

Émissions en aval résultant de l'oléoduc Énergie Est: une évaluation considérant les risques économiques, techniques et politiques

Sommaire

Document de travail no 2 sur les politiques climatiques



Mark Purdon, PhD

Simon-Philippe Breton, PhD

27 Avril 2016

À PROPOS D'IQCARBONE

L'Institut québécois du carbone (IQCarbone) est un organisme sans but lucratif dont la vision est de devenir une importante source d'information et de recherche sur les politiques québécoises et internationales en changements climatiques. À cette fin, l'Institut offre des recherches originales et innovatrices qui se distinguent par leur qualité et rigueur scientifique. L'Institut aspire également à devenir l'un des plus grands regroupements de spécialistes, d'experts et d'universitaires travaillant sur les politiques en changements climatiques au Québec.

Web: www.iqcarbone.org

Twitter: [@iqcarbone](https://twitter.com/iqcarbone)

Courriel: info@iqcarbone.org

INFORMATIONS SUR LE DOCUMENT

Référence exacte

Purdon, Mark et Simon-Philippe Breton (2016). Émissions en aval résultant de l'oléoduc Énergie Est: une évaluation considérant les risques économiques, techniques et politiques, Sommaire. Document de travail no 2 d'IQCarbone sur les politiques climatiques. Institut québécois du carbone (IQCarbone): Montréal.

Droit d'auteur

Ce document de travail est publié sous une licence Creative Commons Attribution - Pas d'utilisation commerciale - Pas de modification 4.0 International. Il peut être librement cité et reproduit à condition d'en mentionner la source. Aucune utilisation de cette publication ne peut être effectuée pour la revente ou pour d'autres fins commerciales.



Ce document de travail a pour but de stimuler la discussion au sein du milieu de la recherche et parmi les utilisateurs de la recherche, et son contenu peut avoir été soumis ou sera soumis ultérieurement pour publication dans une revue scientifique. Il a été examiné par au moins un arbitre interne avant publication. Les commentaires sont les bienvenus.

Divulgence financière

Cette étude a été réalisée en tant que projet indépendamment conçu et financé à l'interne par IQCarbone. Aucun financement provenant de sources extérieures n'a été utilisé pour la rédaction de ce document de travail.

Clause de non-responsabilité

Toutes opinions exprimées dans le présent document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les opinions de l'Institut québécois du carbone (IQCarbone) ou de ses partenaires.

REMERCIEMENTS

Une version antérieure de cet article a été présentée lors d'une table ronde intitulée Quebec Climate Policy Leadership: The Carbon Market and Beyond à la 4e conférence sur les technologies du changement climatique (CCTC 2015) qui a eu lieu le 26 mai 2015 à Montréal, organisée par l'Institut canadien des ingénieurs (ICI). Nous remercions également cinq examinateurs qui ont révisé des versions antérieures de cet article: trois économistes, un politologue et un analyste du cycle de vie. Leurs commentaires et suggestions ont grandement amélioré le présent document.

À PROPOS DES AUTEURS

Mark Purdon, PhD, est le directeur général de IQCarbone. Il est expert en politiques sur le changement climatique et en économie politique, travaillant à l'intersection de la politique publique, de la politique comparée et des relations internationales. Il est actuellement chercheur invité au Département de science politique à l'Université de Montréal, après avoir obtenu un doctorat en sciences politiques de l'Université de Toronto en 2013 et une bourse postdoctorale du CRSH à la London School of Economics en 2014. Une grande partie de ses recherches a été effectuée sur la mise en œuvre des politiques climatiques dans les pays en voie de développement, ainsi qu'en Amérique du Nord. D'autres dimensions de sa recherche comprennent la politique internationale sur le changement climatique, en particulier en ce qui concerne le marché du carbone et nouveaux instruments de financement liés au climat, la gestion des ressources naturelles ainsi que l'économie politique du développement.

