0
Produits chimiques et engrais	25	24	30	5
Total	87	78	90	2

Immeubles

On prévoit que les émissions issues des immeubles commerciaux et résidentiels augmenteront de 12 % au cours de la période de 2005 à 2020 (excluant les émissions indirectes issues de l'électricité).

Secteur résidentiel

Comme l'indique le tableau 12, les émissions de gaz à effet de serre provenant du secteur résidentiel (p. ex. maisons, appartements et autres logements) devraient demeurer relativement stables entre 2005 et 2020, avec une hausse de 3 Mt. C'est en dépit du fait qu'une augmentation de trois millions de ménages à l'échelle nationale est prévue entre 2005 et 2020, un élément clé de l'augmentation des émissions du secteur résidentiel. Cette situation met en évidence la baisse d'intensité des émissions dans les habitations moyennes actuelles en raison des meilleures technologies d'isolation qui permettent de pallier les coûts de l'énergie. En outre, les mesures fédérales et provinciales destinées à augmenter l'efficacité énergétique des immeubles d'habitation, comme les règlements liés au code du bâtiment et les rabais pour l'amélioration du rendement énergétique, contribuent à accroître l'efficacité dans ce sous-secteur.

Tableau 12 – Secteur résidentiel : émissions et facteurs

	2005	2011	2020
Émissions (Mt d'équivalents en CO ₂)	44	45	47
Ménages (en millions)	12,7	13,9	15,6

Secteur commercial

Les émissions de gaz à effet de serre issues de l'industrie des services au Canada devraient augmenter de 9 Mt entre 2005 et 2020 pour atteindre 48 Mt (tableau 13). Le ralentissement économique a permis la stabilité des émissions dans ce sous-secteur entre 2005 et 2011, mais ces dernières devraient augmenter au cours de la période de prévision en raison d'une expansion de la superficie commerciale (le principal facteur des émissions provenant de ce sous-secteur) à mesure que l'économie continuera de croître.

Tableau 13 – Secteur commercial : émissions et facteurs

	2005	2011	2020
Émissions de gaz à effet de serre (Mt d'équivalents en CO ₂)	39	39	48
Superficie (en millions de m ²)	654	727	884

Agriculture

En ce qui concerne les prévisions de 2020 en matière d'émissions, la hausse de ces émissions dans le secteur de l'agriculture issues de l'utilisation de combustibles dans les exploitations agricoles et les cultures agricoles a été partiellement compensée par une diminution des émissions issues de l'élevage du bétail depuis 2005. Cette baisse de l'élevage du bétail est survenue au cours de la période de 2005 à 2011, alors qu'on a assisté une diminution du nombre de têtes. Depuis ce déclin initial, cependant, on prévoit une augmentation graduelle des émissions selon une augmentation prévue de l'élevage du bétail entre 2011 et 2020.

Compte tenu des tendances en matière de composition, les émissions agricoles devraient rester relativement stables pour atteindre un total de 69 Mt en 2020.

Tableau 14 – Secteur de l'agriculture : émissions¹³ (en Mt d'équivalents en CO₂)

	2005	2011	2020
Utilisation de combustibles dans les exploitations agricoles	9	14	13
Production agricole	19	22	22
Production animale	39	32	34
Total	68	68	69

Déchets et autres

Les émissions issues des sous-secteurs industriels à faible intensité d'émissions inclus dans le secteur des déchets et autres représentent des activités très diverses, et comprennent l'industrie légère (p. ex. aliments et boissons, électronique), la construction et la foresterie. La production industrielle devrait connaître une croissance modérée, entraînant une augmentation des émissions de 1 Mt entre 2005 et 2020.

¹³ Inclut les émissions non liées à la consommation d'énergie, telles que le méthane rejeté par le fumier de bovins et les animaux ruminants et l'oxyde de diazote rejeté par l'usage d'engrais, les cultures et le fumier.

Tableau 15 – Déchets et autres : émissions (en Mt d'équivalents en CO₂)

	2005	2011	2020
Déchets et autres			
Déchets	21	22	18
Production de charbon	2	4	4
Industrie légère, construction et ressources forestières	25	23	29
Total – Déchets et autres	49	49	50

Nota: Les chiffres peuvent ne pas correspondre aux totaux indiqués

Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie

L'Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie est un secteur particulièrement important pour le Canada, étant donné l'immensité de son aire continentale. Dix pour cent (10 %) des forêts de la planète se trouvent au Canada. Nos forêts gérées couvrent 229 millions d'hectares (ha), une superficie supérieure à celle de la totalité des forêts gérées au sein de l'Union européenne. Le Canada comprend également un total de 65 millions d'hectares de superficie agricole, comme l'indique le Recensement de l'agriculture 2011.

La prévision et la prise en compte des émissions et des absorptions issues du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie (ATCATF) présentent une difficulté particulière, à savoir gérer les effets des perturbations naturelles (p. ex. les incendies de forêt et les infestations d'insectes tels que le dendroctone du pin ponderosa), qui peuvent entraîner d'importantes variations dans les estimations des émissions et des absorptions annuelles, mais qui ne sont généralement pas prévisibles. Ces perturbations compliquent aussi l'identification des effets des pratiques de gestion exemplaires.

La comptabilisation des émissions attribuables à l'ATCATF ne concerne que les émissions/retraits des terres aménagées. Par exemple, la catégorie des terres forestières dont la vocation n'a pas changé ne comprend que la superficie de forêt aménagée pour le bois d'œuvre et les ressources forestières non ligneuses (y compris les parcs nationaux et provinciaux), ou qui est protégée contre les incendies. Les terres gérées peuvent agir soit en tant que puits de carbone (elles retirent du CO₂ de l'atmosphère), soit en tant que source de gaz à effet de serre (elles émettent du CO₂ et d'autres gaz à effet de serre dans l'atmosphère). Par exemple, le boisement ou la plantation d'arbres sur des terres non forestières élimine le carbone de l'atmosphère durant la croissance des arbres; inversement, la déforestation ou la conversion des terres forestières en terres à une affectation différente émet du CO₂ et d'autres gaz à effet de serre en raison de la décomposition ou de la combustion de la biomasse.

Les estimations par projection de l'ATCATF présentées dans le tableau ci-dessous sont modélisées séparément des autres secteurs. Plus particulièrement, chaque sous-secteur a été modélisé par les experts concernés du ministère. En outre, l'optique

comptable visant à mesurer les progrès dans ce secteur pour atteindre l'objectif de Copenhague, soit une réduction des émissions de 17 % par rapport aux niveaux de 2005, est différente de celle des autres secteurs décrits plus haut. Ces méthodes sont décrites de façon plus détaillée dans l'annexe 1 du présent rapport.

Tableau 16 - Émissions (+) ou absorptions (-) prévues provenant du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie en 2020(1)

(en Mt d'émissions ou d'absorptions de gaz à effet de serre)	Estimation pour 2005/ Niveau de référence	Émissions/ absorptions prévues de 2020	Contribution prévue aux émissions de 2020
Terres forestières dont la vocation n'a pas changé	-107 ⁽²⁾	-133	-26
Terres cultivées dont la vocation n'a pas changé ⁽³⁾	-10	-9	1
Terres forestières converties à d'autres catégories d'affectation des terres ⁽⁴⁾	18	15 ⁽⁵⁾	-4
Terres converties en terres forestières	-0,9	-0,4	0,6
Total	-100	-128	≈-28

(1) Les chiffres étant arrondis, la somme ne correspond pas nécessairement au total indiqué.

(2) Pour les terres forestières dont la vocation n'a pas changé, un niveau de référence en 2020 est utilisé pour déterminer la contribution.

(3) Les terres cultivées dont la vocation n'a pas changé comprennent les émissions résiduelles après 20 ans de la conversion de terres forestières en terres cultivées

(4) Comprend toutes les émissions résultant de la conversion de terres forestières à d'autres catégories, à l'exception des émissions résiduelles 20 ans ou plus après avoir converti les terres forestières en terres cultivées

(5) Les différences entre ces valeurs et celles déclarées dans le *Rapport d'inventaire national* sont attribuables à la réaffectation des émissions résultant de la conversion de terres forestières en terres cultivées après 20 ans ou plus.

Émissions selon la province

Les émissions varient considérablement d'une province à l'autre¹⁴, influencées par la diversité de la taille de la population, les activités économiques et la base de ressources, parmi d'autres facteurs. Par exemple, les niveaux d'émissions des provinces dont l'économie est plutôt orientée vers les activités d'extraction des ressources ont tendance à être plus élevés, alors que ceux des régions dont l'économie est plutôt axée sur la fabrication ou sur les services ont tendance à être plus faibles. Les sources de production d'électricité varient également; les provinces qui dépendent des combustibles fossiles pour la production d'électricité ont des niveaux d'émissions plus élevés que les provinces qui comptent davantage sur l'hydroélectricité. Le tableau 17 montre la répartition provinciale et territoriale des émissions en termes absolus ainsi que de leurs émissions par habitant.

Tableau 17 – Émissions de gaz à effet de serre par province ou territoire et par habitant pour la période de 2005 à 2011

	Émissions de gaz à effet de serre (en Mt d'équivalents en CO ₂)		Émissions par habitant (t/habitant)	
	2005	2011	2005	2011
Colombie-Britannique	64	59	15,3	12,8
Alberta	232	246	69,8	64,5
Saskatchewan	71	74	71,5	69,7
Manitoba	21	20	17,8	15,9
Ontario	206	171	16,4	12,8
Québec	86	80	11,3	10,0
Nouveau-Brunswick	20	19	26,9	24,6
Nouvelle-Écosse	23	20	24,9	21,6
Terre-Neuve	2	2	15,5	15,3
Île-du-Prince-Édouard	10	9	19,2	18,3
Territoires	2	2	21,9	17,7
Canada	737	702	22,9	20,3

¹⁴ Les émissions dues à la production d'ammoniac et à la consommation de PFC et de SF₆ (en dehors des centrales électriques) sont présentées seulement au niveau national dans *Le rapport d'inventaire national* du Canada, tandis que ces émissions sont présentées aux niveaux provincial, territorial et national dans *Les tendances en matières d'émissions au Canada*. Par conséquent des différences existent si l'on compare les émissions totales présentées au niveau provincial dans les deux publications.

Le tableau 18 présente les émissions de gaz à effet de serre prévues pour chaque province et territoire entre 2005 et 2020. Les émissions prévues reflètent une grande variété de facteurs économiques et de mesures gouvernementales visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Ces mesures comprennent les campagnes de sensibilisation du public, les programmes d'efficacité énergétique et d'électricité renouvelable, l'écologisation des opérations gouvernementales, les taxes ou les redevances sur les émissions carboniques, les mesures réglementaires et les objectifs législatifs en matière d'électricité renouvelable¹⁵.

Tableau 18 – Émissions de gaz à effet de serre des provinces et des territoires pour la période de 2005 à 2020 (en Mt d'équivalents en CO₂)

	2005	2011	2020	Changement de 2005 à 2020
Colombie-Britannique	64	59	64	0
Alberta	232	246	295	63
Saskatchewan	71	74	74	2
Manitoba	21	20	22	1
Ontario	206	171	177	-29
Québec	86	80	81	-5
Nouveau-Brunswick	20	19	18	-2
Nouvelle-Écosse	23	20	16	-7
Île-du-Prince-Édouard	2	2	2	0
Terre-Neuve	10	9	10	0
Territoires	2	2	2	0
Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie	S.O.	S.O.	-28	S.O.
Canada	737	702	734	-3

Les émissions par habitant des provinces qui sont axées sur l'extraction des ressources ou qui dépendent fortement des combustibles fossiles pour la production d'électricité (p. ex. l'Alberta, la Saskatchewan, le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse) sont supérieures à la moyenne nationale. Les émissions par habitant des provinces qui dépendent fortement de l'hydroélectricité ou de sources à moins forte intensité

¹⁵ Bien que les gouvernements des provinces et des territoires aient annoncé une vaste gamme de mesures, seules les mesures facilement modélisables ou qui comprennent une dimension réglementaire ou budgétaire annoncée ont été modélisées. Les cibles et les objectifs ambitieux qui n'étaient pas appuyés par des mesures mesurables, réelles et vérifiables n'ont pas été inclus.

d'émissions pour la production d'électricité (p. ex. le Québec, la Colombie-Britannique, l'Ontario, Terre-Neuve-et-Labrador et le Manitoba) sont inférieures à la moyenne nationale.

Le tableau 18 présente les émissions de gaz à effet de serre prévues par habitant en 2020, selon la province ou le territoire, et les compare aux chiffres réels obtenus en 2005 et en 2011. Les émissions par habitant devraient décliner dans toutes les provinces en 2020 par rapport aux niveaux de 2005.

Tableau 18 – Émissions de gaz à effet de serre par province ou territoire et par habitant pour la période de 2005 à 2020

	2005	2011	2020
Colombie-Britannique	15,3	12,8	12,4
Alberta	69,8	64,5	64,9
Saskatchewan	71,5	69,7	61,2
Manitoba	17,8	15,9	15,8
Ontario	16,4	12,8	12,2
Québec	11,3	10,0	9,4
Nouveau-Brunswick	26,9	24,6	23,9
Nouvelle-Écosse	24,9	21,6	17,3
Île-du-Prince-Édouard	15,5	15,3	13,0
Terre-Neuve	19,2	18,3	19,1
Territoires	21,9	17,7	17,7
Canada	22,9	20,3	20,0

Scénarios de rechange en matière d'émissions prévues

En raison de l'incertitude entourant les facteurs clés des émissions de gaz à effet de serre, ce scénario qu'on présente dans la section précédente doit être envisagé comme une estimation comprise dans un ensemble d'émissions possibles en 2020, selon les développements économiques et les hypothèses sous-jacentes. Les événements qui influent sur les émissions et les marchés de l'énergie sont impossibles à prévoir de manière exhaustive. De plus, les changements en ce qui a trait aux technologies, à la population et aux ressources ne peuvent être prédits avec certitude. L'écart que présentent ces variables complexes touchant l'économie et l'énergie implique qu'il serait plus approprié de voir les résultats de la projection comme un éventail de résultats plausibles. Environnement Canada s'attaque à cette incertitude en procédant à la modélisation et à l'analyse de cas alternatifs axés sur la variabilité de deux facteurs clés, soit les projections de croissance économique à venir ainsi que l'évolution des prix du pétrole à l'échelle mondiale; et leurs impacts sur la croissance macroéconomique et la consommation d'énergie¹⁶.

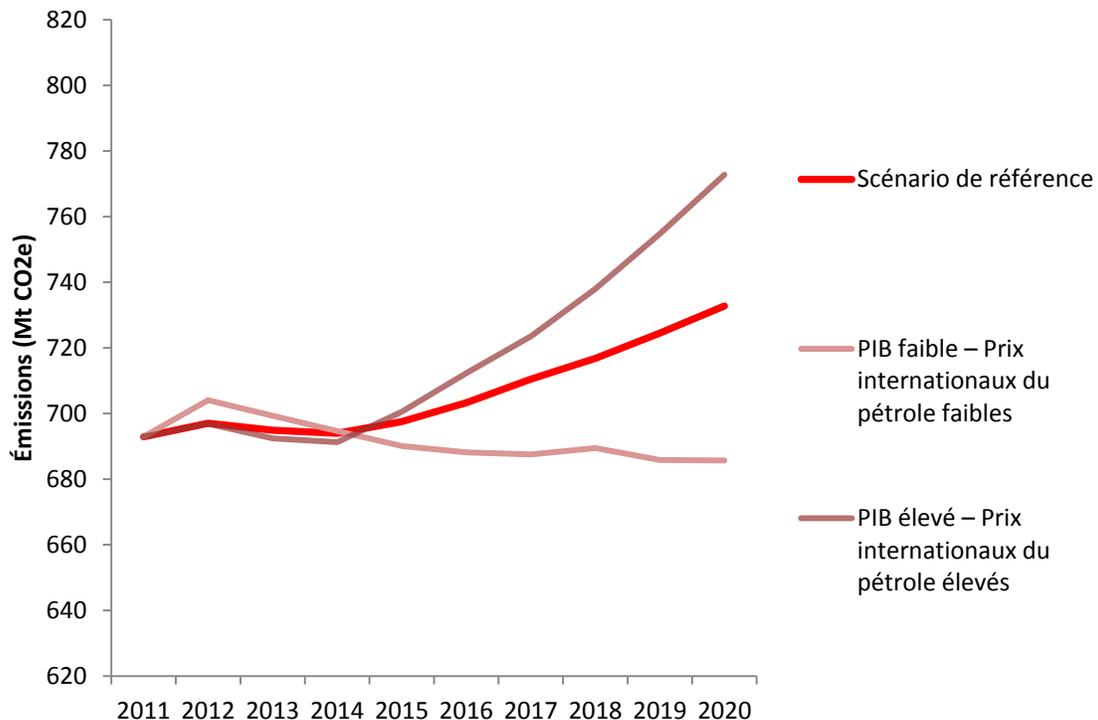
Dans le scénario de référence qu'on présente ci-dessus dans la section intitulée Prévisions en matière d'émissions, on présume un taux de croissance annuel du PIB de 2,1 % entre 2010 et 2020, ainsi qu'un prix du pétrole à l'échelle mondiale de 102 \$/baril (\$ US) en 2020. Dans le scénario le plus extrême, on suppose que le taux de croissance annuel du PIB sera de 2,9 % au cours de cette période et le prix mondial du pétrole de 130 \$ le baril (dollars américains) en 2020. Par contre, le scénario le plus conservateur, dans lequel on intègre une faible croissance du PIB et de faibles prix du pétrole à l'échelle mondiale, fait appel à un taux de croissance annuel du PIB de 1,9 % et à un prix du pétrole de 72 \$/baril (\$ US) à l'échelle mondiale en 2020. L'annexe 3 nous présente les grandes lignes des autres scénarios utilisés pour examiner l'incertitude entourant les projections contenues dans le rapport *Tendances en matière d'émissions* de 2013.

Les résultats les plus extrêmes des hypothèses variables en matière de croissance économique et de prix du pétrole à l'échelle mondiale sont présentés à la figure 5. Dans le cadre du scénario Produit intérieur brut élevé - Prix internationaux du pétrole élevés, les émissions pourraient atteindre presque 773 Mt d'ici 2020, incluant les contributions du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie. Par ailleurs, dans le scénario Produit intérieur brut faible - Prix internationaux du pétrole faibles, les émissions de 2020 pourraient atteindre près de 686 Mt.

¹⁶ Le secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie n'ont fait l'objet d'aucune analyse de sensibilité. En tant que telles, on présume que les émissions de ce secteur sont constantes dans tous les scénarios.

L'écart des émissions totales prévues pour tous les scénarios s'élargit plus la période de prévision est longue. Selon les hypothèses concernant la croissance du produit intérieur brut canadien et le prix international du pétrole à l'avenir, l'écart pour 2020 est d'environ 92 Mt.

Figure 5 - Prévision des émissions de gaz à effet de serre selon d'autres hypothèses économiques (incluant le secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie)



Cette analyse de sensibilité indique que les prévisions en matière d'émissions canadiennes ne doivent pas être interprétées comme une prédiction précise de nos émissions futures, puisque les émissions réelles, comme il est indiqué ci-dessus, seront déterminées par une gamme de développements aujourd'hui encore inconnus dans les facteurs économiques clés. Les prévisions doivent plutôt être envisagées comme un résultat possible des émissions futures offrant une base pour évaluer l'incidence des développements économiques et technologiques, ainsi que pour évaluer les répercussions des mesures gouvernementales à venir.

Il est important de noter que les prévisions en matière d'émissions dans le présent rapport sont uniquement basées sur les mesures gouvernementales existantes au printemps 2013, et ne reflètent pas les répercussions des mesures fédérales, provinciales et territoriales en cours d'élaboration ni celles qui pourraient être

adoptées à l'avenir. De même, les objectifs fédéraux, provinciaux et territoriaux spécifiques ne sont pas directement modélisés dans ces scénarios.

Tableau 20 - Sensibilité des émissions aux variations du produit intérieur brut et du prix international du pétrole (incluant le secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie)

(Mt d'équivalents en CO₂)

Scénarios	2020	Changement de de 2005 à 2020
Produit intérieur brut faible – Prix internationaux du pétrole faibles	686	-51
Produit intérieur brut élevé – Prix internationaux du pétrole élevés	773	36
Scénario de référence	734	-3
Intervalle de sensibilité (y compris tous les scénarios examinés – voir l'annexe 3)	686 à 773	-51 à 36

Case 3 : Polluants climatiques de courte durée de vie

Les polluants climatiques de courte durée de vie (PCDV) comprennent le carbone noir (suie), le méthane, l'ozone troposphérique et certains hydrofluorocarbures (HFC). Si la réduction des PCDV présente de multiples avantages pour la santé humaine, l'agriculture et les écosystèmes, elle permet également de réduire la rapidité du réchauffement à court terme attendu dans le cadre des changements climatiques, en raison de la courte durée de vie de ces polluants. La réduction des émissions de PCDV peut faciliter le ralentissement du réchauffement à court terme, à l'échelle mondiale et dans les régions sensibles, comme l'Arctique.

Le carbone noir est un composant de la matière particulaire fine ($MP_{2,5}$) qui est produite au moment de la combustion de la biomasse et des combustibles fossiles. Il demeure dans l'atmosphère pendant seulement quelques jours ou quelques semaines, alors que le CO_2 présente un temps de séjour dans l'atmosphère de plus de 100 ans. Le méthane est un autre gaz à effet de serre et un autre polluant climatique de courte durée de vie puissant : le potentiel de réchauffement planétaire du méthane se chiffre à 21, et sa durée de vie n'est que de 12 ans. En raison de la capacité de ces polluants de courte durée de vie, les mesures ayant pour but de réduire ces émissions peuvent avoir à court terme des répercussions relativement rapides sur le ralentissement du rythme de changement climatique.

Même si les répercussions climatiques liées au méthane, aux hydrofluorocarbures et à l'ozone troposphérique ont été comprises depuis longtemps et même si des mesures d'atténuation ont été prises à leur égard, ce n'est que récemment que le carbone noir est devenu une préoccupation pour les décideurs, et des travaux importants ont été entrepris pour en déterminer la source. Le carbone noir est produit dans diverses circonstances : la combustion de biomasse à l'air libre, la combustion de biocarburant résidentiel avec des technologies conventionnelles (p. ex. poêles à bois), les moteurs diesel fixes et mobiles, les procédés industriels et la combustion de combustibles fossiles (y compris le torchage du gaz).

Les politiques du Canada sur les gaz à effet de serre, utilisant une approche sectorielle, ainsi que son nouveau Système de gestion de la qualité de l'air ont des effets sur les polluants climatiques de courte durée de vie. Par exemple, les normes de rendement relatives à la production d'électricité à partir du charbon devraient permettre de réduire les $MP_{2,5}$ (et donc le carbone noir), tout comme les règlements sur la pollution de l'air concernant les véhicules diesel légers et lourds, ainsi que les normes sur les carburants à faible teneur en soufre.

Le Canada est un partenaire fondateur de la Coalition pour le climat et l'air pur visant à réduire les polluants de courte durée de vie ayant un effet sur le climat qui a été lancée de concert avec le Programme des Nations Unies pour l'environnement en février 2012. En 2013, le Canada a promis 10 millions de dollars supplémentaires venant s'ajouter à sa contribution initiale de 3 millions de dollars des États-Unis. Le Canada participe à plusieurs initiatives visant à réduire les polluants climatiques de courte durée de vie dans le cadre de la Coalition.

Il participe également à d'autres forums et accords internationaux en vue de lutter contre ces polluants. Ces forums et accords comprennent : le Protocole de Göteborg, qui a récemment été modifié pour intégrer des mesures qui réduiront les émissions de carbone noir; le Conseil de l'Arctique, dans le cadre duquel des négociations en vue d'obtenir un accord dans la région arctique pour réduire les émissions de carbone noir et de méthane seront lancées sous la présidence du Canada. Le Conseil de l'Arctique a également publié des recommandations en matière d'atténuation et participe à des travaux de surveillance et de modélisation scientifiques dans l'Arctique, ainsi qu'à des projets pilotes.

Tableau A.1.2 - Sélection de polluants climatiques de courte durée de vie

(en kt)	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
CH₄	3 425	4 089	4 474	4 670	4 310	4 280	4 042
HCF	0,590	0,369	2,259	4,072	5,435	7,868	9,985
Carbone noir*	79	75	63	57	50	42	37

* Excluant les sources naturelles et à ciel ouvert. La mesure et les prévisions des émissions relatives au carbone noir sont toujours en cours d'élaboration

**2011 est la dernière année pour laquelle il y a des données historiques pour le CH₄ et les HCF; la dernière année de données historiques pour Colombie-Britannique est 2007

*Les émissions liées au torchage du carbone noir par l'industrie du pétrole et du gaz naturel ainsi que le secteur de la gestion des déchets ne sont pas entièrement reflétées dans les tendances d'émissions.

*Une analyse plus poussée est nécessaire pour déterminer l'impact de politiques gouvernementales sur les émissions de carbone noir dans la future.

Annexe 1 : Secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie

Importance du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie

La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) a reconnu le rôle important du secteur « Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie » dans la lutte contre les changements climatiques. Le secteur Affectation des terres, des changements d'affectation des terres et de la foresterie englobe les flux de gaz à effet de serre entre l'atmosphère et les terres aménagées du Canada, ainsi que les flux associés aux changements d'affectation des terres. À l'échelle mondiale, ce secteur était responsable d'un flux d'émission net en carbone dans l'atmosphère de 1,14 gigatonne de carbone (GtC) par an, en moyenne, au cours de la période 1990-2009, et représentait 12,5 % de la totalité des émissions anthropiques de carbone au cours de la même période¹⁷.

À l'échelle mondiale, les données semblent indiquer une tendance générale à la baisse dans les émissions liées aux changements d'affectations des terres, et plus particulièrement depuis 2000. Les émissions liées aux changements d'affectations des terres représentaient 36 % de la totalité des émissions anthropiques en 1960, 18 % en 1990 et 9 % en 2011. « La mise en œuvre de nouvelles politiques sur les terres, d'une meilleure application de la loi pour arrêter la déforestation illégale ainsi que les nouveaux boisements et la repousse dans des zones ayant précédemment fait l'objet d'une déforestation pourraient avoir contribué à cette baisse »¹⁸.

Au cours des deux dernières décennies, des changements importants ont été apportés aux pratiques de gestion des terres au Canada et ont entraîné une réduction des émissions de gaz à effet de serre ou amélioré leur absorption de l'atmosphère. Par exemple, les agriculteurs ont de plus en plus adopté des pratiques agricoles sans labour et réduit la superficie des champs en jachère pendant l'été, augmentant ainsi le taux de séquestration du carbone dans le sol.

Le secteur de la foresterie a également adopté des pratiques de gestion bénéfiques, principalement à la suite de politiques ou de règlements mis en place par les provinces. Quoiqu'ils visent à améliorer la durabilité dans le secteur de façon générale, ces politiques et règlements peuvent également réduire les émissions de carbone et augmenter la séquestration du carbone. Ces pratiques comprennent notamment un recours relativement plus prononcé à la plantation d'arbres par opposition à la régénération naturelle, une utilisation plus intensive des réserves de semences améliorées pour la plantation d'arbres, une réhabilitation des chemins de récolte de bois et des jetées, des ajustements des pratiques de gestion de récolte visant à réduire le tassement du sol. Récemment, les facteurs économiques ont eu une

¹⁷ Houghton RA, House, JI, Pongratz J et autres. 2012. Carbon emissions from land use and land-cover change. *Biogeosciences*, 9, 5125–5142.

¹⁸ <http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/12/hl-full.htm>

incidence considérable sur le secteur de la foresterie : ses niveaux de récolte ont connu une chute de 43 % entre l'année record de 2004 et 2009, menant à la récolte la plus faible depuis 1975; les récoltes se sont toutefois quelque peu rétablies en 2010 et en 2011¹⁹.

Prise en compte du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie

Au cours de la Conférence sur les changements climatiques de 2011 de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques qui s'est déroulée à Durban, en Afrique du Sud, les pays se sont accordés sur des règles à utiliser pour la prise en compte, par les pays développés, du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie dans le cadre de la deuxième période d'engagement du Protocole de Kyoto (2013-2020). Les défis liés aux perturbations naturelles ont fait l'objet de travaux techniques considérables et, reconnaissant que ces perturbations échappent au contrôle de l'humain, il a été convenu dans les règles de Durban que les répercussions liées aux perturbations naturelles peuvent être retirées de la comptabilisation relative aux forêts. Les règles comprenaient également une meilleure prise en compte des émissions provenant des produits du bois récoltés, et précisaient l'utilisation de niveaux de référence pour tenir compte de la gestion des ressources forestière.

Changements par rapport aux Tendances en matière d'émissions au Canada de 2012

Le rapport *Tendances en matière d'émissions* de 2012 représentait un jalon important pour le Canada, car il incluait le secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie pour la première fois. Cette année, le Canada continue d'estimer une contribution similaire en provenant de ce secteur, mais des sources de changements dans ces estimations doivent être relevées.

- Changement du système de classification d'une *comptabilité fondée sur l'activité* (p. ex. aménagement forestier) vers l'approche comptable utilisée dans notre Rapport d'inventaire national (p. ex. terres forestières dont la vocation n'a pas changé). Il n'existe que de légères différences entre ces deux ensembles de classification.
- *Mises à jour des données et améliorations méthodologiques*. Les prévisions ont été remodelisées pour tenir compte de renseignements actualisés et d'une modélisation améliorée conforme au Rapport d'inventaire national de 2013.
- Changement dans le traitement des produits du bois récoltés de la conversion de forêts à d'autres catégories de terres. Le modèle utilisé dans le rapport *Tendances en matière d'émissions* de 2012 comprenait les émissions retardées du stockage à long terme du carbone dans les produits du bois résultant de la conversion des forêts. Cependant, l'approche utilisée pour calculer les

¹⁹Base de données nationale sur les forêts, www.nfdp.ccfm.org

émissions des produits du bois est en cours de remaniement. Par conséquent, on a adopté une approche d'oxydation instantanée conforme à celle utilisée dans le Rapport d'inventaire national pour le rapport de cette année.

- *Corrections techniques apportées au niveau de référence.* Le niveau de référence utilisé pour les forêts gérées (terres forestières dont la vocation n'a pas changé) a été mis à jour, reflétant un processus de correction technique décrit dans l'accord de Durban à propos du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie²⁰.

En raison de ces changements, les estimations selon les catégories de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques rapportées cette année différeront légèrement des estimations selon les activités du Protocole de Kyoto rapportées l'an passé.

Analyse par sous-secteur

Environnement Canada, en partenariat avec Ressources naturelles Canada et Agriculture et Agroalimentaire Canada, a entrepris, au cours des deux dernières années, des recherches et des analyses visant à élaborer des prévisions préliminaires concernant les émissions et les absorptions associées au secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie. Les émissions et les absorptions prévues selon le scénario de maintien du *statu quo* (c.-à-d. en l'absence de nouvelles politiques qui contribuent à la réduction) ont été estimées pour 2020 dans chacun des sous-secteurs et seront mises à jour périodiquement à l'avenir. Il faudrait souligner que les estimations des émissions et des absorptions liées à la gestion des terres humides, des prairies et des terres octroyées par l'entente (autres que celles liées à la conversion forestière) n'ont pas été incluses étant donné que les travaux de collecte de données et de modélisation sont en cours d'élaboration.

²⁰ Décision 2/CMP.7, paragraphes 14-15 de l'annexe,
<http://unfccc.int/resource/docs/2011/cmp7/eng/10a01.pdf#page=11>.

Tableau A.1.1 - Émissions (+) ou absorptions (-) prévues provenant du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie en 2020⁽¹⁾

(en Mt d'émissions ou d'absorptions de gaz à effet de serre)	Estimation pour 2005/ Niveau de référence	Émissions/ absorptions prévues de 2020	Contribution prévue aux émissions de 2020
Terres forestières dont la vocation n'a pas changé	-107 ⁽²⁾	-133	-26
Terres cultivées dont la vocation n'a pas changé ⁽³⁾	-10	-9	1
Terres forestières converties à d'autres catégories d'affectation des terres ⁽⁴⁾	18	15 ⁽⁵⁾	-4
Terres converties en terres forestières	-0,9	-0,4	0,6
Total	-100	-128	≈-28

(1) Les chiffres étant arrondis, la somme ne correspond pas nécessairement au total indiqué.

(2) Pour les terres forestières dont la vocation n'a pas changé, un niveau de référence en 2020 est utilisé pour déterminer la contribution.

(3) Les terres cultivées dont la vocation n'a pas changé comprennent les émissions résiduelles après 20 ans de la conversion de terres forestières en terres cultivées

(4) Comprend toutes les émissions résultant de la conversion de terres forestières à d'autres catégories, à l'exception des émissions résiduelles 20 ans ou plus après avoir converti les terres forestières en terres cultivées

(5) Les différences entre ces valeurs et celles déclarées dans le *Rapport d'inventaire national* sont attribuables à la réaffectation des émissions résultant de la conversion de terres forestières en terres cultivées après 20 ans ou plus.