Simon-Philippe Breton, PhD, est directeur de la recherche (technologies) d'IQCarbone. Simon-Philippe est professeur agrégé au département des Sciences de la terre de l'Université d'Uppsala, Suède. Il est physicien, et détient un doctorat en aérodynamique des éoliennes de la Norwegian University of Science and Technology à Trondheim, en Norvège. Il a effectué un post-doctorat à l'École de technologie supérieure où il se concentrait sur l'analyse du sillage en aval des rotors d'éoliennes. Au cours des dernières années, ses études et son travail lui ont permis d'effectuer divers séjours de recherche à l'international, entre autres en Allemagne, au Danemark, en Espagne, en Norvège et en Suède. Il a de l'expérience dans la réalisation de collaborations et de partenariats entre les secteurs académique et industriel, et dans l'identification et le financement de sujets de recherche clés. Il enseigne aussi divers sujets touchant l'énergie éolienne au programme de maîtrise Wind Power Project Management offert à l'Université d'Uppsala.

SOMMAIRE

Ce document vise à améliorer la compréhension de l'impact potentiel de l'oléoduc Énergie Est sur la consommation mondiale de pétrole et les émissions en aval associées de gaz à effet de serre (GES) responsables des changements climatiques. D'une capacité nominale de 1100 milliers de barils par jour (kb/j), l'oléoduc Énergie Est transporterait le pétrole de l'Ouest canadien vers l'Est du Canada, en grande partie pour l'exportation vers les marchés internationaux. Si le projet se concrétise, résultera-t-il en une augmentation significative des émissions de GES à l'extérieur du Canada? Dans cette étude, nous cherchons à répondre à cette question à partir d'une analyse de l'impact d'Énergie Est sur les émissions mondiales en aval qui tient compte de facteurs économiques, techniques et politiques.

D'entrée de jeu, il est important de distinguer entre ce qu'on appelle les émissions « en amont », soit celles effectuées sur le territoire national du Canada, des émissions « en aval », dues à la consommation de pétrole canadien à l'étranger. En vertu des règles comptables de l'ONU, un pays n'est responsable que des émissions se produisant à l'intérieur de ses frontières (IPCC, 2006: 1.4; UNFCCC, 2006: para.9). Selon ces règles, le Canada n'est donc pas responsable des émissions résultant de la combustion du pétrole canadien en dehors de ses frontières. Cependant, il est de plus en plus reconnu que la production et la consommation globale de combustibles fossiles doivent être revues à la baisse de façon considérable afin d'éviter de dangereux changements climatiques (McGlade and Ekins, 2015), en supposant qu'une amélioration rapide de la technologie de séquestration du carbone ne soit pas réalisée (see Keith et al., 2006; Preston et al., 2005 for discussion). Alors que les émissions en amont associées à Énergie Est sont importantes, nous nous concentrons, dans la présente étude, sur les émissions en aval.

La seule autre étude examinant les émissions en aval associées à Énergie Est a été réalisée par la firme de conseil canadienne Navius (Peters et al., 2015). Navius a conclu qu'à la suite de la mise en marché du nouveau pétrole transporté par Énergie Est, le prix moyen mondial du pétrole est susceptible de diminuer légèrement, ce qui conduira à une consommation accrue de produits pétroliers raffinés à l'extérieur du Canada et à une augmentation associée des émissions en aval de 4,7 à 12,0 mégatonnes d'équivalents CO₂ (MtéqCO₂) par année (Peters et al., 2015: vii). Pour parvenir à ce résultat, Navius a supposé que le transport du pétrole par chemin de fer aura augmenté pour compenser de façon équivalente pour toute absence de transport du pétrole par oléoduc. Plus précisément, leurs scénarios qui modélisent l'absence de nouveaux oléoducs au Canada prévoient que le transport de pétrole par voie ferroviaire augmentera à partir d'un peu moins de 200 kb/j en 2013 jusqu'à 2400 kb/j en 2035, soit une augmentation de plus de 1000% (Peters et al., 2015, 27, 31-33). Cette quantité de pétrole en 2035 est équivalente à la capacité fonctionnelle de tous les nouveaux oléoducs actuellement proposés au Canada. Ce postulat est-il valide? Nous évaluons de façon plus rigoureuse la substituabilité entre les infrastructures de transport de pétrole par chemin de fer et par oléoduc dans le présent document. Comme le démontrent nos résultats, le choix du scénario de transport de pétrole contre lequel Énergie Est est évalué influence de façon significative les résultats de l'évaluation de l'effet de cet oléoduc sur les émissions globales en aval.