La contribution de chaque sous-secteur à la cible canadienne de réduction des émissions pour 2020 est estimée à l'aide d'une méthode de comptabilisation qui compare les émissions et les absorptions prévues pour 2020 selon le scénario de maintien du statu quo aux émissions et absorptions de 2005, à l'exception des terres forestières dont la vocation n'a pas changé, dont les émissions et absorptions prévues pour 2020 sont comparées à un niveau de référence pour 2020. Comme nous l'indiquions précédemment, le niveau de référence est une approche internationalement reconnue qui est considérée comme scientifiquement crédible pour tenir compte des émissions et des absorptions provenant des forêts gérées.

L'accord de Durban concernant le secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie comprenait le niveau de référence proposé par le

Canada pour la période de 2013 à 2020²¹. Étant donné que la cible du Canada est axée sur l'année 2020 uniquement, c'est la valeur de 2020 provenant de la série chronologique du niveau de référence qui est utilisée ici (à l'aide du niveau de référence ayant fait l'objet d'une correction technique et abordé précédemment). L'utilisation d'une approche fondée sur le niveau de référence permet d'exclure les perturbations naturelles à haute variabilité, en accord avec le processus convenu à Durban.

Le travail du Canada pour analyser d'autres méthodes de quantification est en cours, et des modifications pourraient être apportées à la méthode de quantification dans les prochains rapports *Tendances en matière d'émissions*. En particulier, des incertitudes subsistent en ce qui concerne les approches futures qui pourraient être incluses dans le cadre d'un nouvel accord sur les changements climatiques appliqué après 2020. Par exemple, les États-Unis utilisent une approche fondée sur les chiffres nets pour la comptabilisation des émissions et suppressions du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie, une approche dans laquelle le secteur est ajouté au total national pour l'année de référence et l'année cible de la même façon que pour les autres secteurs économiques.

Tendances et méthodologies relatives aux émissions par sous-secteur

De plus amples renseignements sur les tendances canadiennes en matière d'émissions et sur les méthodologies utilisées sont fournis ci-dessous pour chacun des sous-secteurs :

- **Terres forestières dont la vocation n'a pas changé.** Comme l'indique le tableau A.1.1, ce sous-secteur domine la contribution prévue du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie en 2020. La récolte est l'activité humaine dont les répercussions sur les émissions dans ce sous-secteur sont les plus importantes. Comme nous l'avons déjà fait remarquer, les récoltes ont atteint leur niveau le plus bas depuis 35 ans en 2009, avant de se rétablir légèrement en 2010 et en 2011. Cependant, les prévisions actuelles donnent à penser que les récoltes demeureront inférieures au niveau historique moyen récent utilisé pour estimer le niveau de référence. En 2020, la valeur prévue pour la contribution des terres forestière dont la vocation n'a pas changé est calculée en utilisant ces récoltes prévues en vue de déterminer le puits attendu en 2020 et de le comparer au niveau de référence. Le puits prévu en 2020 comme le niveau de référence sont calculés à l'aide d'une hypothèse d'absence de perturbations naturelles à partir de 2012, à l'exception d'un faible niveau de fond que l'on prévoit d'observer chaque année.

²¹ La proposition du Canada concernant son niveau de référence pour la période de 2013 à 2020 est décrite dans une présentation à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques à l'adresse <http://unfccc.int/bodies/awg-kp/items/5896.php> (en anglais seulement).

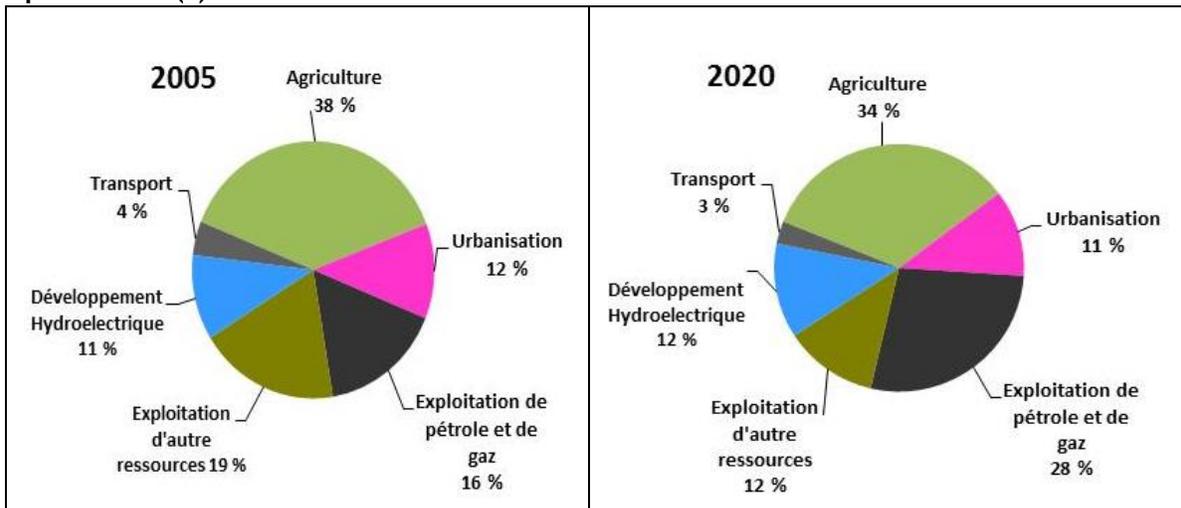
- **Terres converties en terres forestières.** Étant donné les faibles niveaux de création de nouvelles forêts, il est impossible de déterminer des tendances pour cette activité, sauf que les nouvelles créations de forêts semblent moins nombreuses que dans les années 1990. Les données relatives à la création de nouvelles forêts pour la période de 2009 à 2011 ne sont pas disponibles. Par conséquent, on a considéré que le taux moyen récent (2000-2008) dans chaque écozone de chaque province serait le taux du maintien du *statu quo* utilisé à l'avenir, totalisant environ 2 700 hectares par an dans l'ensemble du Canada. Des améliorations des données sont possibles, car certaines indications montrent que certaines créations de nouvelles forêts au cours des années 2000 n'ont pas encore été répercutées dans l'inventaire des gaz à effet de serre. Ainsi, le taux de création de nouvelles forêts au cours de la dernière décennie est peut-être sous-estimé.

- **Terres cultivées dont la vocation n'a pas changé²².** La séquestration du carbone dans le sol canadien a augmenté : elle est passée d'un taux de 2 Mt d'équivalents en CO₂ par an en 1990 à 13 Mt d'équivalents en CO₂ par an en 2011 (*Rapport d'inventaire national*, 2013). Cette augmentation découle de plusieurs facteurs, comme l'augmentation de l'absorption par la culture sans labour, l'utilisation réduite de la jachère en été et l'évolution des modes de culture. Les estimations indiquent que le taux de séquestration devrait baisser à 9 Mt d'équivalents en CO₂ entre 2011 et 2020, en raison de l'approche de l'équilibre par le sol en tant que puits de carbone et de la marge limitée pour l'adoption de pratiques supplémentaires. Par exemple, sur la plupart des terres où l'utilisation de la culture sans labour est économiquement sensée, cette pratique est déjà utilisée et on estime que les absorptions supplémentaires seront faibles. En outre, une partie importante des terres faisant déjà l'objet d'une culture sans labour auront utilisé cette pratique depuis 20 ans ou plus d'ici 2020 et, par conséquent, approcheront de l'équilibre ou seront à l'équilibre. On s'attend à ce que le taux de séquestration continue de diminuer après 2020.

- **Terres forestières converties à d'autres catégories d'affectation des terres.** On estime le taux actuel de conversion des forêts au Canada à 46 000 hectares par an, soit une baisse par rapport aux 64 000 hectares par an en 1990. Une partie des émissions dues à la conversion des forêts se produit au moment même de la conversion, alors que les autres émissions surviennent au cours des années et décennies suivantes; ces autres émissions sont liées à la vitesse de décomposition des matières forestières. Les émissions liées à la conversion des forêts devraient décliner légèrement en 2020, par rapport à leur niveau de 2005. Les circonstances qui entourent les activités de conversion des forêts au Canada sont extrêmement variées et comprennent une large gamme de facteurs économiques (agriculture, expansion urbaine, extraction des ressources [figure A.1.1]). En tant que telles, les projections des rapports futurs seront ajustées en raison des conditions révisées pour chacun de ces secteurs.

²² Les catégories de terres où des changements ont été examinés pour estimer les émissions au-delà de 2011 étaient des terres de culture annuelle, de culture fourragère et de jachère d'été.

Figure A.1.1 - Principaux facteurs de la conversion des forêts en 2005 et prévisions pour 2020 (*)



(*) Ces tableaux comprennent toutes les émissions résultant de la conversion des forêts depuis 1970, sauf en ce qui concerne la conversion en lieux de tourbe récoltée (tourbières) comprises dans les estimations historiques de 2005, mais qui ne sont pas disponibles pour les projections d'ici 2020. Veuillez prendre en note que la section « zones bâties » comprend les bâtiments industriels et commerciaux, les développements urbains et municipaux ainsi que les zones récréatives.

Contribution potentielle du secteur Affectation de terres, changements d'affectation de terres et foresterie aux émissions de 2020

D'après les estimations actuelles, la contribution prévue du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie en vue d'atteindre l'objectif de 2020 se chiffre à 28 Mt d'équivalents en CO₂. Cette contribution estimée pourra évoluer au fil du temps, à mesure que les prévisions seront peaufinées grâce à des analyses plus poussées, à de nouvelles données, à des prévisions mises à jour ou à des méthodes de comptabilisation modifiées. Les mesures visant à réduire les émissions ou à augmenter les suppressions dans ce secteur compteront en vue de l'atteinte de l'objectif de Copenhague.

Tandis que le gouvernement du Canada s'efforce d'atteindre ses objectifs en matière de changements climatiques, il envisagera, de pair avec ses partenaires provinciaux et territoriaux, des mesures politiques permettant d'obtenir des résultats de réductions supplémentaires de la part du secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie. Au Canada, les activités clés de ce secteur qui pourraient augmenter les avantages liés à l'atténuation grâce à la réduction des émissions ou à la hausse des absorptions comprennent la modification des pratiques de gestion forestière, l'augmentation du boisement, la diminution de la conversion des forêts et l'amélioration des pratiques agricoles qui séquestrent le carbone. Outre l'atténuation des changements climatiques, de tels efforts pourraient avoir des répercussions positives sur les autres objectifs environnementaux ou économiques. Par exemple :

- De nombreuses pratiques agricoles apportent des avantages multiples. En plus de l'augmentation des niveaux de carbone organique dans le sol, la culture sans labour peut améliorer la rétention de l'humidité et réduire l'érosion des sols.
- La conversion d'un hectare de forêt émet en moyenne 300 tonnes d'équivalents en CO₂ environ; des politiques visant à réduire la conversion des forêts entraîneraient des avantages en matière de changements climatiques et pourraient également présenter d'autres avantages environnementaux, notamment en ce qui a trait à la conservation de la biodiversité.

Annexe 2 : Données de référence et hypothèses

Principaux déterminants économiques et hypothèses

De nombreux facteurs ont une incidence sur les tendances des émissions de gaz à effet de serre au Canada. Ces facteurs clés comprennent le rythme de la croissance économique, ainsi que la population et la formation de ménages, les prix de l'énergie (p. ex. prix international du pétrole et des produits pétroliers raffinés, prix régionaux du gaz naturel et prix de l'électricité), l'évolution technologique et les décisions stratégiques au Canada. Toute modification de l'une de ces hypothèses peut avoir une incidence importante sur les perspectives en matière d'émissions.

Pour l'établissement des projections concernant les émissions, Environnement Canada a élaboré des scénarios de rechange relatifs aux changements de certains déterminants clés (p. ex. prix international du pétrole, vitesse de la croissance économique) qui donnent lieu à diverses tendances que pourrait suivre l'augmentation des émissions. Les projections du scénario de référence représentent la moyenne de ces variations, mais dépendent toujours de l'évolution de l'économie, des marchés mondiaux de l'énergie et des politiques gouvernementales. Les hypothèses et les facteurs clés sont fournis dans la présente section. Ils comprennent :

- Prévisions de croissance de l'économie (Produit intérieur brut)
- Prévisions du revenu personnel disponible réel
- Prévisions de l'indice des prix à la consommation
- Prévisions sur la formation de ménages
- Prévisions sur la population active
- Prévisions sur le prix international du pétrole
- Prévisions sur le prix du gaz naturel
- Projections sur le prix d'une autre énergie
- Prévisions sur la production et l'approvisionnement en énergie
- Principaux aperçus de l'investissement en énergie
- Principaux projets d'approvisionnement en électricité (aperçu)
- Facteurs d'émissions

Le scénario de référence pour les prévisions en matière d'émissions intègre les meilleures données disponibles au sujet de la croissance économique ainsi que de l'évolution de l'offre et de la demande énergétiques. Les prévisions tiennent compte des répercussions de la production future des biens et des services au Canada sur les émissions de gaz à effet de serre. Les scénarios de rechange sont traités dans l'analyse de sensibilité, à l'annexe 3.

Les données historiques sur le produit intérieur brut et le revenu disponible proviennent de Statistique Canada. L'indice des prix à la consommation et les données démographiques sur la population viennent aussi de Statistique Canada, alors que les données historiques sur les émissions ont été puisées dans le *Rapport d'inventaire national*. Les prévisions économiques jusqu'à l'année 2018 sont étalonnées sur les prévisions du secteur privé provenant de l'enquête réalisée par le ministère des

Finances en juin 2013 auprès du secteur privé²³. Les dernières années (2019-2020) sont guidées par les projections financières à long terme du ministère des Finances que l'on retrouve dans le rapport intitulé « Conséquences économiques et financières du vieillissement de la population »²⁴. La croissance de la productivité de la main-d'œuvre repose sur les prévisions d'emploi de Ressources humaines et Développement des compétences Canada.

Les prévisions pour les grands projets d'approvisionnement énergétique en vertu des projections préliminaires de 2013 de l'Office national de l'énergie ont été intégrées au modèle pour les variables et les hypothèses clés (p. ex. exploitation des sables bitumineux, augmentation importante de la capacité hydroélectrique ainsi que mise à niveau et ajout de centrales nucléaires). L'ONE est un organisme fédéral indépendant qui réglemente les aspects internationaux et interprovinciaux des industries du pétrole, du gaz naturel et des services d'électricité. La perspective de la U.S. Energy Information Administration en ce qui concerne les principaux paramètres est également prise en compte lors de l'élaboration des tendances en matière d'énergie et d'émissions.

Croissance économique

En 2011, le produit intérieur brut (PIB) réel du Canada s'établissait à environ 1 600 milliards de dollars canadiens²⁵. Les prévisions économiques jusqu'à l'année 2018 sont étalonnées sur les prévisions du secteur privé provenant de l'enquête réalisée par le ministère des Finances en juin 2013. Les dernières années (2018-2020) reposent sur les projections financières à long terme du ministère des Finances qu'on retrouve dans le rapport intitulé « Conséquences économiques et financières du vieillissement de la population ». Le ministère des Finances s'enquiert régulièrement auprès de prévisionnistes du secteur privé de leur avis à propos des perspectives de l'économie canadienne. Les projections économiques fournies dans cette mise à jour fiscale, sur lesquelles s'appuient également les prévisions financières du Ministère, sont fondées sur une enquête menée en juin 2013 et comprennent l'avis de 15 prévisionnistes du secteur privé. Les dernières années reposent sur les projections financières à long terme du ministère des Finances qu'on retrouve dans le rapport intitulé « Conséquences économiques et financières du vieillissement de la population »

L'économie canadienne a progressé de 1,4 % par année au cours de la période de 2005 à 2011 et on s'attend à ce que cette croissance se poursuive à un rythme légèrement plus élevé dans l'avenir, alors que le taux de croissance annuel du produit intérieur brut réel augmentera de 2,2 % entre 2011 et 2020.

²³ Ministère des Finances Canada (2013) : *Juin 2013 : Enquête du ministère des Finances auprès du secteur privé*. Site Web <http://www.fin.gc.ca/pub/psf-ppsp/2013/2013-06-fra.asp>, consultée le 10 septembre 2013.

²⁴ <http://www.fin.gc.ca/pub/eficap-rebvpc/eficap-rebvpc-fra.pdf>

²⁵ Source : Tableau CANSIM 380-0064 de Statistique Canada : Produit intérieur brut, en termes de dépenses <http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a26?id=3800064&pattern=&p2=-1&p1=1&tabMode=dataTable&stByVal=1&paSer=&csid=&retrLang=fra&lang=fra> récupéré le 9 septembre 2013 (PIB en dollars enchaînés de 2007; moyenne annuelle des données désaisonnalisées).

Tableau A.2.1 - Hypothèses macroéconomiques concernant le taux de croissance annuel moyen (%) de 1990 à 2020

	1990-2005	2005-2011	2011-2020
Produit intérieur brut	2,8 %	1,4 %	2,2 %
Indice des prix à la consommation²⁶	2,1 %	1,9 %	1,9 %

La croissance de la population active et les changements dans la productivité du travail influent sur le produit intérieur brut réel du pays. La productivité de la main-d'œuvre devrait augmenter de 1,2 % entre 2011 et 2020, soit une amélioration supérieure à celle de 0,3 % constatée au cours de la période de 2005 à 2011.

Dynamique de la population et démographie

La taille et les caractéristiques de la population (p. ex. âge, sexe, éducation, formation de ménages) ont une incidence importante sur la demande d'énergie. L'ensemble de la population du Canada devrait s'accroître en moyenne de 1,1 % par an, entre 2011 et 2015, avant de ralentir de 1,1 %, entre 2011 et 2020.

Les principaux facteurs démographiques pouvant avoir une incidence mesurable sur la consommation d'énergie sont résumés ci-dessous :

- *Formation des ménages.* Il s'agit du facteur déterminant principal de l'utilisation de l'énergie dans le secteur résidentiel. On s'attend à ce que le nombre de ménages augmente en moyenne de 1,3 % par an entre 2011 et 2020.
- *Population active.* On s'attend à un taux de croissance à la baisse associé au vieillissement de la population. Son taux de croissance annuel moyen s'élevait à 1,3 % par année entre 2005 et 2011, alors qu'on prévoit qu'il ralentira à 0,8 % par année entre 2011 et 2020.

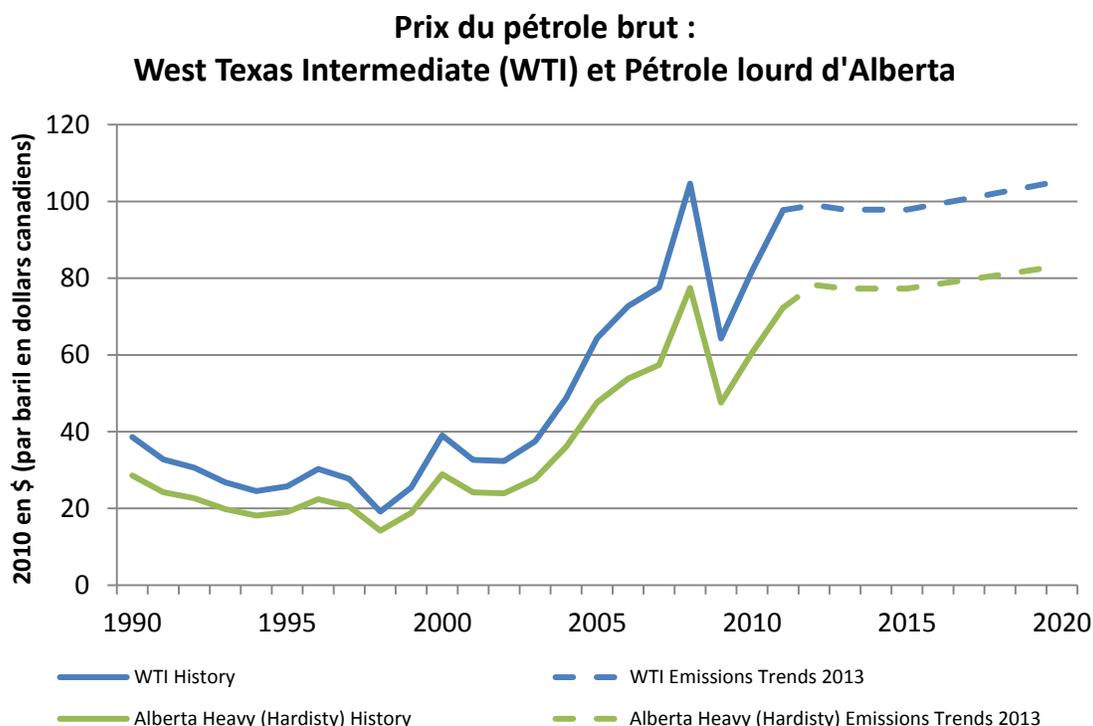
²⁶ L'indice des prix à la consommation (inflation) dans le modèle macroéconomique est une fonction des composantes de prix de la consommation personnelle désagrégées. La projection vise le point médian de la cible d'inflation de la Banque du Canada (1 à 3 pour cent) tout au long de la projection. Cependant, en raison du fait que l'inflation est endogène, les taux ne sont pas égaux à 2 pour cent dans chaque année, mais convergent vers une moyenne de 2 pour cent après 2015.

Prix international du pétrole brut

L'hypothèse concernant le prix international futur du pétrole constitue un facteur majeur en ce qui concerne les émissions prévues de gaz à effet de serre, puisque ce prix détermine le niveau de production. Le Canada est un preneur de prix sur les marchés du pétrole brut, puisque la proportion de la production et de la consommation du pétrole mondial qu'il représente n'est pas suffisante (4 % et 2 %, respectivement) pour influencer de façon importante sur le prix international du pétrole. Le pétrole brut West Texas Intermediate (WTI) est employé comme référence pour le prix du pétrole. Le prix du pétrole brut nord-américain est déterminé par les forces du marché international et est lié directement au prix du pétrole brut West Texas Intermediate (WTI) à Cushing en Oklahoma, qui représente le marché de matières premières associé aux contrats relatifs au pétrole brut léger pour le New York Mercantile Exchange (NYMEX). L'augmentation de l'approvisionnement en Amérique du Nord et le goulot d'étranglement des transports qui s'est ensuivi à Cushing ont créé un écart historique entre le prix West Texas Intermediate et le prix Brent, un indice de référence souvent coté pour le pétrole léger. À ce titre, les prix du marché du pétrole nord-américain sont actuellement différents de ceux du reste du monde.

Le scénario de référence s'appuie sur les hypothèses concernant le prix international des pétroles établis par les projections préliminaires de 2013 de l'Office national de l'énergie. Selon cet organisme, le prix international du pétrole brut West Texas Intermediate (WTI) devrait légèrement augmenter, passant d'environ 80 \$ US/baril en 2010 à environ 102 \$ US/baril en 2020. Un scénario où le prix est plus élevé (130 \$ US/baril en 2020) est utilisé aux fins de l'analyse de sensibilité à l'annexe 3. Dans un scénario où le prix est plus élevé, les émissions de gaz à effet de serre devraient être plus faibles.

Figure A.2.1 - Prix du pétrole brut : West Texas Intermediate (WTI) Select et Pétrole lourd d'Alberta



La figure A.2.1 montre les prix du pétrole brut pour le pétrole brut léger (WTI), le Western Canada Select et le pétrole lourd. Dans le passé, le prix du pétrole lourd/bitume (Pétrole lourd d'Alberta) suivait celui du pétrole brut léger (West Texas Intermediate [WTI]), mais se situait entre 50 % et 60 % plus bas. Toutefois, en 2008 et en 2009, l'écart s'est considérablement rétréci entre le prix du pétrole léger et celui du pétrole lourd (« écart entre le bitume et le pétrole léger/moyen »), ce qui est attribuable au manque de sources d'approvisionnement en pétrole brut lourd partout dans le monde. L'écart entre le bitume et le pétrole léger/moyen se situait en moyenne à 22 % entre 2008 et 2009, comparativement à 44 % entre 2003 et 2007.

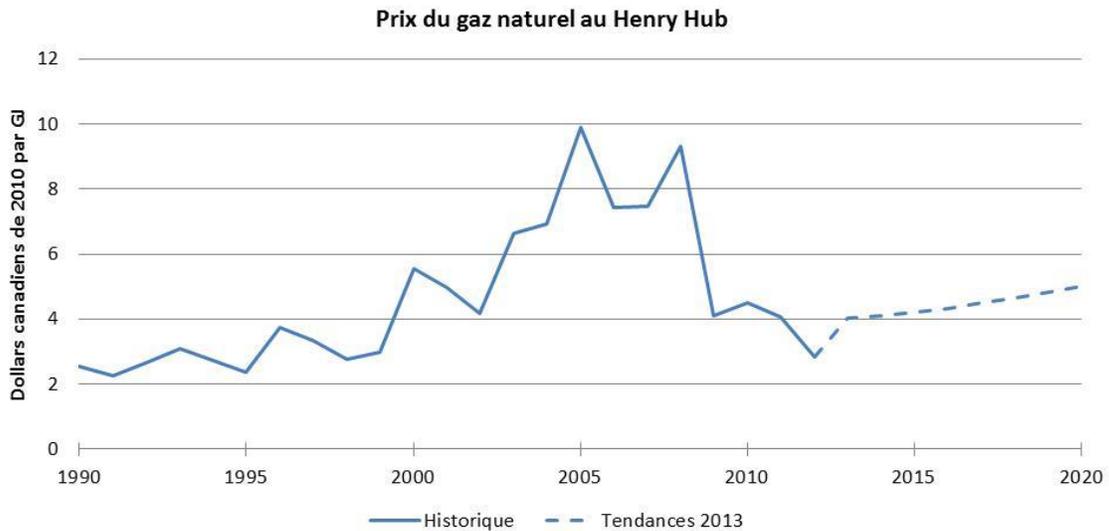
L'Energy Resources Conservation Board de l'Alberta s'attend à ce que l'écart entre le bitume et le pétrole léger/moyen s'établisse à 26 % en moyenne au cours de la période de prévision, comparativement à la moyenne de 36 % pour la période de cinq ans et à la moyenne de 17 % pour l'année 2009²⁷.

Comme l'illustre la figure A.2.2, le prix du gaz naturel au Henry Hub en Alberta (la référence pour les prix au Canada) a diminué à environ 4 \$ CAN/GJ en 2010. Dans la projection, il remonte et atteint 5,30 \$ CAN/GJ environ en 2020, un prix bien inférieur au sommet de près de 10 \$ CAN atteint en 2005. Cela reflète l'hypothèse de l'Office

²⁷http://www.ercb.ca/docs/products/STs/st98_current.pdf

national de l'énergie (projections préliminaires de 2013) en vertu de laquelle les développements majeurs de pipelines, tels ceux du Mackenzie et de l'Alaska, pourraient ne pas avoir lieu avant 2020 en raison des prix peu élevés du gaz naturel.

Figure A.2.2 - Prix du gaz naturel au Henry Hub (en \$ CAN/GJ en 2010)



Production d'énergie

Les projections préliminaires de l'Office national de l'énergie indiquent que la production de gaz naturel et la production conventionnelle de pétrole diminueront au fil du temps sous l'effet de la baisse des sources d'approvisionnement, même si cette baisse sera amplement compensée par l'augmentation prévue de la production liée aux sables bitumineux. Ainsi, selon les prix projetés et l'absence d'autres mesures stratégiques du gouvernement, on prévoit que de 2010 à 2020, l'exploitation des sables bitumineux *in situ* aura plus que quintuplé et que l'exploitation minière des sables bitumineux aura augmenté de plus de 100 % (voir le tableau A.2.2).

Tableau A.2.2 - Production de pétrole brut

Milliers de barils par jour	2005	2011	2020
Pétrole brut et condensats	1 534	1 410	1 441
Pétrole lourd conventionnel	511	556	612
Pétrole léger conventionnel	526	428	432
C5 et condensats	173	148	137
Pétrole léger des régions pionnières (en mer et dans le Nord)	324	277	260
Sables bitumineux	1 350	2 383	5 110
Sables bitumineux – production primaire	150	211	243
Sables bitumineux – <i>in situ</i>	286	640	1 794
Drainage par gravité au moyen de vapeur	82	374	1 467
Procédé de stimulation cyclique par la vapeur	204	266	328
Extraction minière des sables bitumineux	628	892	1 278
Production totale (brute)	2 597	3 153	4 756

Le tableau A.2.3 illustre la composition de l'alimentation en sables bitumineux. Celle-ci donne lieu à deux produits principaux : le pétrole brut synthétique (ou bitume valorisé) et le bitume non valorisé, que l'on vend comme pétrole lourd. La production de pétrole brut synthétique (tableau A.1.3) de l'Alberta devrait augmenter et passer d'environ 862 000 barils par jour en 2011 à près de 1,2 million de barils par jour en 2020. La production de pétrole brut synthétique de la Saskatchewan devrait augmenter légèrement, à 76 000 barils par jour. La production de bitume non valorisé passera de 697 000 barils par jour en 2011 à 1,8 million de barils par jour en 2020. Ce bitume non valorisé est soit vendu comme pétrole lourd à des raffineries canadiennes, soit transporté vers des raffineries des États-Unis, afin d'être transformé en produits pétroliers raffinés.

Tableau A.2.3 – Répartition des sables bitumineux

Milliers de barils par jour	2005	2011	2020
Synthétique	610	932	1 317
Bitume non valorisé	368	697	1 817
Sables bitumineux (production nette)	979	1 630	3 133
Utilisation locale	85	114	182
Sables bitumineux (production brute)	1 064	1 743	3 316

Les prévisions indiquent que la production brute de gaz naturel devrait diminuer pour s'établir à environ 4,9 milliards de pieds cubes en 2020, compte tenu de la commercialisation²⁸ de nouvelles sources de production et de sources non conventionnelles comme le gaz de schiste et le méthane de houille, mais cela ne compensera pas totalement les pertes subies dans le secteur de la production conventionnelle. Le taux de croissance du gaz de schiste projeté est de 16 % par année entre 2011 et 2020.

Tableau A.2.4 - Production de gaz naturel

Milliards de pieds cubes	2005	2011	2020
Approvisionnement			
Production brute	6 984	5 938	4 861
Utilisation locale	722	629	781
Gaz commercialisable	6 262	5 309	4 081
Importations	346	1148	828
Approvisionnement total	6 608	6 456	4 908
Production de gaz naturel liquide	0	0	550

²⁸ Aux fins du présent document, l'exploitation du gaz de schiste a été incluse dans la production de gaz naturel (mais pas identifiée de façon distincte). Lorsque plus de renseignements seront connus sur les tendances liées à l'exploitation probable du gaz de schiste, la modélisation séparée de ce type d'exploitation sera envisagée.

Les perspectives relatives aux émissions tiennent compte des plans des services publics provinciaux et territoriaux concernant l'augmentation de la capacité en électricité.

Si l'on tient compte de ces plans d'expansion provinciaux et territoriaux, de même que des unités additionnelles qui devraient être construites selon le modèle énergie-émissions-économie (E3MC) d'Environnement Canada afin de répondre à la demande croissante d'électricité, la production totale d'électricité devrait également augmenter de façon considérable, soit de près de 12 % entre 2011 et 2020. Par ailleurs, on devrait observer des changements de composition en combustibles à mesure que la production augmente. Comme l'illustre le tableau A.2.5, la proportion de la production d'électricité associée à l'énergie éolienne et à d'autres sources renouvelables devrait augmenter entre 2005 et 2020, passant de seulement 0,3 % environ en 2005 à 4,5 % de la production totale en 2020. De plus, la proportion associée à la production au gaz naturel devrait augmenter de 60 % par rapport aux niveaux de 2005.

Les mesures gouvernementales, notamment l'adoption des normes de rendement en matière d'électricité, entraîneront le remplacement des combustibles dans le portefeuille de production d'électricité. Comme nous l'avons mentionné précédemment, on prévoit que la production au gaz naturel aura augmenté de 60 % en 2020 par rapport à ses niveaux de 2005, et ce, en raison du fait qu'il s'agit d'une source d'énergie relativement propre et que l'on peut l'employer comme un moyen fiable de répondre aux charges de pointe. Les prix moins élevés du gaz naturel en font aussi un choix abordable. La production du charbon et du coke de pétrole représentait 18 % du portefeuille de production d'électricité au Canada en 2005 et devrait diminuer à 9,5 % en 2020.

Tableau A.2.5 - Production d'électricité selon le combustible

TWh	2005	2011	2020
Charbon et coke de pétrole	97	66	58
Produits pétroliers raffinés	12	2	3
Gaz naturel	25	37	40
Hydroélectricité	327	342	397
Énergie nucléaire	87	88	84
Autres sources d'énergie renouvelable	2	10	28
Production totale	550	545	609

Facteurs d'émissions

Le tableau A.2.6 fournit une estimation moyenne temporelle du dioxyde de carbone émis par unité d'énergie brûlée selon le type de carburant fossile. Ces chiffres sont estimés en fonction des dernières données disponibles basées sur la méthodologie du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Les facteurs d'émission précis peuvent varier légèrement selon l'année, le secteur et la province.