Tout d'abord, nous commençons par examiner l'offre canadienne de pétrole de l'Ouest, incluant des estimations quant à la quantité de pétrole supposée devoir sortir de l'Ouest canadien en 2030. Deuxièmement, nous élaborons avec soin sept scénarios contrefactuels de référence quant aux exportations de pétrole de l'Ouest canadien de 2015 à 2030. Ces scénarios se distinguent par différentes combinaisons plausibles de capacités de transport de pétrole par oléoduc ou chemin de fer. Troisièmement, au cœur de notre document se trouve une évaluation minutieuse des facteurs de risques économiques, techniques et politiques qui affectent la probabilité de la mise en œuvre de chaque scénario contrefactuel en l'absence Énergie Est. S'appuyant sur cette analyse de risque, nous évaluons de manière qualitative lesquels des

scénarios de transport de pétrole sont plus susceptibles que d'autres d'aller de l'avant, et ce, en considérant différentes combinaisons de nouvelles capacités de transport de pétrole par oléoduc et par chemin de fer. L'examen des risques politiques se concentre sur (i) l'existence de droits de veto institutionnels et (ii) la façon dont les risques, intérêts et les ressources des acteurs stratégiques sont influencés par la structure de l'enjeu politique, en particulier la séparation juridictionnelle des risques et des avantages. Finalement, pour chaque scénario contrefactuel, l'effet d'Énergie Est sur la consommation mondiale de pétrole et les émissions en aval associées est estimé à l'aide d'un modèle économique simple basé sur Erickson and Lazarus (2014), mais modifié de façon importante afin de représenter de façon plus fidèle les élasticités globales des prix de l'offre et de la demande de pétrole (voir Leach, 2014a; b; Levi, 2014). Nous estimons qu'une élasticité des prix de la demande allant de très faible à faible ($E_d = -0,07$ à $-0,20$) et une élasticité des prix de l'offre moyenne ($E_s = 0,75$) sont les paramètres les plus appropriés pour évaluer l'impact du nouveau pétrole transporté par Énergie Est sur le marché mondial. Nous notons que le modèle que nous utilisons n'est pas parfait, considérant que des modèles économiques plus complexes sont souvent favorisés pour des analyses de ce genre. Cependant, le fait que nos résultats se rapprochent de ceux de Navius—lorsque nous utilisons leurs hypothèses quant à la substituabilité entre le transport de pétrole par chemin de fer et oléoduc—nous donne confiance quant aux résultats de notre modèle.