Le modèle utilise ces facteurs pour déterminer le niveau d'émissions d'équivalents de dioxyde de carbone provenant de chaque unité de combustible de la liste ci-dessous.

Tableau A.2.6 - Masse de dioxyde de carbone par quantité d'énergie brûlé pour différents carburants

Combustible	Équivalents en CO₂ Émis (g/10⁶ Joules)
Essence aviation	73,37
Biodiesel	8,30
Biomasse	4,63
Charbon	90,81
Coke	7,63
Gaz de cokerie	36,77
Diesel	74,06
Éthanol	4,32
Essence	68,61
Mazout lourd	74,49
Carburant aviation	68,86
Kérosène	67,42
Gaz d'enfouissement/déchets	19,46
Mazout léger	70,41
Gaz de pétrole liquéfié	60,62
Gaz naturel	49,90
Gaz naturel brut	66,13
Coke de pétrole	84,65
Gaz de distillation	47,94

Mesures fédérales, provinciales et territoriales

L'analyse comprend les mesures fédérales, provinciales et territoriales pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Tous les ordres de gouvernement prennent des mesures relatives aux émissions tout en équilibrant leurs objectifs économiques. Le gouvernement du Canada appuie toutes les mesures entreprises par les provinces et territoires, de même que par la population canadienne et les entreprises. De plus, le gouvernement prend ses propres mesures et suit son approche par secteurs pour l'élaboration de règlements.

Depuis 2006, le gouvernement du Canada a investi plus de 10 milliards de dollars pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et soutenir des technologies non polluantes grâce à des investissements dans une infrastructure verte, l'efficacité énergétique, les technologies d'énergie propre et la production d'énergie et de carburants plus propres. Ces investissements comprennent les dépenses engagées dans le cadre des initiatives écoÉnergie, du Fonds pour l'énergie propre, du Fonds pour l'infrastructure verte, du crédit d'impôt pour le transport en commun, du Programme d'alimentation à quai des navires, des initiatives et des programmes liés aux biocarburants et aux bioproduits, du Programme national de mise à la ferraille de véhicules et de l'Initiative de démonstration nationale sur le diesel renouvelable - pour n'en citer que quelques-uns.

En outre, des règlements visant à réduire les émissions provenant de sources importantes ont été édictés et des initiatives et investissements conjoints ont été entrepris avec les provinces et les territoires en vue de les aider à composer avec les difficultés qui leur sont propres et d'établir des stratégies coordonnées.

Le tableau A.2.7 ci-dessous comprend les principales mesures fédérales, provinciales et territoriales comprises dans le scénario de référence du rapport *Tendances en matière d'émissions au Canada*. Il comprend les mesures fédérales qui ont été mises en œuvre ou annoncées en détail en date de mai 2013. Dans les cas où le financement prend fin, on considère, dans les projections, que l'incidence de ces programmes, autres que ceux qui sont liés au comportement des consommateurs et capitaux à longue durée de vie, cessera avec la fin du financement.

L'analyse comprend également les mesures provinciales et territoriales actuelles. Environnement Canada implique les provinces et les territoires dans de vastes consultations pour s'assurer qu'on tient compte de ses initiatives lors de l'analyse et la modélisation des tendances en matière d'émissions. Aux fins du présent document, les mesures provinciales et territoriales annoncées et entièrement mises en œuvre en mai 2013 ont été incluses dans la mesure du possible.

Les projections du scénario de référence comprennent les mesures qui ont été mises en œuvre ou annoncées en détail, mais elles ne tiennent pas compte de l'incidence des stratégies à plus grande échelle ou des mesures à venir dans les plans actuels dont certains éléments importants ne sont pas encore terminés.

Voici une sélection de mesures prises par le gouvernement fédéral qui ont été intégrées dans le scénario de référence :

1. Norme de rendement pour la production d'électricité à partir du charbon : En juin 2010, le gouvernement du Canada a annoncé son intention de réglementer la production d'électricité à partir du charbon. Ce règlement impose une norme de rendement à toutes les nouvelles unités de production d'électricité alimentée au charbon, ainsi qu'aux unités qui ont atteint la fin de leur vie économique. Ce nouveau règlement, qui devait entrer en vigueur en 2015, incitera distributeurs d'électricité à se tourner vers des types de production d'électricité à émissions nulles ou réduites. Le projet de règlement envoie un message clair à l'industrie avant l'importante rotation du stock de capital prévue. En ayant une incidence sur les décisions d'investissements actuelles, ce règlement permettra d'éviter la construction d'installations à émissions élevées à l'avenir. L'élimination graduelle des vieilles centrales au charbon polluantes devrait réduire considérablement les émissions liées à la production d'électricité et améliorer la qualité de l'air pour tous les Canadiens.
2. Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers : En octobre 2010, le gouvernement a publié la version finale du *Règlement sur les émissions de gaz à effet de serre des automobiles à passagers et des camions légers*, qui fixe des normes de plus en plus rigoureuses, et harmonisées avec celles des États-Unis, pour les émissions de gaz à effet de serre provenant des nouvelles voitures et des nouveaux camions légers des années modèles 2011 à 2016. Le gouvernement a également publié, pour la phase 2 du règlement, un *avis d'intention* en vue d'élaborer des normes d'émissions de gaz à effet de serre plus rigoureuses à l'égard des véhicules légers des années de modèle 2017 à 2025.
3. Règlement sur les carburants renouvelables : En 2006, dans le cadre de la stratégie sur les carburants renouvelables, le gouvernement du Canada a annoncé son intention de réglementer le contenu annuel en carburants renouvelables de 5 % dans l'essence d'ici 2010 et, dans un second temps, une exigence de 2 % de contenu renouvelable dans le carburant diesel et le mazout de chauffage au plus tard en 2011. Les deux exigences réglementaires de la stratégie, combinées aux réglementations provinciales devraient permettre de réduire les émissions annuelles de gaz à effet de serre de près de 4 Mt.
4. Règlements relatifs à l'efficacité énergétique, codes et normes pour les bâtiments et les habitations : Le gouvernement continue de mettre à jour et de renforcer les normes en matière d'efficacité énergétique pour les produits en vertu de la *Loi sur l'efficacité énergétique* et travaille avec les provinces afin de mettre à jour le Code national de l'énergie du Canada pour les bâtiments. Ces mesures, combinées aux programmes incitatifs ciblés, se sont révélées efficaces pour réduire la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre dans ce secteur.

Tableau A.2.7. - Gaz à effet de serre : Mesures prises en compte dans les projections (politiques en vigueur au mois de mai 2013)

Mesures provinciales et territoriales	Mesures fédérales
<p>Alberta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Règlement sur les émetteurs de gaz désignés (SGER) <p>Colombie-Britannique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taxe sur les émissions carboniques de la Colombie-Britannique - Exonérations fiscales sur les carburants renouvelables pour une teneur minimale en éthanol et en biodiesel - Règlement de la Colombie-Britannique sur la compensation des émissions - Règlement sur la gestion des gaz d'enfouissement <p>Manitoba</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exonérations fiscales ou crédit d'impôt de la province sur les carburants renouvelables pour une teneur minimale en éthanol et en biodiesel <p>Nouvelle-Écosse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes pour le portefeuille d'énergie renouvelable de la Nouvelle-Écosse pour la production d'électricité - Politiques de gestion axée sur la demande d'électricité pour la Nouvelle-Écosse - Stratégie de gestion des déchets solides et des ressources <p>Ontario</p> <ul style="list-style-type: none"> - Économies sur l'électricité résidentielle en période de pointe en Ontario (tarification au compteur horaire) - Programme de tarifs de rachat garantis de l'Ontario - Modifications au Code du bâtiment provincial pour les immeubles commerciaux aux fins d'amélioration de l'efficacité des processus - Règlement sur les gaz d'enfouissement (Règlement de l'Ontario 216/08 et 217/08) - Plan d'élimination du charbon en Ontario <p>Québec</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remboursement ou crédit d'impôt sur les carburants renouvelables - Système de plafonnement et d'échange de la Californie, de la Western Climate Initiative et du Québec - Système de plafonnement et d'échange de 	<ul style="list-style-type: none"> - Norme de rendement pour la production d'électricité à partir du charbon - Modifications au Code du bâtiment pour les immeubles d'habitation afin d'accroître le rendement énergétique (ÉnerGuide-80 ou niveau R-2000) - ces modifications s'appliquent à toutes les provinces - <i>Règlement sur le contenu en carburants renouvelables</i> - Adoption du Code national du bâtiment du Canada de 2011, ou son équivalent, par toutes les provinces et tous les territoires, à l'exception des Territoires du Nord-Ouest, d'ici 2016 - Amélioration de l'efficacité des appareils commerciaux (sauf l'éclairage) - Amélioration de l'efficacité des appareils électroménagers (y compris les réfrigérateurs, les congélateurs, les cuisinières et les sécheuses) - Extension pour l'industrie du Programme d'économies d'énergie dans l'industrie canadienne (PEEIC), y compris des programmes de certification ISO et CSA - Première phase de normes d'émissions de gaz à effet de serre pour les véhicules légers (années de modèle 2011 à 2016) - Deuxième phase plus stricte de normes d'émissions de gaz à effet de serre pour les véhicules légers (années de modèle 2017 à 2025) - Règlement concernant les véhicules lourds afin de renforcer les normes sur les émissions de gaz à effet de serre provenant des véhicules lourds (années de modèle 2014 à 2018) - Le Programme d'écologisation des pâtes et papiers pour améliorer la performance environnementale des usines de traitement, y compris les réductions des émissions de gaz à

droits d'émission de gaz à effet de serre du Québec - Règlement sur les gaz d'enfouissement (Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles) Saskatchewan - Crédit d'impôt aux distributeurs de la province pour l'éthanol produit et consommé dans la province	effet de serre. Le programme a pris fin en 2012, mais il a donné lieu à une réduction continue des émissions. - Programme de retrait progressif de l'éclairage à incandescence
---	---

Les provinces et les territoires du Canada sont déterminés à agir en ce qui concerne les changements climatiques en adoptant divers programmes et règlements. La modélisation d'Environnement Canada ne comprend pas les objectifs de réduction des émissions des provinces. Seules les mesures concrètes (celles déjà mises en œuvres) pour atteindre ces objectifs sont incluses dans les prévisions des émissions. Le tableau A.2.8 nous présente la liste des cibles de réduction des émissions annoncées par chaque province ou territoire à titre d'exemple.

Tableau A.2.8. - Cibles de réduction de gaz à effet de serre publiées des gouvernements provinciaux/territoriaux

Province/territoire	Cible
Colombie-Britannique	33 % sous les niveaux de 2007 d'ici 2020 et 80 % sous les niveaux de 2007 d'ici 2050
Alberta	50 Mt en dessous du maintien du <i>statu quo</i> d'ici 2020 et 200 Mt en dessous du maintien du <i>statu quo</i> d'ici 2050
Saskatchewan	20 % sous les niveaux de 2006 d'ici 2020
Manitoba	15 % sous les niveaux de 2005 d'ici 2020 et 50 à 80 % sous les niveaux de 2005 d'ici 2050
Ontario	15 % sous les niveaux de 1990 d'ici 2020 et 80 % sous les niveaux de 1990 d'ici 2050
Québec	20 % sous les niveaux de 1990 d'ici 2020
Nouveau-Brunswick	10 % sous les niveaux de 1990 d'ici 2020
Nouvelle-Écosse	10 % sous les niveaux de 1990 d'ici 2020
Terre-Neuve	10 % sous les niveaux de 1990 d'ici 2020
Île-du-Prince-Édouard	10 % sous les niveaux de 1990 d'ici 2020 et 75 à 85 % sous les niveaux de 1990 à long terme
Nunavut	Aucune cible publiée pour ce territoire
Yukon	20 % sous les niveaux de 2009 d'ici 2015 et neutre en carbone d'ici 2020
Territoires du Nord-Ouest	Aucune cible publiée pour ce territoire

Annexe 3 : Scénarios possibles en matière d'émissions

Les prévisions des émissions dépendent de plusieurs prévisions relatives à l'économie et à l'énergie, ce qui les rend sujettes à l'incertitude. Les prévisions des émissions sont mieux perçues en tant que gamme de résultats plausibles puisque des variations raisonnables sont effectuées à ces éléments clés. De plus, on ne peut prévoir avec certitude les développements technologiques à venir et le rythme d'extraction des ressources.

Habituellement, on tient compte de ces éléments d'incertitude en utilisant des scénarios de rechange. L'analyse de sensibilité porte sur deux facteurs d'incertitude principaux :

- Croissance économique à venir
- Évolution des prix internationaux du pétrole et leur incidence sur la croissance macroéconomique et la consommation d'énergie

Le tableau A.3.1 présente la gamme de variations de ces incertitudes par rapport aux niveaux de référence. Ces scénarios explorent l'interaction entre les marchés de l'énergie et la croissance économique ainsi que leurs répercussions sur les émissions, en fonction d'une série d'hypothèses.

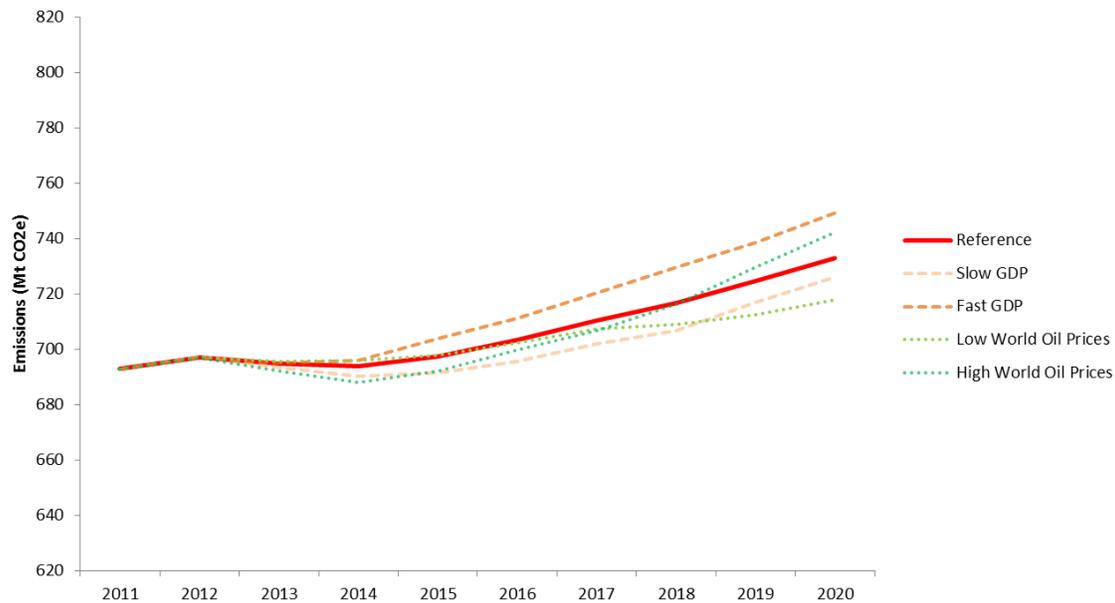
Tableau A.3.1 - Analyse de sensibilité - Projections extrêmes pour la croissance économique et les prix du pétrole (2020)

	Lent/bas	Référence	Rapide/élevé
PIB (Indice en chaîne, 1 997 \$, en milliards de \$)	1 480	1 520	1 630
Prix international du pétrole (en \$ US/baril en 2010)	72,34	102,34	130,40

Dans le cas de référence, le prix international du pétrole devrait passer de 79 \$ US/baril en 2010 à 102 \$ US/baril en 2020. Un scénario où le prix serait plus élevé en 2020, soit 130 \$ US/baril, est employé seul et avec diverses hypothèses de croissance du produit intérieur brut. Un scénario où le prix international du pétrole est faible et demeure relativement stable à 72 \$ US/baril après 2015 jusqu'en 2020 est également inclus. Ces prix extrêmes bas et élevés du pétrole proviennent de l'Office national de l'énergie et représentent la plage probable des prix de l'énergie dans l'avenir qu'on utilise dans le cadre de l'analyse.

La figure A.3.1 présente la façon dont les hypothèses variables en matière de prix et de croissance du PIB dans les différentes combinaisons pourraient influencer les émissions de gaz à effet de serre du Canada jusqu'en 2020. Dans les scénarios qui ont une incidence sur un élément indépendamment d'un autre, les émissions de gaz à effet de serre en 2020 varient de 718 Mt à 749 Mt, sous le prix international du pétrole et les cas de croissance rapide du PIB, respectivement.

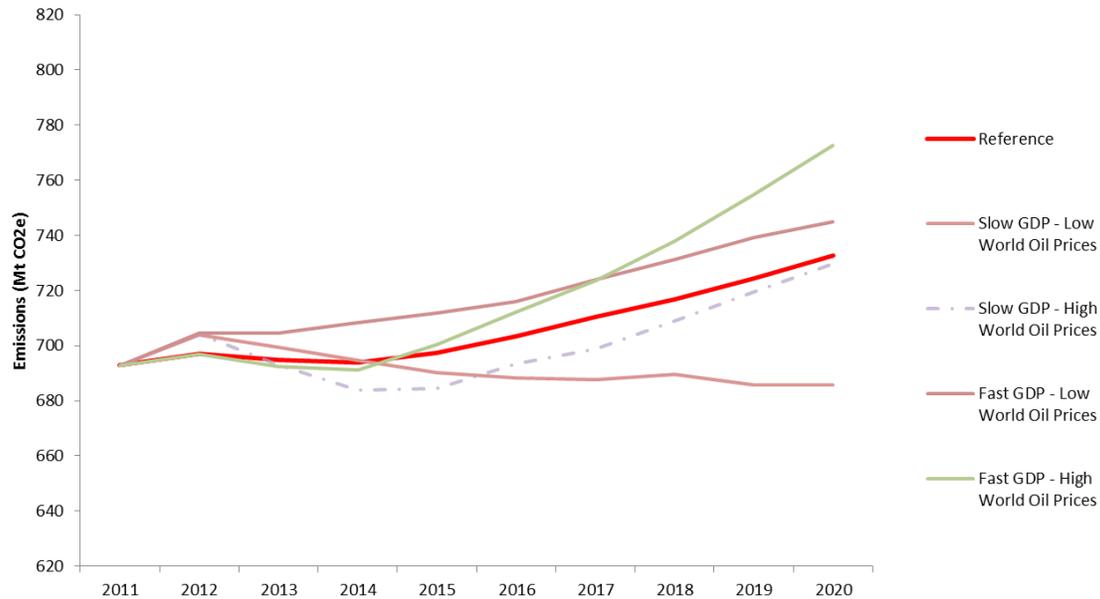
Figure A.3.1 - Figure A.3.1 - Prédiction des émissions de gaz à effet de serre selon d'autres hypothèses économiques (modifications indépendantes des variables)



La figure A.3.2 présente la façon dont les hypothèses variables en matière de prix et de croissance du PIB dans les différentes combinaisons pourraient influencer les émissions de gaz à effet de serre du Canada jusqu'en 2020. Dans le scénario rapide et élevé qui regroupe des prix internationaux du pétrole élevés avec une croissance rapide du PIB, les émissions pourraient atteindre 773 Mt, y compris la contribution de l'Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie²⁹. Ou encore, dans un scénario où la croissance du PIB serait plus lente (croissance moyenne de 2,0 % entre 2010 et 2020), alors que les prix du pétrole seraient plus faibles à l'échelle mondiale (29 % de moins que le scénario de référence en 2020); les émissions pourraient descendre jusqu'à 686 Mt.

²⁹L'utilisation des terres, l'évolution de l'utilisation des terres et le secteur forestier n'ont fait l'objet d'aucune analyse de sensibilité. En tant que telles, on présume que les émissions de ce secteur sont constantes dans tous les scénarios.

Figure A.3.2 - Prédiction des émissions de gaz à effet de serre selon d'autres hypothèses économiques (modifications conjuguées aux variables)



Les émissions de gaz à effet de serre dans le scénario où le produit intérieur brut est élevé seraient environ 11 % plus élevées en 2020 qu'en 2010. Avec la progression de l'activité économique, il ne fait aucun doute qu'il y aura une hausse de la demande d'énergie accompagnée d'une augmentation des émissions. Inversement, les émissions devraient être beaucoup plus faibles si l'économie canadienne croît plus lentement. Lorsqu'elles sont combinées avec des prix du pétrole élevés, les émissions pourraient être 16 % plus élevées en 2020 qu'en 2010. La croissance attendue de l'économie est le principal déterminant de l'augmentation des émissions. Tout changement par rapport à ce scénario viendrait modifier les projections relatives aux émissions. Le tableau A.3.2 quantifie les résultats de l'ensemble des alternatives en matière d'émissions qu'on présente dans la figure ci-dessus.

Tableau A.3.2 - Analyse de sensibilité - évolution du produit intérieur brut ou du prix international du pétrole ou du gaz naturel

Scénarios	Émissions de gaz à effet de serre (en Mt d'équivalents en CO ₂ – incluant le secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie)	
	2020	Variation entre 2005 et 2020
Produit intérieur brut faible	726	-11
Produit intérieur brut élevé	749	12
Prix internationaux du pétrole élevés	718	-19
Prix internationaux du pétrole élevés	742	5
Produit intérieur brut faible – Prix internationaux du pétrole faibles	686	-51
Produit intérieur brut faible – Prix internationaux du pétrole élevés	730	-7
Produit intérieur brut élevé – Prix internationaux du pétrole faibles	745	8
Produit intérieur brut élevé – Prix internationaux du pétrole élevés	773	36
Scénario de référence	734	-3
Fourchette des résultats	686 à 773	-51 à 36

La croissance des émissions devrait ralentir avec l'augmentation du prix international du pétrole, puisque celle-ci devrait entraîner une baisse de l'activité économique dans son ensemble. Par contre, l'augmentation du prix entraînerait une hausse de la production dans les secteurs du pétrole et du gaz, ce qui compense cet effet. Dans le scénario du prix international du pétrole élevé, les émissions provenant du secteur du pétrole et du gaz augmentent de 71 Mt de 2010 à 2020, alors qu'elles n'augmentent que de 48 Mt dans le scénario de prix faible.

Pour l'ensemble de la période de prévision, c'est dans le secteur de l'extraction et de la valorisation des sables bitumineux que l'on prévoit l'augmentation la plus rapide des émissions, et ce, dans tous les scénarios. On s'attend à une diminution des émissions dans les secteurs de la production d'électricité et de la production conventionnelle de pétrole et de gaz. Dans tous les scénarios, les changements quant aux émissions dans le secteur des transports révèlent un ralentissement par rapport à l'augmentation à long terme.

Comme cela est indiqué, le secteur des sables bitumineux affiche l'augmentation la plus rapide des émissions, mais est aussi accompagné de l'incertitude la plus élevée concernant ces émissions, selon les hypothèses utilisées. On pourrait observer une augmentation des émissions de l'ordre de 74 Mt - ou d'aussi peu que 58 Mt - entre 2005 et 2020. Dans le scénario de référence, on prévoit que les émissions associées aux sables bitumineux augmenteraient de 67 Mt.

L'écart des émissions totales prévues pour tous les scénarios s'élargit plus la période de prévision est longue. Selon les hypothèses concernant la croissance du produit intérieur brut canadien et le prix international du pétrole à l'avenir, l'écart pour 2020 est d'environ 87 Mt.

Annexe 4 : Méthodologie d'élaboration des scénarios d'émissions

Les scénarios mis au point pour appuyer les prévisions en matière d'émissions de gaz à effet de serre d'Environnement Canada proviennent d'une série d'hypothèses possibles portant, entre autres, sur la croissance de la population et de l'économie, les prix, l'offre et la demande d'énergie et l'évolution des technologies éconergétiques. Ces prévisions prennent également pour hypothèse que le gouvernement ne prendra aucune autre mesure de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre, en dehors de celles déjà mises en place ou sur le point d'être approuvées en mai 2013.

Les prévisions en matière d'émissions présentées dans ce rapport ne peuvent pas être consultées en tant que prévisions des émissions à une date ultérieure. Le présent rapport soumet plutôt une simple prévision de la structure actuelle et du contexte politique à l'avenir, sans tenter de tenir compte des changements inévitables mais encore non déterminés, qui surviendront dans les politiques du gouvernement, l'offre et la demande d'énergie, la technologie énergétique ou les événements économiques et politiques intérieurs et internationaux.

Les prévisions en matière d'émissions ont été élaborées en accord avec les meilleures pratiques généralement reconnues. Elles incluent des normes du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) relatives à l'estimation des émissions de gaz à effet de serre provenant de différents carburants et processus, elles sont fondées sur le point de vue d'experts externes et sur les données les plus récentes disponibles concernant les facteurs clés, comme la croissance économique, les prix de l'énergie et l'offre et la demande en matière d'énergie. Elles appliquent aussi un cadre de modélisation énergétique et macroéconomique reconnu à l'échelle internationale, en ce qui concerne l'estimation des émissions et des interactions économiques. Enfin, la méthodologie utilisée pour élaborer les prévisions et les hypothèses sous-jacentes a fait l'objet d'un examen par les pairs mené par des experts externes de la modélisation économique et des prévisions en matière d'émissions de gaz à effet de serre et elles ont également été examinées par des intervenants clés.

L'approche pour l'élaboration du rapport *Tendances en matière d'émissions* d'Environnement Canada comprend deux caractéristiques principales :

- Utilisation des statistiques les plus récentes sur les émissions de gaz à effet de serre et élaboration d'hypothèses clés à partir des meilleures sources d'information spécialisées publiques et privées disponibles.
- Élaboration de scénarios de prévisions en matière d'émissions à l'aide d'un modèle détaillé et éprouvé, le modèle énergie-émissions-économie du Canada.

Données mises à jour et hypothèses clés

Chaque année, Environnement Canada met à jour ses modèles à l'aide des données les plus récentes disponibles, provenant du Bulletin sur la disponibilité et écoulement de l'énergie de Statistique Canada et du *Rapport d'inventaire national* d'Environnement Canada. Concernant ces prévisions, les données historiques les plus récentes disponibles datent de 2011. Pour la première fois, les projections d'Environnement Canada ainsi que des données historiques concernant les émissions dans le *Rapport d'inventaire national* sont classées en fonction du secteur économique.

Outre les plus récentes données historiques, ces prévisions sont fondées sur les attentes des experts en matière de facteurs clés (p. ex. le prix mondial du pétrole). Ces hypothèses sont fondées sur les données énergétiques et économiques les plus récentes, les hypothèses de modélisation clés étant alignées sur les points de vue du gouvernement du Canada :

- les perspectives préliminaires de l'Office national de l'énergie concernant les prix de l'énergie et les projets énergétiques de grande envergure;
- la croissance économique est étalonnée sur les prévisions du secteur privé provenant de l'enquête réalisée par le ministère des Finances en juin 2013 Finances;
- les prévisions en matière de croissance de la population de Statistique Canada;
- les prévisions en matière de croissance de la productivité.

Même avec l'aide des hypothèses des experts externes, une incertitude considérable entoure les hypothèses liées au prix de l'énergie et à la croissance économique, notamment à moyen et long terme. Par conséquent, une fourchette d'émissions est présentée pour refléter une série d'analyses de sensibilité. Ces cas ont été fondés sur des taux de croissance du produit intérieur brut faibles et élevés, ainsi que sur des prix du pétrole et des niveaux de production faibles et élevés.

Le scénario « sans mesure »

En 2013, le scénario « sans mesure » a été entièrement remodelé pour tenir compte de tous les changements structurels se produisant au sein du modèle et mettre à jour les hypothèses concernant les facteurs clés. De plus, une méthodologie améliorée est utilisée pour veiller à ce que les facteurs soient pris en compte conformément à la description du scénario.

Le scénario « sans mesure » est construit en lançant le mode de prévision du modèle en 2006, lequel est configuré pour exclure toutes les politiques gouvernementales mises en œuvre après 2005. Les données macroéconomiques historiques sont utilisées entre 2006 et 2011, tandis que les prix de gros de l'énergie tout au long de la période de prévision demeurent identiques à ceux utilisés dans le scénario de référence. Les modifications en matière d'utilisation de l'énergie dans le secteur de la production d'électricité découlant de facteurs non dictés par la politique, y compris la mise à

niveau de centrales nucléaires ou les fluctuations des capacités des barrages hydroélectriques liées à des conditions météorologiques passées, sont prises en compte dans le scénario « sans mesure ». Les émissions exogènes liées aux sables bitumineux sont calculées à partir des intensités des émissions de 2005. Les émissions exogènes liées à l'agriculture et provenant de la production animale et végétale sont maintenues aux niveaux du scénario de référence pendant toute la période de prévision. Tous les autres secteurs (transport, le pétrole et le gaz naturel, les immeubles, les industries touchées par le commerce ainsi que les déchets et autres) découlent de l'intensité des émissions la plus élevée entre 2005 et 2011, sous réserve d'une limite ne dépassant pas de plus de 30 % la valeur de 2011.

Modèle énergie-émissions-économie du Canada

Les prévisions présentées dans ce chapitre ont été produites par le modèle énergie-émissions-économie du Canada, également appelé E3MC.

Le modèle E3MC regroupe deux composantes : Énergie 2020, qui rassemble la structure de l'offre et de la demande d'énergie du Canada et le modèle macroéconomique interne de l'économie canadienne.

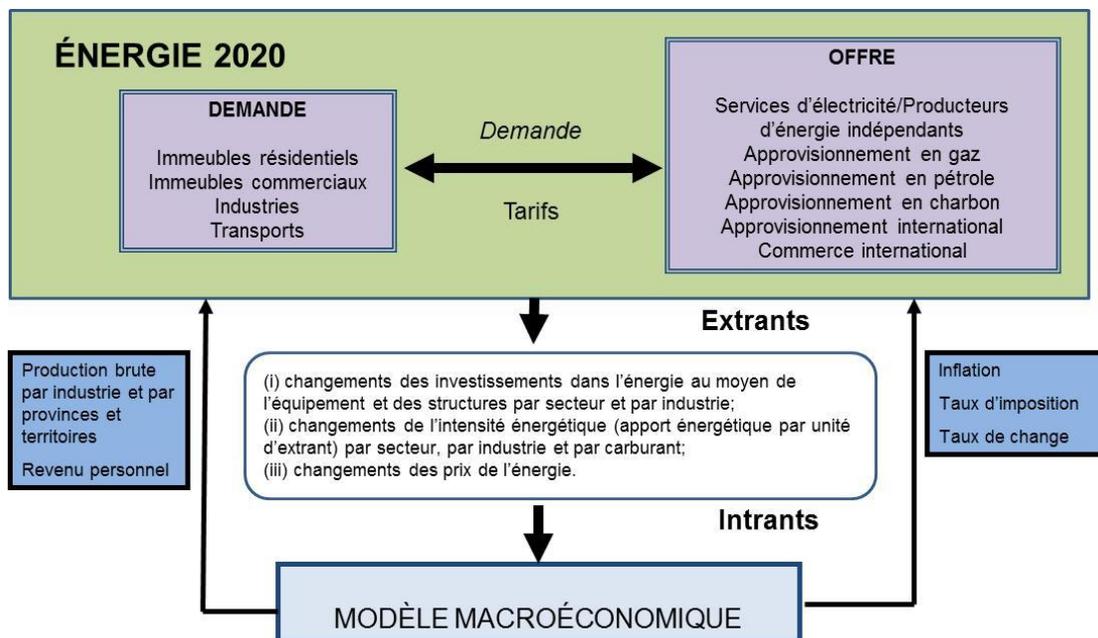
- Le modèle Énergie 2020 est un modèle nord-américain intégré, multirégional et multisectoriel qui simule l'offre, le prix et la demande pour tous les carburants. Le modèle peut déterminer l'extrait énergétique et les prix de l'énergie de chaque secteur, tant sur les marchés réglementés que sur les autres marchés. Il simule la manière dont des facteurs tels que les prix de l'énergie et les mesures gouvernementales peuvent influencer sur les choix des consommateurs et des entreprises en matière d'achat et d'utilisation d'énergie. Les résultats du modèle incluent les changements dans l'utilisation de l'énergie, les prix de l'énergie, les émissions de gaz à effet de serre, les coûts d'investissement et les économies possibles résultant de mesures, afin de déterminer les effets directs découlant des mesures de réduction des gaz à effet de serre. Les économies et les investissements provenant d'Énergie 2020 sont ensuite utilisés comme intrants dans le modèle macroéconomique.
- Le modèle macroéconomique interne sert à examiner la consommation, les investissements, la production et les décisions commerciales dans toute l'économie. Il saisit l'interaction entre les industries ainsi que les répercussions sur les changements des prix à la production, des prix finaux relatifs et des revenus. Il tient également compte de l'équilibre fiscal du gouvernement, des flux monétaires, des taux d'intérêt et des taux de change. Plus précisément, le modèle macroéconomique rassemble 133 industries aux niveaux provincial et territorial. Il contient aussi une composante internationale qui tient compte des exportations et des importations, couvrant une centaine de produits. Ce modèle projette les impacts directs sur la demande finale de l'économie, les résultats, l'emploi, la formation des prix et les revenus sectoriels qui résultent de divers choix de politiques. Ces éléments permettent à leur tour de faire une estimation de l'effet de la politique sur les changements climatiques et des impacts connexes sur l'économie nationale.