Dans les sept scénarios contrefactuels identifiés, l'impact relatif d'Énergie Est sur les émissions mondiales varie entre 3 et 40 MtéqCO₂ (Tableau S1). Cependant, sur la base de notre analyse de risques, nous estimons que le scénario contrefactuel le plus probable, et donc le plus approprié pour permettre de mesurer les effets d'Énergie Est, est le Scénario 3, soit celui où, en 2030, une capacité additionnelle limitée d'oléoduc est construite (l'extension du projet TransMountain et le remplacement de la canalisation 3 d'Enbridge vont de l'avant tandis que Northern Gateway (NG) n'est pas construit) et une nouvelle capacité, limitée, de transport de pétrole par chemin de fer est développée jusqu'à atteindre un total de 660 kb/j. Bien que l'augmentation de la capacité de transport par chemin de fer considérée soit inférieure à celle observée dans d'autres études, elle représente tout de même un accroissement de plus d'un facteur trois par rapport au transport ferroviaire de 2015 estimé à 200 kb/j. Bien que le transport de pétrole par chemin de fer ne soit pas rentable aux prix du pétrole de 2015, nous ne nous attendons pas à ce que le prix mondial du pétrole soit le facteur limitatif de ce mode de transport à long terme. Les facteurs clés limitant la substituabilité entre le transport par chemin de fer et par oléoduc sont plutôt les défis techniques et les enjeux politiques quant aux risques de sécurité associés à la possibilité d'une augmentation significative du transport du pétrole par voie ferroviaire. Compte tenu de ces défis techniques et politiques, nous maintenons qu'il est très peu probable qu'une quantité suffisante de nouvelles capacités de transport ferroviaire sera construite pour compenser entièrement Énergie Est (d'une capacité fonctionnelle de 990 kb/j) si ce dernier n'est pas construit. Ainsi, si le projet d'oléoduc est rejeté, il ne va pas de soi qu'il sera remplacé par le transport ferroviaire du pétrole, une alternative politique moins favorable, même si ce mode de transport était économiquement viable.

Sur la base de ces éléments, nous estimons qu'Énergie Est, en considérant le scénario le plus probable, Scénario 3, résulterait en une augmentation globale de la consommation annuelle de pétrole de 65 à 165 kb/j et en des émissions de GES en aval associées de 12 à 32 MtéqCO₂ par année (Tableau S1). Lorsque l'on considère l'impact d'Énergie Est par rapport à un scénario contrefactuel incluant une hypothèse de substituabilité presque parfaite entre oléoduc et chemin de fer, les émissions en aval associées au transport par oléoduc augmentent plutôt de 3 à 9 MtéqCO₂ par an, un résultat du même ordre que l'estimation de Navius de 4.7 à 12.0 MtéqCO₂ par an. Autrement dit, notre estimé est plus de 2,5 fois supérieur à celui provenant de la seule autre étude portant sur cette question. Nous concluons que la faisabilité du remplacement du transport de pétrole par oléoduc par le transport ferroviaire a un impact significatif sur les

estimations des émissions associées à Énergie Est et devrait être examinée en détail dans toute évaluation de l'empreinte carbone globale d'Énergie Est.

TABLEAU S1: ESTIMATIONS DE L'IMPACT GLOBAL D'ÉNERGIE EST SUR LA CONSOMMATION ANNUELLE DE PÉTROLE ET LES ÉMISSIONS EN AVAL

Scénario	Analyse de risques	Consommation annuelle de pétrole	Émissions annuelles en aval
		(kb/j)	(MtéqCO ₂)
1) 2015 Statu Quo oléoduc & chemins de fer	Peu probable	78-204	15-40
2) Nouvelle capacité par oléoduc limitée & par chemin de fer nulle	Peu probable	78-204	15-40
3) Nouvelle capacité par oléoduc limitée & par chemin de fer limitée à 660 kb/j	Le plus probable	63-165	12-32
4) Nouvelle capacité par oléoduc limitée & par chemin de fer limitée à 400 kb/j	Probable	78-204	15-40
5) Nouvelle capacité par oléoduc limitée & par chemin de fer compensant pour ÉE	Peu probable	21-56	4,0-11,0
6) Nouvelle capacité par oléoduc importante & par chemin de fer limitée à 660 kb/j	Peu probable	26-68	4,8-13,3
7) Navius: Nouvelle capacité par oléoduc limitée & par chemin de fer importante	Très peu probable	17-46	3,3-9,03

Note: Élasticité à long terme des prix de l'offre: Moyenne ($E_s = 0.75$). Élasticité à long terme des prix de la demande: très faible ($E_d = -0,072$) et faible ($E_d = -0,20$); ÉÉ = Énergie Est, NG = Northern Gateway

Dans le tableau S2 ci-dessous, nous résumons les résultats de notre étude et d'autres études existantes sur Énergie Est afin de déterminer un estimé du total des émissions en amont et en aval susceptibles de résulter de ce nouvel oléoduc. Nous y faisons une distinction entre d'un côté deux études qui remettent en question la substituabilité parfaite entre le transport par oléoduc et par voie ferroviaire, soit celle de l'Institut Pembina (Flanagan et Demerse, 2014) et la présente étude, et de l'autre l'étude de Navius supposant une substituabilité parfaite entre ces deux modes de transport (Peters et al., 2015: x). En termes d'émissions en amont, l'Institut Pembina estime qu'Énergie Est sera responsable de 30-32 MtéqCO₂ par année sur le territoire canadien (Flanagan et Demerse, 2014: 21). Ce résultat ne tient par contre pas compte des effets nets en amont dus à la dynamique du marché mondial du pétrole. Navius constate pour sa part que les émissions en amont au Canada estimées à environ 2-11 MtCO₂e dans leur modèle sont compensées par la réduction des émissions en amont liées à une réduction de la production ailleurs dans le monde (Peters et al., 2015: x). Considérant la dynamique du marché mondial du pétrole, Navius conclut alors qu'Énergie Est résultera en une augmentation probable des émissions en amont mondiales nettes de 0,7 à 4,3 MtéqCO₂ par an (p. viii-ix). Nous sommes d'accord avec Navius qu'il est important de considérer la dynamique du marché mondial du pétrole, ce que nous avons fait dans notre analyse. Utilisant le ratio des émissions en amont mondiales et des émissions en amont canadiennes déterminé à partir de l'étude de Navius, nous estimons, à partir de l'étude de l'Institut Pembina, les émissions mondiales nettes en amont d'Énergie Est à une valeur de 12-13 MtéqCO₂ par année. Considérant ceci, nous arrivons alors à un total des émissions globales (amont et aval) de 24-45 MtéqCO₂ par année pour l'oléoduc Énergie Est. Au meilleur de notre connaissance, l'écart entre cet estimé et le résultat de Navius est dû à un traitement différent de la substituabilité entre les transports ferroviaires et par oléoduc dans les analyses respectives.

Observant spécifiquement les émissions en aval dans le tableau S2, nous constatons que celles-ci diffèrent de manière significative entre l'estimé émanant de notre étude (12-32 MtéqCO₂ par année) et celui déterminé par Navius (4,7-12 MtéqCO₂ par année). Cet écart s'explique également par la différence quant au traitement de la substituabilité entre le transport du pétrole par oléoduc et par voie ferroviaire. Dans l'ensemble, nous estimons, prenant en compte la dynamique du marché mondial du pétrole, que l'impact total d'Énergie Est varie de 24 à 45 MtéqCO₂ par année lorsque le transport par oléoduc et par voie ferroviaire n'est pas considéré comme parfaitement substituable, et 5,3-17,0 MtéqCO₂ lorsque ce dernier

est considéré parfaitement substituable. Compte tenu des défis techniques et politiques résultant d'une augmentation significative du transport de pétrole par voie ferroviaire, nous avons fait valoir dans cet article que les transports par oléoduc et par voie ferroviaire sont des substituts imparfaits pour transporter le pétrole de l'Ouest canadien vers le marché mondial, et donc que l'effet total d'Énergie Est en termes d'émissions en amont et en aval est plus susceptible de se situer aux environs de 24 à 45 MtéqCO₂ par année. Il est important de tenir compte des risques politiques ainsi que des facteurs économiques et techniques associés à de nouvelles infrastructures de transport de pétrole dans l'évaluation des émissions.

TABLE S2: TOTAL GLOBAL EMISSIONS (UPSTREAM AND DOWNSTREAM) ASSOCIATED WITH ENERGY EAST, DIFFERENTIATING BETWEEN IMPERFECT AND PERFECT SUBSTITUTABILITY OF PIPELINE AND RAIL

Émissions	Substituabilité imparfaite entre transport par oléoduc et par voie ferroviaire		Substituabilité parfaite entre transport par oléoduc et par voie ferroviaire	
	MtéqCO ₂ /an	Référence	MtéqCO ₂ /an	Référence
Émissions en amont*				
-Globales	(12-13)	(Voir le texte)	0,7-4,3	(Peters et al., 2015)
-Canada	30-32	(Flanagan and Demerse, 2014)	2,0-11,0	(Peters et al., 2015)
Émissions en aval				
-Globales	12-32	(Présente étude)	4,7-12,0	(Peters et al., 2015)
Total des émissions mondiales	24-45		5,3-17,0	

*Notons que nous estimons les émissions mondiales en amont à partir de l'estimé des émissions en amont de l'étude de l'Institut Pembina, qui ne considère pas la dynamique du marché mondial du pétrole, en nous basant sur un ratio des émissions en amont mondiales et des émissions en amont canadiennes provenant de l'étude de Navius. Cet estimé de 12-13 MtéqCO₂ déterminé à partir de l'étude de Pembina est indiqué entre parenthèses dans le tableau ci-haut (voir le texte pour les détails).

Notre estimé de 24-45 MtéqCO₂ quant aux émissions totales (en amont et en aval) associées à Énergie Est rapporté dans le tableau ci-dessus est-il substantiel? Nous affirmons que la portée de ces chiffres sera aussi politique. L'oléoduc Énergie Est constitue une pièce d'un puzzle beaucoup plus grand; cependant, ce grand puzzle est lui-même constitué de nombreuses petites pièces, et régi par la norme internationale de responsabilités communes mais différenciées (Asselt et Zelli, 2014; Purdon, 2015a; Stone, 2004). Le total des émissions mondiales de gaz à effet de serre se chiffrait à 46.049 MtéqCO₂ en 2012 (WRI, 2016). Par rapport à ce chiffre, le total des émissions (en amont et en aval) résultant d'Énergie Est représente de 0,05 à 0,10%. Cependant, le total d'émissions en amont et en aval résultant d'Énergie Est représente de 3,4 à 6,4% des 702 MtéqCO₂ émises au Canada en 2011 (Environnement Canada, 2013: 15). Enfin, en utilisant un calculateur d'équivalence de gaz à effet de serre mis au point par l'EPA (2015a), notre estimation du total des émissions associées à Énergie Est équivaut à l'ajout d'environ 5,0 à 9,5 millions de voitures sur les routes du monde. Soulignons à nouveau qu'en vertu des règles internationales comptables actuelles, le Canada n'est pas responsable des émissions en aval résultant de la consommation de pétrole à l'extérieur de ses frontières. Cependant, nos résultats contribuent également aux débats en cours quant au cadre comptable le plus approprié à adopter pour le régime international en matière de changement climatique - consommation ou production (Harrison, 2015; Peters et Hertwich, 2008).

Bien que la présente étude ne marquera sans doute pas la fin de la discussion sur Énergie Est, nous espérons qu'elle aidera à clarifier les discussions sur les nouveaux oléoducs au Canada et contribuera à ces débats internationaux importants. Cette étude est aussi assortie de certaines recommandations. Tout d'abord, il serait important qu'une modélisation économique plus détaillée soit effectuée en lien avec une sélection rigoureuse de différents scénarios contrefactuels incluant des facteurs économiques, techniques et politiques. Deuxièmement, il serait important d'évaluer la possibilité d'une augmentation significative du transport de pétrole par voie ferroviaire associée aux revendications contrefactuelle faites en référence à

Énergie Est et d'autres oléoducs, y compris les effets sur la sécurité et la congestion. De telles recommandations pourraient être intégrées aux nouvelles règles en cours d'élaboration par le gouvernement fédéral canadien pour l'évaluation des propositions d'oléoducs (Muisse, 2016).

RÉFÉRENCES

- Asselt H et Zelli F (2014) Connect the dots: managing the fragmentation of global climate governance. *Environ Econ Policy Stud* **16**:137-155.
- Environnement Canada (2013) *Canada's Emissions Trends*, Environment Canada, Ottawa.
- EPA (2015) *Greenhouse Gas Equivalencies Calculator*, US Environmental Protection Agency (EPA). Website (accessed March 23, 2016): <https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator>, Washington, DC.
- Erickson P et Lazarus M (2014) Impact of the Keystone XL pipeline on global oil markets and greenhouse gas emissions. *Nature Climate Change* **4**:778-781.
- Flanagan E et Demerse C (2014) *Climate Implications of the Proposed Energy East Pipeline: A Preliminary Assessment*, The Pembina Institute, Calgary.
- Harrison K (2015) International Carbon Trade and Domestic Climate Politics. *Global Environmental Politics* **15**:27-48.
- IPCC (2006) Introduction to the 2006 Guidelines, in *General Guidance and Report, Volume 1: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (Eggleston S, Buendia L, Kyoko Miwa, Ngara T and Tanabe K eds), IGES, Japan.
- Keith DW, Ha-Duong M et Stolaroff JK (2006) Climate strategy with CO2 capture from the air. *Climatic Change* **74**:17-45.
- Leach A (2014a) A paper on Keystone's climate impacts would fail Econ 101, in *Maclean's*, 11 August 2014, Website (accessed 2 February 2015): <http://www.macleans.ca/economy/economicanalysis/econ-101-is-great-but-get-it-right/>.
- Leach A (2014b) Why the debate over Keystone and emissions comes down to rail, in *Maclean's*, 12 August 2014, Website (accessed 2 February 2015): <http://www.macleans.ca/economy/economicanalysis/kxl-econ-101-lecture-2/>.
- Levi M (2014) A New Keystone XL Paper is Probably Wrong, in *Council on Foreign Relations*, 13 August 2014, Website (accessed 2 February 2015): <http://blogs.cfr.org/levi/2014/08/13/a-new-keystone-xl-paper-is-probably-wrong/>.
- McGlade C et Ekins P (2015) The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 [deg] C. *Nature* **517**:187-190.
- Muisse M (2016) *Federal government announces new rules for assessing oil pipelines*, Global News, 27 January 2016. Website (accessed February 23, 2016): <http://globalnews.ca/news/2481569/federal-government-announces-new-rules-for-assessing-oil-pipelines/>, Toronto.
- Peters GP et Hertwich EG (2008) CO2 embodied in international trade with implications for global climate policy. *Environmental Science & Technology* **42**:1401-1407.
- Peters J, Wolinetz M et Rivers N (2015) *Discussion Paper: Greenhouse Gas Emissions Resulting from the Energy East Pipeline Project*, Navius Research, Vancouver.
- Preston C, Monea M, Jazrawi W, Brown K, Whittaker S, White D, Law D, Chalaturnyk R and Rostron B (2005) IEA GHG Weyburn CO 2 monitoring and storage project. *Fuel Processing Technology* **86**:1547-1568.
- Purdon M (2015) Advancing Comparative Climate Change Politics: Theory & Method. *Global Environmental Politics* **15**:1-26.
- Stone CD (2004) Common but differentiated responsibilities in international law. *American Journal of International Law*:276-301.

UNFCCC (2006) *Updated UNFCCC reporting guidelines on annual inventories following incorporation of the provisions of decision 14/CP.11 (UN Doc: FCCC/SBSTA/2006/9)*, United Nations Framework Convention on Climate Change, Bonn.

WRI (2016) *CAIT Climate Data Explorer*, World Resources Institute, Website (accessed 12 March 2016): <http://cait.wri.org>