E3MC élabore des prévisions à l'aide d'une approche axée sur le marché en matière d'analyse énergétique. Pour chaque type de combustible et chaque secteur de consommation, le modèle fait le bilan de l'offre et de la demande d'énergie, en tenant compte de la concurrence économique entre les diverses sources d'énergie. Ce modèle garantit l'uniformité des résultats parmi les secteurs et les régions. Il peut être utilisé en mode de prévision ou d'analyse. En mode de prévision, le modèle produit les perspectives annuelles en matière d'énergie et d'émissions jusqu'en 2050. En mode d'analyse, il évalue les diverses options politiques, les programmes ou les règlements particuliers, les nouvelles technologies ou d'autres hypothèses.

Les extraits principaux du modèle sont des tableaux représentant la consommation d'énergie, la production et les prix par type de carburant, par année et par région. Le modèle détermine aussi de nombreux indicateurs macroéconomiques clés (p. ex. le produit intérieur brut ou le chômage) et produit un ensemble cohérent de toutes les émissions de gaz à effet de serre (notamment le CO₂, le méthane et l'oxyde nitreux) par secteur et par province.

La figure A.4.1 illustre la structure générale du modèle E3MC. Les différents modules d'E3MC représentent les secteurs individuels de l'offre, de la demande et de la conversion des marchés de l'énergie nationaux et ils incluent un module macroéconomique. En général, les modules interagissent par l'intermédiaire de valeurs représentant les prix de l'énergie livrée aux secteurs consommateurs et les quantités de consommation finale d'énergie.

Figure A.4.1 - Modèle énergie-émissions-économie du Canada



Pour élaborer cette prévision de l'énergie consommée et des émissions connexes, il a fallu donner une perspective de l'économie du Canada jusqu'à 2020. Le niveau et la composition de l'offre et la demande en matière d'énergie et les émissions de gaz à

effet de serre qui en découlent sont déterminés en fonction de nombreuses hypothèses qui influent sur le volume global et le taux de croissance de l'économie.

Traitement des effets d'interaction

Les estimations de l'impact net des mesures gouvernementales intégrées aux scénarios de modélisation doivent tenir compte de l'interaction principale et des incidences sur les comportements. L'approche analytique permise par E3MC relève ces principaux défis de modélisation :

- L'*additionnalité* renvoie à la question suivante : que serait-il arrivé en l'absence de l'initiative en question? Des problèmes d'additionnalité se posent lorsque les réductions d'émissions indiquées ne traduisent pas la différence d'émissions entre des scénarios équivalents avec ou sans l'initiative en question. Le cas se présente si les réductions d'une initiative ont déjà été incluses dans le scénario de référence : ces réductions seront alors comptées deux fois en l'absence de rectifications appropriées. Le modèle E3MC limite l'additionnalité, car la structure du modèle est fondée sur un processus progressif ou marginal de prise de décision. Le modèle E3MC suppose un profil d'efficacité énergétique ou d'intensité d'émissions particulier au niveau du secteur et au point d'utilisation finale (p. ex. chauffage de locaux, éclairage, alimentation auxiliaire, etc.). La philosophie de modélisation E3MC prévoit que si l'initiative en question doit accroître l'efficacité d'un appareil de chauffage à air chaud, par exemple, seule l'efficacité d'un nouvel appareil de chauffage apporte un changement. L'efficacité des vieux appareils de chauffage ne change pas, et ces appareils doivent être mis hors service et remplacés par des appareils neufs plus efficaces pour obtenir un changement. Ainsi, tout changement dans le modèle s'ajoute à ce qui découle des hypothèses du *statu quo*.
- Le *resquillage* est un problème apparenté qui se pose lorsque les réductions indiquées incluent les résultats d'un comportement qui se serait produit, que la politique soit appliquée ou non. Cela peut se produire lorsque des subventions sont versées à tous les acheteurs d'un article (p. ex. un appareil de chauffage à haut rendement énergétique), qu'ils aient acheté l'article en raison de la subvention ou non. Ceux qui auraient acheté l'article de toute façon sont appelés « resquilleurs ». Dans le modèle, le comportement des resquilleurs a déjà été pris en compte dans le scénario de référence. Leurs émissions ne sont donc pas prises en compte dans l'impact de la politique. Au lieu de cela, le modèle E3MC tient uniquement compte du gain différentiel des technologies de réduction des émissions.
- L'*effet de rebond* s'entend comme l'augmentation de l'utilisation d'un produit plus efficace par suite de la diminution de son prix d'utilisation. Par exemple, une voiture plus efficace est moins chère à conduire ce qui fait que les gens pourraient s'en servir davantage. Les réductions d'émissions seront généralement surestimées dans une proportion variant de 5 à 20 %, sauf si les estimations tiennent compte de la consommation accrue attribuable à l'effet de rebond. Le modèle comporte des mécanismes liés au

choix de combustible, à l'efficacité du procédé, à l'efficacité de l'appareil, aux restrictions budgétaires à court terme et à la cogénération, autant de facteurs qui réagissent aux variations des coûts de l'énergie et des émissions dans divers cadres temporels³⁰. Toutes ces structures contribuent à simuler l'effet de rebond. Dans l'exemple cité, l'impact des kilomètres supplémentaires qui pourraient être parcourus en raison d'une plus grande efficacité du carburant est automatiquement déduit des estimations de réduction des émissions.

- Par *effets d'interaction de politiques*, on désigne les effets de l'efficacité globale des mesures de réduction des émissions du Canada lorsqu'elles interagissent entre elles. Un ensemble de politiques renfermant plus d'une mesure ou politique devrait idéalement tenir compte de ces répercussions pour que l'on comprenne la véritable contribution de l'ensemble de politiques (dans ce cas, la contribution à la réduction des émissions).

E3MC est un modèle exhaustif et intégré mettant l'accent sur les interactions entre les secteurs et les politiques. Dans les secteurs caractérisés par une demande d'énergie, le choix du carburant, l'efficacité du processus, l'efficacité du dispositif, et le degré d'autogénération sont tous combinés intégralement de façon consistante. Le modèle comprend des équations détaillées pour assurer que toutes les permutations entre ces structures sont simulées sans perte d'énergie ni d'efficacité. Par exemple, le secteur de la production électrique répond à la demande d'électricité provenant des secteurs de demandes d'énergie, ce qui signifie que toute politique de réduction de la demande d'électricité dans les secteurs de consommation aura un impact sur le secteur de la production électrique. Le modèle tient compte des émissions dans le secteur de la production d'électricité ainsi que des émissions dans les secteurs de la demande de consommation. À mesure que le secteur de la production réduit le volume de ses émissions, les politiques conçues pour réduire la demande d'électricité dans les secteurs de consommation causeront un ralentissement de la réduction des émissions. De même, les secteurs des fournisseurs de gaz naturel et de pétrole réagissent à la demande des secteurs de consommation, y compris la demande de produits de pétrole raffiné pour les transports. De plus, le modèle simule l'exportation de produits par les secteurs d'approvisionnement.

Dans l'ensemble, le modèle E3MC permet une démonstration détaillée des technologies qui produisent des biens et des services dans toute l'économie et peut simuler de façon réaliste les variations des stocks de capital et les divers choix de technologies. Il peut aussi inclure une représentation des rétroactions d'équilibre, de façon à ce que l'offre et la demande de biens et de services s'ajustent en réaction aux politiques. Compte tenu de sa nature détaillée, E3MC couvre toutes les sources d'émissions de gaz à effet de serre, même celles qui ne sont pas liées à l'utilisation de l'énergie.

³⁰Une évolution des prix de l'énergie entraînera un changement dans la cogénération à court ou à moyen terme, une modification de l'efficacité des appareils à court ou moyen terme, une modification de l'efficacité des procédés à moyen terme et un impact sur le choix du combustible à moyen ou à long terme. Les périodes de changement réelles dépendent du secteur particulier.

Simulation de variation des stocks de capital

En tant que modèle classique de technologie, E3MC suit l'évolution des stocks de capital dans le temps, incluant les mises hors service, les adaptations, et les nouvelles acquisitions, dans lesquels les consommateurs et les entreprises font des acquisitions séquentielles sans pouvoir prédire à long terme. Ceci est particulièrement important pour comprendre les incidences des différents calendriers possibles pour la réduction des émissions.

Le modèle calcule les coûts de l'énergie (et les émissions) pour chaque service d'énergie dans l'économie, tels que les superficies commerciales chauffées ou les personnes/kilomètres réalisés. Pour chaque période, les stocks sont mis hors service suivant une fonction basée sur l'âge (bien que l'adaptation de stocks remis en service soit possible, si l'évolution des conditions économiques le justifie). La demande de nouveaux stocks augmente ou diminue selon les prévisions exogènes initiales des résultats économiques (à savoir, une prévision qui est extérieure au modèle et qui n'est pas expliquée par celui-ci) et l'interaction subséquente de l'offre et de la demande d'énergie avec le module macroéconomique. Un modèle de simulation évolue entre l'offre et la demande et le module macroéconomique jusqu'à ce qu'il y ait convergence. Le critère de convergence globale est réglé à 0,1 % entre les répétitions. La procédure de convergence est reprise pour chaque année sur la période de simulation.

Le modèle E3MC simule la concurrence entre les technologies à chaque nodule de services d'énergie dans l'économie sur la base d'une comparaison de leurs coûts et de certaines commandes particulières à la technologie, telles qu'une limite maximale de part du marché dans les cas où une technologie est restreinte par des facteurs physiques, techniques ou réglementaires qui l'empêche de capturer tout le marché. La simulation des choix de technologie reflète les coûts financiers ainsi que les préférences des consommateurs et des entreprises, indiquées par un comportement d'acquisition technologique réaliste.

Limites du modèle

Bien que le modèle E3MC soit un outil d'analyse perfectionné, aucun modèle ne peut vraiment saisir les interactions complexes associées à des mesures de politiques particulières entre et à l'intérieur des marchés ou entre des entreprises et des consommateurs. À la différence des modèles de calcul d'équilibre général, le modèle E3MC ne permet pas d'équilibrer totalement les budgets du gouvernement, ni les marchés de l'emploi et des investissements. Les résultats de la modélisation montrent des rigidités telles que le chômage et les excédents et les déficits gouvernementaux. Par ailleurs, le modèle utilisé par Environnement Canada ne génère pas de changements dans les taux d'intérêt nominaux ou les taux de change, phénomènes qui se produiraient dans le cadre d'un rajustement de la politique monétaire en réaction à un événement économique majeur.

MÉTHODOLOGIE DE MODÉLISATION DU SECTEUR ATCATF

Les projections du secteur ATCATF ont été modélisées séparément des autres secteurs. Chaque sous-secteur ATCATF a fait l'objet de prévisions à l'aide d'un modèle ou d'une technologie différente, tel que l'ont déterminé les experts ministériels pertinents des sous-secteurs.

Terres forestières converties à d'autres catégories d'affectation des terres

- Fourni par la Direction des sciences et de l'évaluation des risques, Environnement Canada.

Les émissions associées à la conversion des terres forestières en terres à une affectation différente sont déclarées dans l'inventaire national des gaz à effet de serre (Environnement Canada, 2013) dans le cadre du secteur ATCATF. Les émissions associées à la conversion des forêts ne constituent pas une catégorie de déclaration du secteur ATCATF, puisqu'il existe un chevauchement avec les sous-catégories suivantes : terres converties en terres cultivées, terres converties en terres humides et terres converties en zones de peuplement; elle est néanmoins déclarée comme article pour mémoire dans le rapport d'inventaire annuel. Les émissions associées à la conversion des forêts à toutes les catégories de terre sont estimées à l'aide d'une approche uniforme, décrite plus en détail dans cette section.

Les estimations historiques concernant la conversion de terres forestières ont été établies d'après une approche d'échantillonnage des observations terrestres, avec des répercussions des émissions qui en découlent calculées à l'aide du modèle du bilan du carbone du secteur forestier canadien. Ces estimations tiennent compte de l'activité qui s'étend des années 1970 jusqu'en 2011 et ont été établies par l'intermédiaire d'un facteur (agriculture, zones bâties, aménagement hydroélectrique, extraction de ressources non renouvelables et renouvelables [exploitation minière, pétrole et gaz], extraction de ressources renouvelables, transport et réservoirs hydroélectriques) et catégories d'utilisation finales des terres (terres cultivées, terres humides, zones de peuplement).

Les estimations projetées relativement à la conversion des forêts ont été établies d'après un scénario de maintien du *statu quo* de l'activité de conversion des forêts pour la période 2011-2020, à l'aide des meilleures connaissances disponibles sur les facteurs, les politiques et les pratiques. L'échantillonnage et les estimations des émissions historiques et prévues dans le scénario de maintien du *statu quo* sont basés sur un cadre spatial de stratification écologique à l'échelle provinciale qui tient compte des conditions régionales et des facteurs.

Les estimations des émissions concernant la conversion prévue des forêts ont été établies à l'aide d'un modèle empirique; les paramètres du modèle ont été calculés en fonction du facteur et de la région écologique, d'après le lien entre les zones converties et les émissions qui en découlent, tel que l'indique le Rapport d'inventaire national le plus récent. Toutes les estimations d'émissions liées à la conversion des forêts utilisent une approche d'oxydation instantanée pour représenter la conversion des forêts en produits du bois récoltés, qui est conforme à l'approche utilisée pour l'élaboration des estimations pour le rapport d'inventaire national de 2013 du Canada.

Prévisions relatives aux terres forestières dont la vocation n'a pas changé et aux terres converties en terres forestières

Système national de surveillance, de comptabilisation et de production de rapports du Canada concernant le carbone des forêts

- Fourni par le Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada

Le système national de surveillance, de comptabilisation et de production de rapports du Canada concernant le carbone des forêts se base sur les renseignements figurant dans l'Inventaire forestier national et sur les renseignements supplémentaires de l'inventaire forestier à l'échelle provinciale et territoriale. Ressources naturelles Canada a établi et maintient le modèle de bilan du carbone du secteur forestier canadien, un outil d'estimation à trois niveaux de la dynamique du carbone forestier conforme aux lignes directrices de l'inventaire du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Le modèle du bilan du carbone du secteur forestier canadien constituant son modèle de base, le système fournit des estimations annuelles des émissions et des absorptions de gaz à effet de serre touchées par la gestion des forêts, les perturbations naturelles et les changements dans l'utilisation des terres. Ressources naturelles Canada, en collaboration avec l'Agence spatiale canadienne, utilise la télédétection et d'autres données pour surveiller la zone perturbée chaque année par les incendies de forêt et maintient un programme de surveillance de la déforestation pour établir des estimations concernant la zone touchée tous les ans par la conversion des forêts en terres utilisées en tant que terres non forestières dans les zones forestières aménagées et non aménagées.

Ce système est en place depuis 2006 et il est décrit en détail dans le Rapport d'inventaire national de 2013 du Canada. On l'utilise pour produire les prévisions indiquées ici, à l'aide d'hypothèses sur les activités humaines à l'avenir. Cela permet de s'assurer que les projets sont entièrement conformes aux estimations des émissions historiques.

Dans le cas des terres forestières dont la vocation n'a pas changé, les prévisions sont basées sur les mêmes méthodologies utilisées pour la production d'estimations liées aux terres forestières dont la vocation n'a pas changé pour le Rapport d'inventaire national de 2013. Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, la récolte est l'activité humaine dont les répercussions sur ce sous-secteur sont les plus importantes. Les niveaux de récolte futurs étant inconnus, le Canada a fondé ses prévisions sur les prévisions disponibles les plus récentes concernant la récolte prévue dans le scénario de maintien du *statu quo* fournies par les gouvernements provinciaux et territoriaux. En outre, puisque l'on ne connaît pas les effets des perturbations futures, le Canada a présumé qu'aucune perturbation ne se produirait à partir de 2012, à l'exception d'une faible concentration de fond découlant des incendies de forêt qui devrait se produire chaque année (basé sur plus de 50 ans de données historiques). Les émissions prévues occasionnées par les produits du bois récoltés utilisent les mêmes hypothèses que celles utilisées dans les estimations liées aux terres forestières dont la vocation n'a pas changé pour le Rapport d'inventaire national de 2013, c'est-à-dire que la réserve de produits du bois récoltés commence en 1990, avec des émissions se produisant avec le temps.

Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, la contribution prévue des terres forestières dont la vocation n'a pas changé, aux fins de comptabilisation, est calculée à l'aide d'une approche fondée sur un niveau de référence. L'approche fondée sur un niveau de référence est une approche acceptée à l'échelle internationale et crédible sur le plan scientifique qui vise à prendre en compte les émissions et les absorptions provenant des forêts aménagées. La valeur du niveau de référence que le Canada a présentée à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) en 2011 a été mise à jour, reflétant ainsi un processus de correction technique mis en évidence dans l'accord de Durban concernant le secteur Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie³¹, ainsi qu'un changement dans l'utilisation des catégories d'inventaire du secteur ATCATF (c.-à-d. terres forestières dont la vocation n'a pas changé par rapport à la gestion des ressources forestière). La correction technique garantit que le niveau de référence reflète les données les plus récentes et les améliorations méthodologiques conformes au Rapport d'inventaire national de 2013, et qu'il est méthodologiquement cohérent avec la prévision pour les terres forestières dont la vocation n'a pas changé. La composante de la correction technique ayant le plus d'incidence sur la valeur du niveau de référence est l'inclusion des répercussions liées aux incendies et aux infestations d'insectes en 2010 et en 2011 : ces répercussions n'étaient pas connues en 2011, année où le niveau de référence a été calculé pour la première fois. Cependant, il est important de noter que certaines hypothèses clés à propos de la gestion qui ont été utilisées à l'origine pour le calcul du niveau de référence - comme celles liées aux taux de récolte - ne peuvent pas être changées. Le niveau de référence a notamment été calculé en s'appuyant sur l'hypothèse selon laquelle le taux de récolte historique moyen de la période de 1990 à 2009 serait identique au cours de la période de 2013 à 2020, après un rétablissement faisant suite au ralentissement majeur qui s'est produit récemment dans le secteur de la foresterie. Cette hypothèse n'a pas été modifiée.

Concernant les terres forestières dont la vocation n'a pas changé, les prévisions s'appuyaient sur les taux historiques moyens, un taux conforme aux émissions déclarées dans le Rapport d'inventaire national de 2013. Tel qu'il est indiqué ci-dessus, des renseignements limités sont disponibles au sujet des terres forestières dont la vocation n'a pas changé; par conséquent, les prévisions étaient fondées sur l'hypothèse que les données historiques moyennes de 2000 à 2008 fournissaient la meilleure représentation du scénario de maintien du *statu quo* à l'avenir.

Terres cultivées dont la vocation n'a pas changé

- Fourni par Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture et Agroalimentaire Canada a produit des estimations concernant les terres cultivées dont la vocation n'a pas changé à l'aide de deux modèles : le modèle d'analyse régionale de l'agriculture du Canada (MARAC) et le Système de surveillance,

³¹ Décision 2/CMP.7, paragraphes 14-15 de l'annexe,
<http://unfccc.int/resource/docs/2011/cmp7/eng/10a01.pdf#page=11>

de comptabilisation et de rapports sur les gaz à effet de serre d'origine agricole du Canada (SSCR-AgCan). Le modèle d'analyse régionale de l'agriculture du Canada a été utilisé afin d'estimer les profils d'utilisation des ressources dans le secteur agricole, qui ont été multipliés par dix dans le Système de surveillance, de comptabilisation et de rapports sur les gaz à effet de serre d'origine agricole du Canada en vue de fournir des estimations des émissions ou absorptions provenant des terres cultivées dont la vocation n'a pas changé.

Le modèle d'analyse régional de l'agriculture du Canada est un modèle économique maintenu par Agriculture et Agroalimentaire Canada et qui fournit une caractérisation détaillée des activités agricoles au Canada. Il s'agit d'un modèle de répartition de l'équilibre partiel statique du secteur agricole canadien dont le fonctionnement vise à optimiser le surplus du consommateur ou du producteur. Les caractéristiques du modèle d'analyse régional de l'agriculture du Canada comprennent une couverture de toutes les principales activités de culture, de l'élevage du bétail et de certaines activités de transformation, une répartition détaillée provinciale ou infra-provinciale des activités, ainsi qu'une répartition détaillée des pratiques de culture, y compris le choix du régime de travail au sol et l'utilisation de la jachère et du chaume

Le modèle d'analyse régional de l'agriculture du Canada est directement étalonné d'après le recensement de l'agriculture de 2011 et tous les profils d'utilisation des ressources sont les mêmes que ce qui est indiqué dans le recensement pour cette année. Le modèle d'analyse régional de l'agriculture du Canada étant un modèle statique, il ne fournit pas de renseignements sur la manière dont le secteur agricole change avec le temps. Afin d'estimer les futurs profils d'utilisation, un niveau de référence pour 2020 a été créé et dans le cadre duquel le modèle d'analyse régional de l'agriculture du Canada était aligné sur les estimations concernant les cultures et l'élevage du bétail fournies par les perspectives à moyen terme de 2013. Les perspectives à moyen terme pour 2013 fournissent une estimation de dix ans de 2012 à 2022. Puisque les estimations liées aux niveaux de culture et à l'élevage du bétail ne sont pas disponibles pour 2030, les niveaux de production de 2020 ont été maintenus à une valeur constante jusqu'en 2030.

Le Système de surveillance, de comptabilisation et de rapports sur les gaz à effet de serre d'origine agricole du Canada est un modèle maintenu par Agriculture et Agroalimentaire Canada qui établit des rapports sur les sources et les puits de gaz à effet de serre qui découlent des changements dans l'utilisation des terres et les pratiques de gestion des terres dans le secteur agricole du Canada. La procédure d'estimation suit une méthodologie en deux volets s'inscrivant dans le cadre des recommandations en matière de bonnes pratiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat pour le secteur ATCATF. Le modèle quantifie les changements annuels observés dans le carbone organique du sol associés aux modifications de l'utilisation des terres ou de la gestion des terres. La quantité de carbone organique retenu dans le sol représente l'équilibre entre le taux de production primaire (transfert du carbone de l'atmosphère vers le sol) et la décomposition du carbone organique du sol (transfert du carbone du sol vers l'atmosphère). La manière dont le sol est géré peut déterminer si la quantité de carbone organique stocké dans le sol augmente ou diminue. La procédure d'estimation est fondée sur le principe que les changements dans la gestion du sol influent sur le taux de sol que le carbone gagne ou perd au cours d'une période qui suit un changement dans la gestion des terres. Lorsque

la gestion des terres ne subit aucun changement, le carbone organique du sol est alors à l'équilibre et le changement dans le stock de carbone est jugé nul. Les émissions et les absorptions de carbone dans les sols minéraux sont estimées en appliquant des facteurs d'émissions et d'absorption de carbone propres à un pays et géographiquement désagrégés, multipliés par la zone de terre pertinente qui subit un changement dans la gestion. Le facteur de carbone représente le taux de changement dans le carbone du sol par unité de surface pour chaque changement dans la gestion des terres sous forme de fonction temporelle puisque la gestion des terres change.

Les profils d'utilisation des ressources pour 2011 et 2020 produits dans le cadre du modèle d'analyse régional de l'agriculture du Canada ont été combinés avec les données sur les activités des périodes de recensement passées qui remontent à 1951. Dans le Système de surveillance, de comptabilisation et de rapports sur les gaz à effet de serre d'origine agricole du Canada, les données sur les activités sont annualisées en supposant un taux constant de changement entre les périodes de recensement et les années de prévision. Les données sont liées aux pédo-paysages et les changements annuels dans les activités liées aux terres sont estimés par l'intermédiaire d'un ensemble de mécanismes basés sur des règles. Les facteurs sont appliqués dans les zones d'activités actuelles et passées de changement dans la gestion des terres pour produire des estimations d'émissions ou d'absorptions de gaz à effet de serre pour chaque année de l'inventaire. Puisque les données sur les activités pour 2030 ont été maintenues à une valeur constante par rapport aux niveaux de 2020, les données sur les gaz à effet de serre déclarées pour 2030 reflètent les émissions ou les absorptions associées aux changements dans les activités de gestion des terres jusqu'à l'année de prévision de 2020 inclusivement.

Les émissions résiduelles découlant de la conversion des terres forestières en terres cultivées ont été fournies par Environnement Canada, car Agriculture et Agroalimentaire Canada n'a pas la capacité d'en estimer certaines composantes, telles que la décomposition de la biomasse ligneuse. Ces estimations ont été combinées avec les estimations produites par le modèle d'analyse régional de l'agriculture du Canada et le Système de surveillance, de comptabilisation et de rapports sur les gaz à effet de serre d'origine agricole du Canada et fournissent les émissions estimées finales sur les terres cultivées dont la vocation n'a pas changé.

Annexe 5 : Changements techniques depuis le rapport *Tendances en matière d'émissions de 2012*

Les prévisions présentées dans ce chapitre ont été élaborées à l'aide du modèle énergie-émissions-économie du Canada (E3MC). Même si la méthodologie utilisée pour créer ces prévisions n'a pas changé depuis la publication des rapports *Tendances en matière d'émissions* de 2011 et de 2012, certaines améliorations techniques ont été apportées. Les changements précis sont décrits ci-après.

Les améliorations dans les secteurs du pétrole et du gaz comprennent la capacité à modéliser plus précisément la demande en énergie et les caractéristiques des tranches des unités de cogénération, ainsi que des mises à jour concernant les attentes en matière d'intensité et de production :

- Ajout du développement de la cogénération endogène pour les sables bitumineux :
 - À l'origine, seules les unités de cogénération connues étaient incluses dans les prévisions exogènes; aucune autre cogénération n'était supposée. Désormais, en plus des unités de cogénération précisées de manière exogène, le modèle construit des unités endogènes pour satisfaire les demandes du secteur du pétrole et du gaz. En 2011, selon l'Energy Resources Conservation Board, le secteur des sables bitumineux a produit environ 1,25 fois plus d'électricité qu'il n'en a consommée et a vendu la différence sur le réseau électrique. Conformément à l'hypothèse actuelle, le rapport actuel entre l'électricité produite et l'électricité consommée est maintenu à un niveau constant dans la prévision.
- Restructuration des unités de cogénération des sables bitumineux :
 - Les demandes des secteurs industriels consistent en des demandes d'utilisation finale et en des demandes de cogénération. À l'origine, les demandes de cogénération comprenaient les demandes relatives au carburant utilisé pour produire de la vapeur et de l'électricité dans les unités de cogénération, alors que les demandes d'utilisation finale comprenaient toutes les autres demandes. Une mise à jour a permis aux demandes d'utilisation finale d'inclure tout le carburant utilisé pour produire de la vapeur, et aux demandes de cogénération de n'inclure que le carburant supplémentaire utilisé pour produire de l'électricité.
 - La consommation spécifique de chaleur (à savoir la consommation de carburant par unité de production d'électricité) des unités de cogénération était initialement très élevée, car elle tenait compte du carburant utilisé pour produire de la vapeur et de la chaleur. À présent que les demandes de cogénération n'incluent que le carburant supplémentaire utilisé pour produire de l'électricité, la consommation spécifique de chaleur des unités de cogénération a baissé de manière

considérable. Par exemple, la consommation spécifique de chaleur se chiffrait au début entre 12 000 et 18 000, alors qu'elle se chiffre dorénavant entre 4 000 et 6 000.

- Demandes d'électricité des sables bitumineux :
 - Les hypothèses concernant les demandes d'électricité par le secteur des sables bitumineux ont été modifiées à la hausse par rapport au Canadian Energy Research Institute afin qu'elles soient plus conformes aux données historiques de l'Energy Resources Conservation Board. Dans la prévision, nous avons pris l'intensité d'électricité de la dernière année historique et aplani la tendance pour la suite, réduisant ainsi l'augmentation précédemment prévue de 27 % à un taux de croissance plus probable.
- Nouveau mélange de production des sables bitumineux :
 - Auparavant, on supposait que des installations inefficaces augmenteraient leur production à l'avenir pour répondre à une demande en hausse. Cette hypothèse, qui s'est avérée incorrecte, augmentait l'intensité énergétique moyenne et le profil d'émissions moyen de ce secteur. Une révision de la méthode de production permet aujourd'hui de maintenir la production des installations existantes à un niveau constant, au niveau de 2011, et d'allouer la production nouvelle à une nouvelle installation générique.
- Intensité des sables bitumineux (production primaire) :
 - L'intensité énergétique a été radicalement augmentée et étalonnée selon un rapport d'IHS CERA. Cette modification a entraîné une hausse d'environ 3 Mt des émissions provenant de la production primaire de sables bitumineux.
- Changement du facteur économique pour les pipelines de distribution de gaz naturel de « production de gaz naturel » à « distribution de gaz naturel » pour mieux tenir compte du volume d'utilisation de carburant et des émissions en provenance des pipelines.
- Fermeture de la raffinerie en Nouvelle-Écosse en 2013 pour tenir compte de sa conversion en terminal. L'analyse d'autres raffineries ayant été converties en terminaux semble indiquer une baisse spectaculaire des émissions en provenance de ces installations jusqu'à un niveau proche de zéro.

Les améliorations dans le secteur des transports comprennent une mise à jour des sources de données et une amélioration des hypothèses portant sur l'efficacité :

- Nouvelle source de données historiques relatives à l'efficacité des véhicules légers.
 - La nouvelle source provient de la déclaration obligatoire des fabricants en vertu des règlements sur les véhicules légers, commençant avec l'année modèle 2011. Les années précédentes proviennent d'une base de données mise sur pied par Transports Canada (transférée depuis à

Environnement Canada) et comprenant les données pondérées sur les ventes déclarées par les fabricants.

- Le facteur de dégradation utilisé pour convertir l'efficacité énergétique testée en laboratoire en efficacité sur route est passé de 85 % à 80 %. Cela signifie que l'efficacité énergétique sur route prise en compte est fixée à 80 % de la valeur d'efficacité énergétique obtenue en laboratoire.

Les changements dans le secteur de l'agriculture tiennent compte de données sur les émissions et d'hypothèses sur l'utilisation de carburant révisées :

- Des mises à jour au module exogène sur l'agriculture ont été fournies par Agriculture et Agroalimentaire Canada, dont le modèle prévoit les émissions à partir des niveaux de coûts et d'activité observés. Le modèle d'Agriculture et Agroalimentaire Canada a été mis à jour avec les données du recensement de 2011, ce qui a eu des répercussions sur les prévisions relatives à la production animale à venir.

La modélisation du secteur des industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions a été mise à jour en s'appuyant sur la consultation d'experts, et comprend quelques améliorations en matière d'attributions de carburant et d'émissions :

- Les prévisions sur la production industrielle brute pour certains sous-secteurs ont été révisées en consultation avec Environnement Canada, et plus précisément avec une équipe interne d'ingénieurs et d'experts du secteur.
- La réattribution de tout le gaz naturel utilisé dans la production d'ammoniac du secteur pétrochimique au secteur des engrais.
- La révision de l'attribution des émissions non différenciées entre les différents secteurs des industries touchées par le commerce et rejetant de grandes quantités d'émissions.

Les améliorations dans le secteur de l'électricité comprenaient des données historiques mises à jour et des perspectives révisées à propos des projets futurs :

- Les rajustements apportés aux données historiques comprenaient l'ajout d'unités précédemment manquantes et la correction de l'utilisation de carburant pour les unités existantes.
- Les dates de mise en service pour les projets ont été modifiées, au besoin.
 - La date de mise en service de la centrale électrique de pointe Deerland Peaking Station est passée de 2013 à 2015.
- Les projets qui ont été mis en attente en raison de la situation économique ont été retirés du scénario de référence.
 - Le projet Swan Hills, en Alberta, a été mis en attente en raison du faible prix du gaz naturel. L'entreprise a indiqué que le projet serait revu une fois que les prix seront plus élevés.
 - L'Ontario présentera moins d'énergie éolienne sur son réseau à l'avenir en raison d'une renégociation d'un contrat avec Samsung.

- Les nouveaux projets de grande ampleur ajoutés depuis l'an dernier comprennent la centrale au gaz naturel de Battleford, en Saskatchewan (260 Mégawatts).

www.ec.gc.ca

Pour des renseignements supplémentaires :

Environnement Canada

Informathèque

10, rue Wellington, 23^e étage

Gatineau (Québec) K1A 0H3

Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800

Télécopieur : 819-994-1412

ATS : 819-994-0736

Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca