



GNL Québec
À quel prix?



Mémoire pour le BAPE

GREENPEACE

Octobre 2020

**ÉNERGIE SAGUENAY :
PROJET DE CONSTRUCTION D'UN COMPLEXE DE
LIQUÉFACTION DE GAZ NATUREL À SAGUENAY**

Deuxième partie de l'audience publique du BAPE

**Résumé du mémoire soumis au
au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
le 22.10.2020**

**Présenté le 27.10.2020
Greenpeace Canada**

TABLES DES MATIÈRES

NOTES AUX LECTEURS-LECTRICES:	5
Présentation du résumé et ajustements de calculs	5
PRÉSENTATION DU MÉMOIRE	6
RECOMMANDATIONS DE GREENPEACE	7
L'importance d'une évaluation globale du projet	8
La non-acceptabilité sociale du projet	8
Consensus des Québécois.e.s en faveur de la lutte climatique	8
SECTION 1 : PROBLÉMATIQUE PRINCIPALE	9
GNL QUÉBEC, À QUEL PRIX ?	9
GNL/Gazoduc menace les bélugas	9
Le bruit : élément prioritaire pour le rétablissement de la population de bélugas	9
Recommandations de Greenpeace en lien avec les bélugas	11
SECTION 2 : LES ÉMISSIONS GLOBALES DU PROJET	12
Contexte mondial de la lutte contre les changements climatiques	12
Le GIEC et la réduction de la consommation de combustibles fossiles (et de gaz) d'ici 2030 et 2050	13
Hausse de l'ambition des pays et réduction de la consommation de gaz amorcée	14
Critique des scénarios de l'Agence internationale de l'énergie (AIE)	14
L'augmentation de la production de gaz est incompatible avec les objectifs climatique du Canada	16
Les réserves de combustibles fossiles et les infrastructures existantes entraineront un réchauffement supérieur à 1,5 °C	17
Émissions de GES du projet et critique de l'analyse de cycle de vie	17
Comparaison des émissions par rapport au charbon	20
Correction des émissions fugitives	20
Nécessité du terminal proposé	23
Les risques inhérents de l'augmentation de la production de gaz et de nouveaux terminaux de GNL au Canada	24
"L'effet rebond" contribuerait à l'augmentation des émissions	25
SECTION 3: Tests climats	26
Test climatique 1 basé sur McGlade et Ekins (2015)	26
Test climatique 2 basé sur Gibson et coll. (2019)	27
CONCLUSION	30
ANNEXES	31
RÉFÉRENCES	33

NOTES AUX LECTEURS-LECTRICES:

Présentation du résumé et ajustements de calculs

Ce document est le Résumé du mémoire de Greenpeace présenté au BAPE dans le cadre de l'étude du projet Énergie Saguenay (GNL/Gazoduc).

Le [mémoire complet](#) est disponible sur notre site internet¹.

Considérant l'importance d'une rigoureuse analyse globale des émissions de GES, ce sommaire du mémoire présente certaines précisions supplémentaires sur les calculs des émissions de gaz à effet de serre (GES) sur l'ensemble du cycle de vie du projet. Ces précisions sont amenées sur la base d'informations obtenues par courriel du CIRAIG le 22 octobre 2020 (date limite pour le dépôt des mémoires au BAPE) suite à l'envoi de questions par Greenpeace au CIRAIG le 8 octobre.

Récapitulatif des thématiques principales traitées dans le mémoire:

- L'importance d'une évaluation globale du projet
- La non-acceptabilité sociale du projet et le consensus des Québécois.e.s en faveur de la lutte climatique
- La place du gaz dans un monde carboneutre
- L'incohésion du projet avec les objectifs climatiques de l'Accord de Paris
- L'impact du projet sur les mammifères marins et surtout les bélugas
- Deux tests climatiques pour ce projet

¹ Mémoire complet de Greenpeace présenté au BAPE:
<https://www.greenpeace.org/canada/fr/communique-de-presse/44054/memoire-gnl-quebec-a-quel-prix/>

PRÉSENTATION DU MÉMOIRE

Le mémoire de Greenpeace (+80 pages) se focalise davantage sur les impacts climatiques locaux et globaux du projet GNL Québec. Il aborde également les risques que posent le projet GNL/Gazoduq sur la population des bélugas du Saint-Laurent. Le mémoire contextualise le projet en le comparant aux tendances, études et projections existantes pour le marché des énergies fossiles et celui du gaz spécifiquement.

Greenpeace considère que le gaz fossile n'est pas une énergie de transition. Les réserves de pétrole et de gaz dans l'œil de mire de l'industrie dépassent le budget carbone restant alors que les énergies renouvelables à faible coût peuvent facilement remplacer le gaz fossile et sa compétition par le gaz naturel liquéfié. Inversement, la construction d'infrastructures gazières supplémentaires entravera la transition énergétique en encourageant la consommation de gaz et nuiera aux énergies renouvelables.

Notre mémoire met l'emphase sur l'importance de faire une évaluation intégrale et globale de toutes les émissions du projet en amont et en aval. De ce point de vue, Greenpeace désapprouve la division du projet de GNL Québec et de Gazoduq en deux projets distincts dans le cadre des évaluations environnementales alors qu'il s'agit d'un seul et même projet. En approuvant et en construisant le terminal, ce projet induira une demande et une production non nécessaires du gaz à développer en amont. Pour le présent projet, Greenpeace considère qu'il y a une sous-estimation fondamentale des émissions de gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie tel qu'évoquée par le CIRAIG par rapport aux études examinées par les pairs sur les émissions du cycle de vie du GNL le long de chaînes d'approvisionnement similaires. Nous présentons également d'autres cas de figures et études qui le démontrent.

Dans le cadre du présent mémoire, nous avons également soumis le projet GNL/Gazoduq à deux tests climatiques très élaborés (test climatique 1: économique et mondial), ainsi que par les futurs énergétiques possibles au Canada (test climatique 2: politique intérieure). L'ensemble des impacts liés au projet GNL/Gazoduq font en sorte que ce projet échoue à un véritable test-climat qui considère les émissions de gaz à effet de serre qui sont permises pour limiter le réchauffement planétaire nettement sous les 2°C. Ce projet est clairement incompatible avec l'Accord de Paris.

Si nous utilisons un taux d'émissions fugitives de méthane de 2,7% pour l'ensemble du cycle de vie, ce qui correspond aux meilleures estimations disponibles selon la science, **les émissions mondiales du projet se situeraient entre 56 et 83 millions de tonnes (Mt) d'équivalents de CO₂ par année dépendamment du lieu et de l'utilisation finale du gaz (Tableau 3). C'est l'équivalent de la pollution de 12 à 18 millions de véhicules légers.** En comparaison, les émissions totales du Québec étaient de 78,6 MtCO₂e en 2017. Sur la durée de vie du projet, il génèreraient des émissions mondiales de l'ordre de 1,4 milliard de tonnes (Gt) de CO₂e et 2,8 GtCO₂e sur 25 et 50 ans respectivement si tout le gaz était destiné à la production de chaleur industrielle en Europe, ou jusqu'à 2,1 GtCO₂e et 4,2 GtCO₂e sur 25 et 50 ans respectivement si le gaz était entièrement utilisé pour produire de l'électricité en Chine (Tableau 3). **Les émissions de GES en amont du projet (du puits jusqu'au terminal GNL) seraient de l'ordre de 13 MtCO₂e par an pour la moyenne de l'industrie, et 16 MtCO₂e par an pour le gaz non conventionnel uniquement. Ces émissions seraient émises au Canada.** C'est presque le double que ce qu'évalue le promoteur. Si l'on tient compte de l'impact climatique beaucoup plus important du méthane à court terme (sur un horizon de 20 ans comparativement à 100 ans), l'impact des émissions en amont augmente pour atteindre 26 MtCO₂e par an pour la moyenne de l'industrie, voire jusqu'à 35 MtCO₂e par an pour le gaz non conventionnel.

RECOMMANDATIONS DE GREENPEACE

- Greenpeace recommande que les gouvernements du Québec et du Canada écoutent les scientifiques spécialisés sur les bélugas et protègent le fjord du Saguenay des développements capables de détériorer ces caractéristiques et qualités acoustiques.
- Greenpeace recommande que les gouvernements du Québec et du Canada légifèrent et fassent du Fjord du Saguenay un refuge acoustique.
- Greenpeace recommande également que les gouvernements du Québec et du Canada examinent les effets d'augmentation de la navigation dans l'habitat du béluga du Saint-Laurent en prenant en compte les effets cumulatifs de l'ensemble des autres pressions anthropiques potentiellement nuisibles.
- Greenpeace recommande l'application du principe de précaution par les gouvernements
- Greenpeace appuie la demande de moratoire sur l'augmentation du trafic maritime dans le Saguenay formulée par les chercheurs de l'Université du Québec en Outaouais (UQO) et du Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM), financés par le gouvernement du Québec.
- Greenpeace recommande qu'aucun projet susceptible de modifier les caractéristiques et/ou les qualités acoustiques ou autres de l'habitat essentiel du béluga ne soient acceptés avant que les projets en cours par UQO-GREMM et Pêches et Océans ne soient complétés. Et que leurs résultats éclairent une évaluation stratégique et/ou régionale de l'ensemble des projets actuels et à venir (court et moyen terme) susceptibles d'accroître le trafic maritime dans une ou l'autre des parties de l'habitat essentiel des bélugas de l'ESL dans le fjord du Saguenay et/ou l'estuaire du Saint-Laurent.
- Greenpeace recommande qu'avant toute décision du gouvernement du Québec que la question du transport maritime soit impérativement évaluée d'un point de vue global où l'ensemble des nuisances actuelles et potentielles seront considérées et permettront de déterminer les effets cumulatifs des différents projets en cours, incluant Énergie Saguenay.
- Greenpeace exige une évaluation intégrale et globale de toutes les émissions de gaz à effet de serre du projet en amont et en aval et une évaluation de sa compatibilité avec l'Accord de Paris.
- Greenpeace recommande le rejet de ce projet qui est incompatible avec l'Accord de Paris et l'objectif de limiter l'élévation de la température à 1,5°C par rapport aux niveaux préindustriels.

L'importance d'une évaluation globale du projet

Greenpeace désapprouve la division du projet de GNL Québec et de Gazoduq en deux projets distincts dans le cadre des évaluations environnementales alors qu'il s'agit d'un seul et même projet. Greenpeace considère qu'il est essentiel d'évaluer le projet GNL/Gazoduq dans son ensemble pour bien déterminer les impacts liés à la production du gaz dans l'Ouest canadien, son transport, la construction d'un gazoduc, l'usine de liquéfaction au Saguenay, le terminal méthanier, le transport maritime et la combustion finale du gaz.

La non-acceptabilité sociale du projet

Greenpeace constate qu'il n'y a pas d'acceptabilité sociale pour ce projet de gaz non-conventionnel. Plus de 87 000 personnes ont signé la pétition contre le projet GNL/Gazoduq², plus de 48 associations étudiantes qui représentent plus de 300 000 [étudiant.e.s](#) ont pris position contre GNL/Gazoduq³ et les Québécois.es se sont également mobilisés massivement contre les gaz de schiste et la fracturation hydraulique, entre autres, grâce à la campagne '*Vous n'entrerez pas chez nous*' qui a recueilli plus de 65 000 signatures de propriétaires qui ont signifié aux gazières leur refus de leur donner accès à leur terrain⁴.

Consensus des Québécois.e.s en faveur de la lutte climatique

Il y a consensus au sein de la population alors que 74% des Québécois.e.s estiment qu'il y a urgence d'agir contre les changements climatiques⁵, 83% veulent que le gouvernement en fasse autant ou plus pour lutter contre les changements climatiques et pour protéger l'environnement⁶. De plus, 403 municipalités représentant 6 619 268 Québécois.es ont endossé la Déclaration d'urgence climatique qui reconnaît l'état d'urgence climatique et demande la mise en place de plans de transition d'urgence⁷. Rappelons également que le 27 septembre 2019, près de 500 000 personnes ont manifesté dans les rues de Montréal et de nombreuses autres villes du Québec pour demander de l'action climatique.

² <https://www.non-gnl-quebec.com/greenpeace/>

³ <https://journalmetro.com/actualites/national/2538573/en-colere-les-etudiants-de-la-province-rejettent-gnl-quebec/>

⁴ https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/Falaise_Jean.pdf

⁵ Le Laboratoire sur l'action climatique, une collaboration entre Unpointcinq et une équipe de chercheuses de l'Université Laval, a lancé le tout premier Baromètre de l'action climatique au Québec qui est basé sur un sondage réalisé par la firme Léger en septembre 2019. <https://unpointcinq.ca/barometre-de-laction-climatique-2019/>

⁶ <https://www.greenpeace.org/canada/fr/communiqué-de-presse/38777/maintien-du-fort-consensus-climatique-au-quebec/>

⁷ <https://www.groupmobilisation.com/la-duc-the-dce-la-dec>

SECTION 1 : PROBLÉMATIQUE PRINCIPALE

GNL QUÉBEC, À QUEL PRIX ?

GNL/Gazoduc menace les bélugas

Le projet GNL/Gazoduc est particulièrement déterminant pour la santé, le rétablissement et la survie de la population de bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent. La situation des bélugas est critique et la population est considérée en voie de disparition depuis 2014. La population de bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent (ESL) comptait environ 900 individus lors de la dernière évaluation en 2012 (MPO 2014)⁸ et « l'objectif de rétablissement à long terme de la population est d'atteindre un effectif de 7 070 individus (MPO 2012) »⁹.

Le bruit une des causes principales menaces pour la population de bélugas

Le bruit et les perturbations associés aux projets d'aménagement marin, à la circulation maritime et à la dégradations de l'habitat (p. ex. découlant de la construction de quais, de marinas) ont été identifiées comme des menaces pour bélugas du Saint-Laurent¹⁰. Le bruit est la seule de ces trois causes potentielles du déclin des bélugas qui peut être gérée dans un délai approprié pour faciliter le rétablissement des bélugas du Saint-Laurent.

Le bruit : élément prioritaire pour le rétablissement de la population de bélugas

Le premier Plan d'action gouvernemental pour le rétablissement de la population de bélugas a été adopté en 2020 en vertu de la Loi sur les espèces en péril au Canada et il vise à réduire l'impact du bruit sur le béluga du Saint-Laurent¹¹. Suite à la publication de ce Plan d'action, des chercheurs de l'Université du Québec en Outaouais (UQO) et du Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM), financés par le gouvernement du Québec, ont constaté l'importance insoupçonnée du fjord pour les bélugas et ont recommandé un moratoire sur l'augmentation du trafic maritime dans le Saguenay¹² alors que les secteurs du fjord du Saguenay et de son embouchure font partie de l'habitat désigné essentiel pour le béluga de l'ESL »^{13 14}.

⁸ <http://voute.bape.gouv.qc.ca/dl/?id=00000163742> p.2

⁹ <http://voute.bape.gouv.qc.ca/dl/?id=00000163742> p.2

¹⁰ <https://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/publications/mammals-mammiferes/whalereview-revuebaleine/summary-resume/beluga-fra.html>

¹¹ <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/plans-action/bruit-beluga-estuaire-saint-laurent-2019-proposition.html#toc3>

¹² <https://uqo.ca/nouvelles/39478>

¹³ <http://voute.bape.gouv.qc.ca/dl/?id=00000163742> p.2

¹⁴ <https://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/profiles-profil/belugaStLa-fra.html>

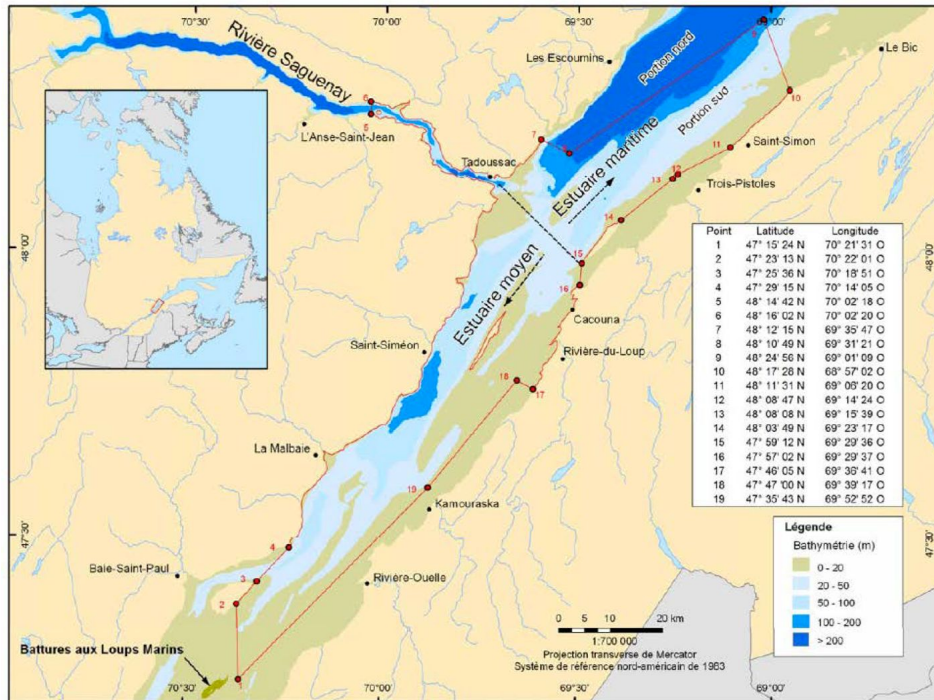


Figure 1: Habitat essentiel du béluga du Saint-Laurent, délimité par le polygone rouge. Tiré du Plan de rétablissement du béluga du Saint-Laurent (MPO 2012).¹⁵

Cinq fois plus souvent de bruit intense dans le Saguenay et autres augmentations de bruit dans le Saint-Laurent

Selon l'étude de WSP commandé par le promoteur¹⁶, si tous les projets qui sont à l'étude actuellement, incluant celui de GNL, étaient mis en œuvre, le niveau du bruit intense passerait d'environ 2% du temps à 10% du temps dans le Saguenay, soit cinq fois plus souvent de bruit intense dans le Saguenay. Selon le Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM), est préoccupante, car c'est une « augmentation de l'exposition, mais cela est aussi une destruction d'une certaine façon de l'habitat du béluga si on considère la notion de zone de tranquillité »¹⁷.

Selon un avis scientifique de Pêches et Océans Canada qui a examiné les impacts potentiels de l'augmentation du trafic dans la rivière Saguenay, « [...] l'augmentation du trafic maritime risque de nuire aux bélugas fréquentant assidûment le fjord du Saguenay et l'estuaire du Saint-Laurent, parce que les conditions actuelles de bruit auquel les animaux sont exposés seront altérée » et « augmenter la pression anthropique dans cette portion de l'habitat présente un risque accru de nuire au rétablissement de la population »¹⁸. Au niveau actuel de navigation commerciale dans la voie maritime de l'estuaire du Saint-Laurent, le pourcentage de temps où des effets potentiels sont appréhendés sur les fonctions vitales du béluga est déjà de 39 %.

¹⁵ <http://voute.bape.gouv.qc.ca/dl/?id=00000163742> p.3

¹⁶ <http://voute.bape.gouv.qc.ca/dl/?id=00000165352>

¹⁷ AUTEUR: BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT — SÉANCES Déposé par : BAPE — 1 octobre 2020, DT4, Séance tenue le 23 septembre 2020 en après-midi à Saguenay ligne 1080

<http://voute.bape.gouv.qc.ca/dl/?id=00000168091>

¹⁸ <http://voute.bape.gouv.qc.ca/dl/?id=00000163742> p.11

Avec le trafic additionnel qui sera engendré par le projet de GNL ainsi que d'autres projets à venir dans le Saguenay, ce pourcentage passerait à 44 % en 2030¹⁹.

Considérant les principes de “*précaution*”²⁰ et de « *préservation de la biodiversité* »²¹ et considérant les importantes études en cours sur les bélugas (Pêches et Océans (MPO) Université du Québec en Outaouais, Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM), etc.), Greenpeace formule les recommandations suivantes.

Recommandations de Greenpeace en lien avec les bélugas

- Greenpeace recommande que les gouvernements du Québec et du Canada écoutent les scientifiques spécialisés sur les bélugas et protègent le fjord du Saguenay des développements capables de détériorer ces caractéristiques et qualités acoustiques.
- Greenpeace recommande que les gouvernements du Québec et du Canada légifèrent et fassent du Fjord du Saguenay un refuge acoustique.
- Greenpeace recommande également que les gouvernements du Québec et du Canada examinent les effets d'augmentation de la navigation dans l'habitat du béluga du Saint-Laurent en prenant en compte les effets cumulatifs de l'ensemble des autres pressions anthropiques potentiellement nuisibles.
- Greenpeace recommande l'application du principe de précaution par les gouvernements
- Greenpeace appuie la demande de moratoire sur l'augmentation du trafic maritime dans le Saguenay formulée par les chercheurs de l'Université du Québec en Outaouais (UQO) et du Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM), financés par le gouvernement du Québec.
- Greenpeace recommande qu'aucun projet susceptible de modifier les caractéristiques et/ou les qualités acoustiques ou autres de l'habitat essentiel du béluga ne soient acceptés avant que les projets en cours par UQO-GREMM et Pêches et Océans ne soient complétés. Et que leurs résultats éclairent une évaluation stratégique et/ou régionale de l'ensemble des projets actuels et à venir (court et moyen terme) susceptibles d'accroître le trafic maritime dans une ou l'autre des parties de l'habitat essentiel des bélugas de l'ESL dans le fjord du Saguenay et/ou l'estuaire du Saint-Laurent.
- Greenpeace recommande qu'avant toute décision du gouvernement du Québec que la question du transport maritime soit impérativement évaluée d'un point de vue global où l'ensemble des nuisances actuelles et potentielles seront considérées et permettront de déterminer les effets cumulatifs des différents projets en cours, incluant Énergie Saguenay.

¹⁹ <https://iaac-aeic.gc.ca/050/evaluations/document/132861?culture=fr-CA>

²⁰ <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/D-8.1.1> article 6.j)

²¹ <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/D-8.1.1> article 6.l)

SECTION 2 : LES ÉMISSIONS GLOBALES DU PROJET

Contexte mondial de la lutte contre les changements climatiques

L'Accord de Paris engage les pays à « contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels et à poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5°C par rapport aux niveaux préindustriels ». ²² Or, la température moyenne mondiale en 2019 était de plus de 1,1 °C par rapport à la moyenne préindustrielle ²³. Au cours de la période quinquennale de 2020-2024, il est probable (probabilité de 70 % environ) que les températures d'un ou de plusieurs mois dépassent d'au moins 1,5 °C les niveaux préindustriels » ²⁴.

Publié en 2018, le Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5°C (SR1.5) présente le plus récent consensus scientifique sur les changements climatiques (IPCC, 2018). Le SR1.5 présente une comparaison des impacts entre un réchauffement de 1,5°C et 2°C montrant d'importantes différences entre les deux. Par exemple, les répercussions économiques seraient respectivement de 54 billions de dollars et de 69 billions de dollars ("trillion USD" 2018) pour un réchauffement de 1,5 °C et 2°C, tandis qu'un réchauffement de 3,7 °C entraînerait des dommages mondiaux se chiffrant à 551 billions de dollars (Warren et al., 2018). Selon le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), même si les États signataires de l'Accord de Paris respectent leurs engagements actuels (cibles actuelles), le mercure montera de 3,2°C ²⁵, soit deux fois plus que le 1,5°C visé par l'Accord de Paris.

Réductions des GES requises pour limiter le réchauffement planétaire à 1,5°C

Pour garder un espoir de limiter le réchauffement de la planète à 1,5°C, ambition idéale de l'Accord de Paris, il faudrait réduire les émissions de gaz à effet de serre de 7,6% par an, chaque année dès l'an prochain et jusqu'à 2030. Soit un total de 55% de baisse entre 2018 et 2030 [...]. ²⁶ Le rapport annuel du PNUE sur « L'écart entre les besoins et les perspectives en matière de réduction des émissions » indique que les efforts collectifs actuels devront au moins être multipliés par cinq pour atteindre l'objectif de réduction des émissions de 1,5°C fixé par l'Accord de Paris ²⁷. De plus, « [...] les pays développés devront réduire, à court terme, leurs émissions plus rapidement que les pays en développement, pour des raisons de justice et d'équité » ²⁸.

²² https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/french_paris_agreement.pdf

²³

<https://public.wmo.int/fr/medias/communiqu%C3%A9s-de-presse/l%E2%80%99omm-confirme-que-2019-se-classe-a-u-deuxi%C3%A8me-rang-des-ann%C3%A9es-les-plus>

²⁴

[https://unfccc.int/fr/news/une-action-transformationnelle-est-necessaire-pour-atteindre-les-objectifs-de-l-accord-de-paris#:~:text=%C3%89tat%20du%20climat%20mondial%20\(OMM.Met%20Office%20du%20Royaume%2DUni\)&text=Au%20cours%20de%20la%20p%C3%A9riode,moyenne%20quinquennale%20d%C3%A9passe%20cette%20valeur.](https://unfccc.int/fr/news/une-action-transformationnelle-est-necessaire-pour-atteindre-les-objectifs-de-l-accord-de-paris#:~:text=%C3%89tat%20du%20climat%20mondial%20(OMM.Met%20Office%20du%20Royaume%2DUni)&text=Au%20cours%20de%20la%20p%C3%A9riode,moyenne%20quinquennale%20d%C3%A9passe%20cette%20valeur.)

²⁵ <https://news.un.org/fr/story/2019/11/1056951>

²⁶

<https://www.unenvironment.org/fr/actualites-et-recits/communiqu%C3%A9-de-presse/il-faut-reduire-les-emissions-mondiales-de-76-par-au>

²⁷ <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2019>

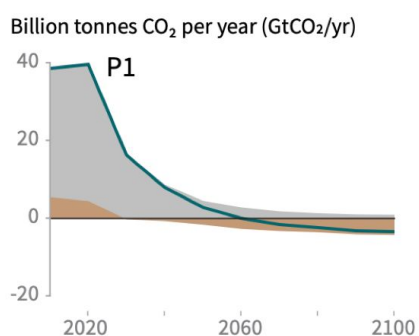
²⁸ <https://news.un.org/fr/story/2019/11/1056951>

Le GIEC et la réduction de la consommation de combustibles fossiles (et de gaz) d'ici 2030 et 2050

Le Rapport spécial du GIEC (SR1.5) indique que pour limiter le réchauffement en dessous de 1,5°C et éviter les pires impacts des changements climatiques, les émissions mondiales de CO₂ doivent atteindre une valeur de zéro entre 2040 et 2055²⁹. Par rapport à 2010, le scénario P1³⁰ du SR1.5 exige une réduction de 25 % de la consommation mondiale de gaz d'ici 2030, et de 74 % d'ici 2050, pour contenir le réchauffement en dessous de 1,5 °C³¹. Autrement présenté, **le scénario P1 du SR1.5 suppose que la consommation de gaz diminue d'environ un tiers (-37 %) entre 2020 et 2030³².**

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



P1: A scenario in which social, business and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A downsized energy system enables rapid decarbonization of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

Source : GIEC³³

²⁹ IPCC (2018). SR15, SPM, <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>

³⁰ Le P1 est "un scénario dans lequel les innovations sociales, commerciales et technologiques se traduisent par une baisse de la demande d'énergie jusqu'à 2050 alors que les standards de vie augmentent, en particulier dans les pays du Sud. La réduction du système énergétique permet la décarbonisation rapide de l'approvisionnement en énergie. La reforestation est la seule option de séquestration du dioxyde de carbone (Carbon Dioxide Removal (CDR) et ni les combustibles fossiles avec le captage et stockage du carbone CSC, ni les Bioénergies avec CSC (Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS)), ne sont utilisés." - https://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_fig3b.pdf

³¹ https://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_fig3b.pdf

³² Le scénario P1 est le scénario de faible demande énergétique de Grubler et al (2018), qui suppose que la consommation de gaz soit réduite d'environ un tiers (-37 %) entre 2020 et 2030. Voir <https://db1.ene.iiasa.ac.at/LEDDb/> in

https://www.greenpeacegreece.org/reports/IPCC_SR15keytakeaways_Oct8.pdf

³³ https://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_fig3b.pdf

Hausse de l'ambition des pays et réduction de la consommation de gaz amorcée

Déjà plus de 73 pays³⁴, 14 régions, 398 villes, 768 entreprises et 16 investisseurs se sont engagés à des émissions nettes de CO2 nulles d'ici 2050³⁵. Plus grand pollueur mondial, la Chine a révisé à la hausse son ambition climatique en septembre 2020 et vise à plafonner ses émissions de CO2 avant 2030 et atteindre la carboneutralité avant 2060³⁶. **Cette annonce est majeure et entraînerait une diminution de 75% de la consommation de gaz en Chine d'ici 2060** ce qui démontre le non-sens d'un projet comme GNL/Gazoduc³⁷.

Nouveaux objectifs de réduction des émissions de GES pour l'Europe

Selon GNL/Gazoduc, l'Europe est un des principaux marchés visés pour son gaz. Or, **selon le scénario de Développement durable (SDD ou SDS en anglais) de l'Agence internationale de l'énergie, la demande de gaz passera de 406 milliards de mètres cubes (bcm) en 2019 à 310 bcm en 2030, soit une diminution de 25,6%**³⁸. Cette diminution de la consommation prévue remet en question les prétentions du promoteur.

De plus, le Parlement européen veut adopter des objectifs encore plus ambitieux pour l'Europe, proposant une baisse d'au moins 60% des GES pour 2030 et la neutralité climatique d'ici 2050 ce qui entraînerait une baisse encore plus grande de la consommation de gaz³⁹.

Contrairement aux prétentions de GNL/Gazoduc, le plan de relance post-COVID-19 de 750 milliards d'euros ne prévoit pas de financement pour le gaz et sera axé sur l'énergie verte⁴⁰. Le gouvernement français, copropriétaire d'Engie, est d'ailleurs intervenu récemment pour demander au conseil d'administration de retarder, voire d'annuler carrément, tout accord d'achat de GNL américain en raison des craintes sur les émissions de méthane⁴¹.

Critique des scénarios de l'Agence internationale de l'énergie (AIE)

GNL/Gazoduc a mentionné que son projet serait justifié sur la base du scénario de Développement durable (SDD) de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) qui prévoit les tendances de la consommation d'hydrocarbures dans le monde^{42,43}. Or, le scénario SDD de l'AIE entraînerait probablement des émissions dépassant un budget carbone de 2°C, et n'est

³⁴ Cette liste date de décembre 2019 et davantage de pays et d'organisation se sont engagés, le dernier pays à le faire ou qui le fera sous peu serait le Japon:

https://asia.nikkei.com/Spotlight/Environment/Japan-to-reduce-greenhouse-gas-emissions-to-net-zero-by-2050?n_cid=DSBNNAR

³⁵ <https://sdg.iisd.org/news/73-countries-commit-to-net-zero-co2-emissions-by-2050/>

³⁶ https://www.fmprc.gov.cn/mfa_eng/zxxx_662805/t1817098.shtml

³⁷

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-28/china-s-top-climate-scientists-lay-out-road-map-to-hit-2060-goal>

³⁸ <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>

³⁹

<https://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20200907IPR86512/loi-climatique-les-deputes-pour-une-reduction-des-emissions-de-60-d-ici-2030>

⁴⁰ <https://www.naturalgasworld.com/eu-recovery-plan-goes-green-ngw-magazine-79888>

⁴¹ <https://www.politico.com/news/2020/10/21/french-government-blocks-lng-deal-431028>

⁴² <https://energiesaguenay.com/fr/blogue/un-objectif-commun-la-reduction-de-la-pollution-dans-le-monde/>

⁴³ <https://energiesaguenay.com/fr/blogue/un-objectif-commun-la-reduction-de-la-pollution-dans-le-monde/>

donc pas compatible avec les objectifs de l'Accord de Paris (Muttitt, Scott, & Buckley, 2018). L'AIE n'a jamais été à la hauteur de l'ambition nécessaire pour atteindre les objectifs de Paris, notamment le 1,5°C. Le scénario de développement durable (SDD ou SDS), par exemple, n'atteindra le zéro émission net que vers 2070, soit 20 ans trop tard selon le GIEC⁴⁴. La voie la plus ambitieuse de l'AIE, le scénario de développement durable (SDD), donne 66% de chances de limiter le réchauffement à 1,8°C⁴⁵. De plus, les calculs de l'AIE dépendent également du déploiement à grande échelle des technologies à émissions négatives (NET), mais leur succès futur est totalement imprévisible.

Selon une lettre⁴⁶ envoyée en mai 2020 à l'AIE par plus de 60 experts, chefs de grandes entreprises, gestionnaires d'actifs et dirigeants de grands réseaux d'investisseurs, anciens chefs d'État et hommes politiques, universitaires de renom et experts en énergie, le "Scénario de développement durable" n'est pas assez ambitieux et ils demandaient que les objectifs soient resserrés. En effet, les émissions selon le SDD de l'AIE épuiserait le budget carbone de 1,5°C d'ici 2023 et celui de 2°C d'ici 2040.

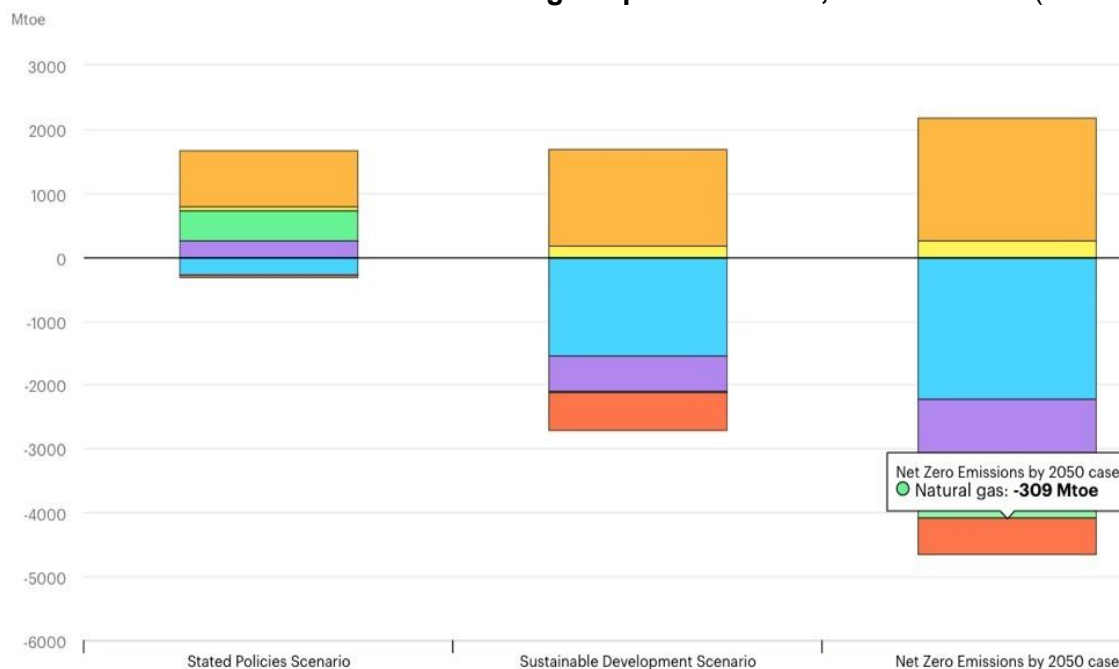
En octobre 2020 l'AIE a pour la première fois proposé un mini scénario pour l'atteinte de la carboneutralité en 2050. Ce nouveau scénario appelé NZE2050, s'aligne davantage sur les trajectoires évaluées par le GIEC pour le respect de l'objectif de 1,5°C, même s'il s'arrête à 2030 et s'appuierait probablement sur des niveaux significatifs et improbables de captation et séquestration du dioxyde de carbone s'il se prolongeait au-delà de 2030 et, par conséquent, les réductions proposées ne sont probablement pas assez ambitieuses. Malgré ses limites, le scénario NZE2050 conduirait à une réduction de 9,25% de la demande de gaz d'ici 2030 par rapport à 2019. Les graphiques suivants montrent cette réduction et démontre qu'il n'y a aucune nécessité pour un projet comme GNL/Gazoduc.

⁴⁴ <https://energypost.eu/iea-weo-2019-scenarios-wont-hit-the-paris-targets-again-it-must-start-telling-us-what-will/>

⁴⁵ <https://energypost.eu/iea-weo-2019-scenarios-wont-hit-the-paris-targets-again-it-must-start-telling-us-what-will/>

⁴⁶ <https://mission2020.global/letter-to-iea/>

Évolution de la demande d'énergie par scénario, 2019-2030 (source: AIE⁴⁷)



L'augmentation de la production de gaz est incompatible avec les objectifs climatique du Canada

Une analyse comparative et exhaustive de la production de pétrole et de gaz prévue par rapport aux cibles nationales montre déjà que l'augmentation de la production de pétrole et de gaz en Alberta et en Colombie-Britannique rendra pratiquement impossible l'atteinte des objectifs climatiques dans ces provinces, ainsi que l'objectif fédéral de 2030, et éloignera le Canada de sa perspective de décarbonisation au milieu du siècle (Hughes, 2016; 2018; 2020; Pembina Institute, 2018). Le gouvernement fédéral a annoncé récemment qu'il souhaite atteindre zéro émission nette d'ici 2050, mais il n'a pas intégré cet objectif à sa politique, et les politiques actuelles ne sont pas en harmonie avec cette cible. Aux termes de l'Accord de Paris, le Canada s'est engagé à réduire ses émissions de GES de 30% sous les niveaux de 2005 d'ici 2030, soit une cible de 588 millions de tonnes d'équivalents CO₂ (MtCO₂e). Selon ses dernières projections, le Canada est en voie de complètement rater cet objectif et prévoit être à 588 MtCO₂e en 2030, soit 77 MtCO₂e de plus que son objectif⁴⁸ niveau de 2005 était estimé à 730 MtCO₂e⁴⁹.

Pour leur part, les provinces n'ont pas adopté des objectifs de zéro émission nette et le Québec s'est engagé à réduire ses émissions de GES de 80 à 95% sous les niveaux de 1990 d'ici 2050⁵⁰.

⁴⁷ <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/change-in-energy-demand-by-scenario-2019-2030>

⁴⁸

<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/emissions-gaz-ef-fet-serre/projections/2019.html>

⁴⁹ <https://liberal.ca/fr/notre-plan/zero-emission-nette-dici-2050/>

⁵⁰ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/engagement-quebec.asp>

Les réserves de combustibles fossiles et les infrastructures existantes entraîneront un réchauffement supérieur à 1,5 °C

Selon plusieurs scientifiques (dont Davis, Caldeira, & Matthews, 2010), de nouvelles infrastructures ou de nouvelles réserves de pétrole et de gaz sont incompatibles avec les objectifs de l'Accord de Paris à moins émissions négatives importantes. Or la possibilité d'émissions négatives de cette ampleur à une échelle industrielle n'a pas été prouvée, pas plus que n'a été prouvée leur rentabilité d'ailleurs (Anderson & Peters, 2016; Fuss et al., 2014; 2018).

Une nouvelle infrastructure devrait donc remplacer une infrastructure existante ou être mise hors service prématurément, soit avant la fin de son utilisation économiquement rentable, ce qui implique des actifs échoués. Étant donné que les exploitants d'infrastructures à forte capitalisation sont réticents à abandonner volontairement des actifs (ou à les transformer en actifs échoués), toute production qui dépasserait la quantité de combustibles autorisés en fonction des objectifs climatiques risque de se poursuivre.

Cet effet est appelé « blocage du carbone », ou verrouillage du (Erickson, Kartha, & Lazarus, 2015; Unruh, 2000). Le pétrole et le gaz non classiques (non conventionnels) du Canada comportent un risque particulier d'abandon (actifs échoués) ou de verrouillage d'émissions qui contribueraient à un réchauffement de plus de 1,5°C ou 2°C (Erickson, 2018; Erickson & Lazarus, 2020).

Émissions de GES du projet et critique de l'analyse de cycle de vie

GNL/Gazoduq n'a fourni aucune analyse permettant de déterminer l'impact climatique global du projet. Le projet GNL/Gazoduq entraînera une augmentation des émissions au Québec de l'ordre de 655 kilotonnes de CO₂e par année ou 16,397 mégatonnes de CO₂e sur 25 ans⁵¹ soit une augmentation des émissions de GES de près d'1% dans la province alors que le Québec n'est pas en voie de respecter ses objectifs de réduction des émissions de GES pour 2030⁵² et 2050. Or, au total, moins de 10% des émissions de ce projet proviendrait de l'usine de liquéfaction, alors que le reste des émissions se produirait en amont et en aval de l'usine⁵³. Il importe donc de regarder l'ensemble des émissions mondiales liées à ce projet. Les émissions de GES mondiales du projet GNL/Gazoduq

Nous estimons que, **sur la base de l'analyse du CIRAIG** qui est trop conservatrice et utilise un **taux d'émissions fugitives de seulement 1,2%** pour l'ensemble du cycle de vie, **les émissions mondiales du projet se situeraient entre 51 et 78 millions de tonnes d'équivalents de CO₂e par année dépendamment du lieu et de l'utilisation finale du gaz** (Tableau 1). En effet, si tout le gaz est destiné à la production chaleur industrielle en Europe, les émissions mondiales du projet serait de l'ordre de 51 millions de tonnes d'équivalents CO₂ (MtCO₂e) par an et jusqu'à 78 MtCO₂e par an s'il est entièrement utilisé pour produire de l'électricité en Chine. C'est l'équivalent de la pollution de 11 à 17 millions de véhicules légers par année⁵⁴. En comparaison, les émissions totales du Québec étaient de 78,6 Mt eq. CO₂ en

⁵¹ <http://www.ree.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/3211-10-021/3211-10-021-4.pdf> CIRAIG p.58

⁵² <https://www.lesaffaires.com/secteurs-d-activite/transport/ges--le-quebec-en-voie-de-rater-ses-cibles-en-2030/615240#:~:text=Si%20la%20tendance%20se%20maintient,d%C3%A9carboner%20le%20secteur%20des%20transports.>

⁵³ <http://www.ree.environnement.gouv.qc.ca/dossiers/3211-10-021/3211-10-021-4.pdf>

⁵⁴ <https://www.epa.gov/greenvehicles/greenhouse-gas-emissions-typical-passenger-vehicle>

2017⁵⁵. Sur la durée de vie du projet, il génèreraient des émissions mondiales de l'ordre de 1,3 milliard de tonnes (Gt) de CO₂e et 2,6 GtCO₂e sur 25 et 50 ans respectivement pour la production de chaleur en Europe, ou jusqu'à 1,9 GtCO₂e et 3,7 GtCO₂e sur 25 et 50 ans respectivement pour la production d'électricité en Chine.

Si nous utilisons un taux d'émissions fugitives de méthane de 2,7% pour l'ensemble du cycle de vie, ce qui correspond aux meilleures estimations disponibles selon la science,(Alvarez et al., 2018) **les émissions mondiales du projet se situeraient entre 56 et 83 millions de tonnes d'équivalents de CO₂e par année dépendamment du lieu et de l'utilisation finale du gaz** (Tableau 3). C'est l'équivalent de la pollution de 12 à 18 millions de véhicules légers par année⁵⁶. Sur la base d'un taux d'émissions fugitives de 2,7%, **les émissions de GES en amont du projet (du puits jusqu'au terminal GNL) seraient de l'ordre de 13 MtCO₂e par an et seraient émises au Canada (Tableau 2). C'est presque le double de ce qu'évalue le promoteur.** Si l'on tient compte de l'impact climatique beaucoup plus important du méthane à court terme (sur un horizon de 20 ans comparativement à 100 ans), l'impact des émissions en amont augmente pour atteindre 26 MtCO₂e par an pour la moyenne de l'industrie, voire jusqu'à 35 MtCO₂e par an pour le gaz non conventionnel (voir Tableau 2). **Sur la durée de vie du projet, il génèreraient des émissions mondiales de l'ordre de 1,4 milliard de tonnes (Gt) de CO₂e et 2,8 GtCO₂e sur 25 et 50 ans respectivement si tout le gaz était destiné à la production de chaleur industrielle en Europe, ou jusqu'à 2,1 GtCO₂e et 4,2 GtCO₂e sur 25 et 50 ans respectivement si le gaz était entièrement utilisé pour produire de l'électricité en Chine** (Tableau 3).

		ÉMISSIONS DE GES MONDIALES			
ACV du CIRAIG De la production (puits) jusqu'à l'utilisation finale (taux d'émissions fugitives de 1,2%)		<i>gCO₂e par kWh</i>	Millions de tonnes d'équivalents CO ₂ (MtCO ₂ e) par an	<i>MtCO₂e sur 25 ans</i>	<i>MtCO₂e sur 50 ans</i>
Chaleur industrielle	Europe	440	51	1283	2566
	Brésil	480	53	1400	2799
	Chine	500	56	1322	2644
Electricité	Europe	330	68	1711	3421
	Brésil	340	75	1944	3888
	Chine	360	78	1866	3732

Tableau 1. Émissions du cycle de vie du CIRAIG présentées par le promoteur sur un horizon de 100 ans. Les chiffres sont arrondis pour plus de clarté. Voir Tableau A2 en l'Annexe pour les facteurs de conversion utilisés. Comme le CIRAIG n'a pas publié ses résultats complets, standardisés et classés par étape du cycle de vie, ni les données brutes utilisées dans ses chiffres finaux, nous avons dû déduire des données incluses dans le rapport⁵⁷.

⁵⁵ <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf>

⁵⁶ <https://www.epa.gov/greenvehicles/greenhouse-gas-emissions-typical-passenger-vehicle>

⁵⁷ Nous avons demandé la ventilation complète et les données brutes directement au BAPE et au CIRAIG, et n'avons reçu aucune réponse de l'un ou l'autre.

Valeurs du CIRAIG obtenues à l'aide de l'outil en ligne disponible sur <https://apps.automeris.io/wpd/>. Tiré de la figure 5-3, pg. 78. Émissions de GES du cycle de vie du GNL produit par le terminal de Saguenay. Les effets d'addition et de substitution n'étant pas inclus. Scénario de transport exclu puisque l'utilisation finale est improbable.

Sous-estimation des émissions de l'ACV

Plusieurs études révisées par des pairs ont montré que le GNL américain et canadien a un cycle de vie des émissions beaucoup plus élevé que celui présenté par le CIRAIG. Par exemple, Abrahams et ses collègues (2015) ont constaté que les émissions du cycle de vie, sur un horizon de 100 ans, du GNL exporté des États-Unis étaient en moyenne de 655 gCO₂e/kWh d'électricité produite, Hughes (2020) a constaté que les émissions du cycle de vie du GNL exporté de la Colombie-Britannique vers la Chine étaient de 632 gCO₂e/kWh, et une étude plus récente, revue par des pairs, a révélé que les émissions du cycle de vie complet du GNL en C.-B. utilisé pour produire de l'électricité en Chine étaient de 688 gCO₂/kWh, de 777 gCO₂/kWh pour le Brésil et d'environ 650 gCO₂e/kWh en moyenne dans les sites européens étudiés.⁵⁸ (Kasumu, Li, Coleman, Liendo, & Jordaan, 2018)

Le CIRAIG a estimé que les émissions du cycle de vie pour la production d'électricité dans les marchés ciblés, à partir du GNL exporté du Saguenay, se situent entre 490 et 570 gCO₂e/kWh pour les terminaux conventionnels (Tableau A1), et entre 440 et 500 gCO₂e/kWh pour le terminal (alimenté à l'hydroélectricité) proposé pour ce projet (Tableau 1). **Cela suggère qu'il y a une sous-estimation fondamentale des émissions du cycle de vie par le CIRAIG par rapport aux études examinées par les pairs sur les émissions du cycle de vie du GNL le long de chaînes d'approvisionnement similaires.**

Si le CIRAIG mettait à jour son analyse pour tenir compte de la proportion plus élevée de gaz non conventionnel et d'estimations plus fiables des émissions fugitives, cela augmenterait les estimations des émissions sur le cycle de vie.

Nous considérons que les estimations que nous avons présentées sur la base de l'analyse du CIRAIG sont également trop faibles (conservatrices) et qu'elles ne tiennent pas compte de l'ensemble de l'impact climatique du projet proposé. La correction des sous-estimations des émissions fugitives (en amont et en aval du terminal), de la proportion de gaz non conventionnel (fourni au terminal) et des éventuelles augmentations de la production du terminal jusqu'à leur maximum autorisé, par exemple, entraînerait une augmentation des émissions sur le cycle de vie et des impacts climatiques cumulés du terminal proposé. **Le CIRAIG n'a pas fourni d'analyse examinant la sensibilité des émissions à ces facteurs importants.** En outre, l'impact climatique des projets à forte intensité de gaz et à fortes émissions de méthane devrait être examiné à court terme (20 ans) et à long terme (100 ans), car les deux sont tout aussi importants pour les décisions prises aujourd'hui en matière d'énergie. Le CIRAIG a fourni une analyse limitée sur la sensibilité des émissions du cycle de vie à l'horizon temporel.

⁵⁸ Kasumu et al. (2018). SI, pg. S12

Comparaison des émissions par rapport au charbon

L'une des raisons pour lesquelles le promoteur plaide en faveur du terminal du Saguenay plutôt que d'autres solutions est qu'il prétend que ses émissions sont plus faibles que celles des terminaux GNL conventionnels ou de l'énergie produite à partir du charbon. Le CIRAIG compare les avantages de la nouvelle technologie du gaz à l'efficacité moyenne des centrales au charbon existantes. Toutefois, lorsqu'on envisage une nouvelle production d'électricité, il convient de comparer les rendements des nouvelles centrales au charbon et au gaz. Cependant, les nouvelles installations au charbon qui sont mises en service en Chine sont plus efficaces que ce que suppose l'analyse du CIRAIG. Le CIRAIG suppose que l'électricité produite à partir du charbon a un rendement de 35 % (Tableau 5-2, p. 77), alors que la nouvelle électricité produite à partir du charbon en Chine utilise une technologie du charbon "ultra-critique" qui a généralement un rendement de 45 %, et les centrales les plus récentes ont une capacité de 49%.⁵⁹ En corrigeant leur sous-estimation du rendement des dernières centrales au charbon, on réduit l'avantage climatique du remplacement du charbon par le gaz.

Hughes (2020) a comparé les émissions sur le cycle de vie du GNL utilisé en Colombie-Britannique pour produire de l'électricité en Chine à la technologie de pointe de production d'électricité à partir du charbon (comme indiqué ci-dessus), et a constaté que GNL de la C.-B. émettrait 18,5% de plus que le charbon sur un horizon de 20 ans, et 9,8 % de moins sur un horizon de 100 ans, franchissant ainsi son point d'équilibre d'émissions après 60 ans d'exploitation d'un terminal GNL, ce qui est plus long que la durée de vie prévue d'un terminal GNL. Un approvisionnement énergétique supplémentaire ne remplace jamais totalement les autres solutions énergétiques et le choix de la solution qu'il remplace partiellement n'est pas du ressort du promoteur. Au contraire, des formes d'énergie à faible intensité de carbone, comme les énergies renouvelables, peuvent être déplacées. Aussi, l'augmentation de l'offre d'énergie à long terme entraîne une croissance de la demande d'énergie, ce qui compromet tout avantage climatique potentiel découlant du passage à des sources d'énergie qui pourraient être considérées comme étant à plus faible intensité en carbone, telles que l'électricité produite à partir du GNL.

Correction des émissions fugitives

Nous avons corrigé les estimations du CIRAIG et du promoteur pour tenir compte de la sous-estimation des émissions fugitives. Nous utilisons ici les estimations d'Alvarez et ses collègues (2018), qui sont de 2,3% pour la moyenne de l'industrie sur la chaîne d'approvisionnement américaine pour la production de gaz conventionnel et non conventionnel, pour l'amont, et de 2,7% du puits au terminal (incluant compter les pertes pendant le transport par pipeline). Comme indiqué précédemment, ce dernier point est approprié pour déterminer les émissions fugitives du puits au terminal ("well to terminal"). Nous notons qu'il s'agit probablement d'une estimation prudente étant donné la probabilité que le terminal du Saguenay reçoive principalement du gaz non conventionnel, et donc qu'un taux d'émissions fugitives en amont de 3,3%,(Howarth, 2014) ou 3,7% à la livraison,⁶⁰ serait plus approprié, et le taux de 2,7% demeure donc une estimation prudente des pertes de méthane. En outre, à l'échelle mondiale, cette estimation peut encore être trop prudente car elle néglige les éventuelles sous-estimations des émissions fugitives en aval du terminal. En comparaison, le promoteur

⁵⁹ "Driving Your Plant Towards 50% Efficiency," SteamH, GE Power, accessed July 30, 2019, <https://web.archive.org/web/20190620205943/https://www.ge.com/power/steam/steam-power-plants/steamh>.

⁶⁰ En supposant des pertes supérieures de 0,4 % à l'arrivée à destination, adapté de la différence entre les perspectives de production et de destination d'Alvarez et al. (2018).

utilise un taux d'émissions fugitives de 1,2%, ce qui sous-estime largement l'impact climatique du projet GNL/Gazoduq.

Le taux d'émissions fugitives de 1,2% retenu par le CIRAIG provient d'estimations ascendantes ("bottom-up") dépassées pour la moyenne de l'industrie aux États-Unis. Le CIRAIG ignore les dernières recherches qui corrigent les sous-estimations ascendantes. Les meilleures estimations disponibles, d'Alvarez et ses collègues (2018) ont été mal caractérisées dans l'analyse documentaire fournie par le CIRAIG. Alvarez et al. (2018) n'est pas une étude descendante ("top down"), elle utilise des mesures directes synchronisées pour corriger les estimations ascendantes, ce qui corrige le biais dans les deux approches.⁶¹ Alvarez et ses collègues ont également corrigé la variabilité temporelle, comme l'ont indiqué Vaughn et ses collègues (2018), et par conséquent, l'affirmation du CIRAIG selon laquelle Alvarez et ses collègues (2018) surestiment les émissions de la production de gaz selon l'ACV en raison des biais descendants est sans fondement, et ils trahissent une mauvaise compréhension de l'étude et de la littérature sur les émissions fugitives de méthane de l'industrie pétrolière et gazière.

Pour corriger la sous-estimation des émissions fugitives, nous ajoutons la quantité d'émissions non comptabilisées aux estimations fournies dans l'étude ACV du CIRAIG, comme suit ⁶²:

- Δ émissions fugitives = $mass_{\text{gaz}} \times \%CH_4 \times \Delta\%CH_4 \text{ perdu} \times \text{Potentiel de réchauffement planétaire (PRP)}$
- Pour 11 millions de tonnes de GNL exportées du terminal du Saguenay,⁶³ dont 90% de méthane⁶⁴, corrigeant de 1,2% à 2,7% la perte à la livraison,⁶⁵ pour une différence de 1,5%, et l'impact climatique à un horizon de 100 ans est :
 - $11\text{Mt de gaz par an} \times 90\% \times 1,5\% \times 34 \text{ kgCO}_2/\text{kgCH}_4 = 5 \text{ MtCO}_2\text{e par an}$
- L'impact climatique sur un horizon de 20 ans, en utilisant un PRP de 86, est de 13 MtCO₂e par an
- De même, pour un taux d'émissions fugitives de 3,7%, pour le gaz non-conventionnel, les corrections augmentent les émissions (PRP100) de 8 MtCO₂e par an, ou 22 Mt CO₂e additionnel pour (PRP20), comparativement aux estimation du CIRAIG (pour des émissions fugitives estimées à 1,2%).

⁶¹ Les détails techniques de leur étude et l'interprétation qu'en fait le CIRAIG ont été discutés avec le premier auteur de l'étude, Ramon Alvarez, par correspondance privée le 25 octobre 2020.

⁶² La méthodologie a été confirmée par une correspondance privée avec Peter Erickson, Institut de l'environnement de Stockholm, octobre 2020.

⁶³ La quantité de GNL expédiée peut également être plus élevée puisque la capacité du gazoduc du projet et la licence d'exportation permettent une capacité qui permettrait d'augmenter le traitement et l'exportation de GNL.

⁶⁴ La teneur en méthane du gaz dans le réseau de gazoducs est normalisée à environ 95 % de méthane en volume (comme le % mol), ce qui équivaut à environ 90 % de méthane en poids. Source : <https://www.uniongas.com/about-us/about-natural-gas/chemical-composition-of-natural-gas>, consulté : 19 octobre 2020.

⁶⁵ Pour ce calcul, nous utilisons la valeur de 2,7 % de perte de méthane indiquée à la page 15 des "Supplementary Materials" d'Alvarez et al. (2018). Cette valeur représente la perte de méthane comme une fraction du gaz livré aux destinations américaines, ce qui est plus approprié ici puisque l'analyse est menée du point de vue du projet GNL qui reçoit le gaz, et non du point de vue du site d'extraction du gaz qui le produit.

	Émissions GES en amont (du puits au terminal GNL) (Mt CO ₂ e par an)	
	Horizon de 100 ans (PRP100 = 34)	Horizon de 20 ans (PRP20 = 86)
Émissions fugitives estimées par le CIRAIG = 1.2%	8	13
Émissions fugitives corrigées à 2.7%, Alvarez et al. (2018)	13	26
Émissions fugitives corrigées à 3.7%, Howarth (2014)	16	35

Tableau 2. Émissions GES en amont (du puits jusqu'au terminal GNL), avant et après correction de l'analyse du CIRAIG. La valeur supposée des émissions fugitives par le CIRAIG est de 1,2% par rapport aux meilleures estimations pour la moyenne de l'industrie qui sont 2.7% selon Alvarez et al. (2018) et de 3.7% pour la méthode de production non conventionnelle selon Howarth (2014). Notez que toutes ces émissions ont lieu au Canada. Les émissions pour un horizon de 20 ans, du puits au terminal, ont été approximées en supposant que la distribution des émissions de GES du CIRAIG sur la chaîne d'approvisionnement est la même que celle des autres études. D'autres détails techniques sont notés dans le texte.

De la production (puits) jusqu'à l'utilisation finale	ÉMISSIONS DE GES MONDIALES (Mt CO ₂ e par an)			
	Horizon de 100 ans		Horizon de 20 ans	
	bas	haut	bas	haut
Émissions fugitives (ÉF) = 1.2%	51	78	61	94
<i>Émission de GES sur 25 ans</i> (ÉF) = 1.2%	1275	1950	1525	2350
Émissions fugitives = 2.7%	56	83	74	106
<i>Émission de GES sur 25 ans</i> (ÉF) = 2.7%	1400	2075	1850	2650
Émissions fugitives = 3.7%	59	86	83	115
<i>Émission de GES sur 25 ans</i> (ÉF) = 3.7%	1475	2150	2075	2875

Tableau 3. Émissions de GES mondiale du cycle de vie du CIRAIG présentées par le promoteur (Tableau 1), avec des estimations corrigées des émissions fugitives (Tableau 2) et sur des horizons de 100 et 20 ans. L'estimation basse provient du scénario extrême où tout le gaz était destiné à la production de chaleur industrielle en Europe et l'estimation élevée provient du scénario extrême où tout le gaz est était entièrement utilisé pour produire de l'électricité en Chine. Les émissions sur 25 ans incluses sous chaque taux d'émissions fugitives,

notre estimation centrale utilisant un taux de 2,7% est indiquée en gras. Les chiffres sont arrondis pour plus de clarté. Voir Tableau A2 en l'Annexe pour les facteurs de conversion utilisés. Valeurs du CIRAIG obtenues à l'aide de l'outil en ligne disponible sur <https://apps.automeris.io/wpd/>. Numéros tirés de la figure 5-3 d'analyse du CIRAIG.⁶⁶ Émissions de GES du cycle de vie du GNL produit par le terminal de Saguenay. Les effets d'addition et de substitution n'étant pas inclus. Scénario de transport exclu puisque l'utilisation finale est improbable. Les émissions pour un horizon de 20 ans, du puits au terminal, ont été approximées en supposant que la distribution des émissions de GES du CIRAIG sur la chaîne d'approvisionnement est la même que celle des autres études. D'autres détails techniques sont notés dans le texte.

Les émissions fugitives sont généralement sous-estimées dans l'analyse du cycle de vie (ACV) en définissant le gaz comme un « combustible de transition »

Plusieurs études ont démontré que le gaz en soi comporte des avantages discutables par rapport au charbon du point de vue du climat, puisqu'on a constaté que les émissions de méthane (CH₄) provenant de fuites accidentelles (appelées « émissions fugitives ») sont sous-déclarées (Howarth, 2014; Howarth, Santoro, & Ingraffea, 2011; Johnson, Tyner, Conley, Schwietzke, & Zavala-Araiza, 2017).

Lorsqu'on tient compte de ces émissions fugitives non déclarées, le gaz peut comporter peu d'avantages pour le climat, voire aucun, par rapport au charbon. Si plus de 3,2% du gaz se perd dans l'atmosphère sous forme d'émissions fugitives de méthane, les avantages pour le climat du gaz par rapport à la production d'électricité à l'aide du meilleur charbon sont annulés. (Alvarez et coll., 2012) Sur une base de cycle de vie, le gaz de schiste (ou produit par fracturation hydraulique) et même le gaz classique ont une incidence plus néfaste que le charbon ou toute utilisation possible, sur un horizon de 20 ans (Howarth, 2014).

De plus, l'ACV fournie par le CIRAIG pour le promoteur ne comprend pas les preuves les plus récentes de la sous-déclaration des émissions de méthane du gaz albertain. Johnson et ses collègues ont constaté que les émissions totales de CH₄ du secteur pétrolier et gazier en amont (exception faite des sables pétrolifères) sont de 25% à 50% plus élevées que les estimations du gouvernement de l'Alberta (Johnson et al., 2017). Cela correspond aux conclusions tirées par Alvarez et ses collègues, soit que la Environmental Protection Agency (EPA) sous-estime probablement de 60% les émissions fugitives de CH₄ aux États-Unis (Alvarez et al., 2018). Dans leurs conclusions publiées en 2017, Atherton et ses collègues signalent que selon les mesures au sol des émissions fugitives de CH₄, les emplacements actifs de pétrole et de gaz dans la région émettaient 111 800 tCH₄ dans l'atmosphère chaque année, comparativement aux 78 000 tCH₄ estimées et déclarées par le gouvernement de la province, ce qui représente une augmentation de 43%. Les estimations utilisées par le CIRAIG dans l'ACV sont fort probablement inférieures à la réalité et ne sont pas fiables.

Nécessité du terminal proposé

Le scénario de non-action n'est actuellement pas évalué par le promoteur et le CIRAIG, scénario pour lequel le terminal GNL du Saguenay ne serait pas construit et aucune nouvelle

⁶⁶ CIRAIG ACV, annexe 2, p. 78

infrastructure gazière ne serait mise en service dans les pays des marchés ciblés, car il n'y aurait pas de nouveau besoin en gaz. Comme nous l'avons vu, c'est pourtant une option raisonnablement probable dans le contexte de l'Accord de Paris alors que l'une des principales préoccupations de l'industrie elle-même est l'offre excédentaire. L'AIE a également constaté que la demande de gaz sera réduite par le choc économique de la pandémie, ce qui aggravera le risque d'offre excédentaire.

Il convient également de noter que de nouvelles capacités d'exportation de GNL ont déjà été approuvées en Colombie-Britannique, dont une grande partie s'est engagée à utiliser l'hydroélectricité. Il a été constaté que cette capacité d'exportation de GNL supplémentaire en cours de développement en Colombie-Britannique serait supérieure à ce qui est nécessaire pour exporter toutes les réserves de gaz canadiennes restantes sur une durée de vie de 40 ans.(Hughes, 2020)⁶⁷ Cela remet en question la nécessité du projet, même en l'absence d'une politique climatique limitant la production de gaz.

Les risques inhérents de l'augmentation de la production de gaz et de nouveaux terminaux de GNL au Canada

Peter Erickson et Michael Lazarus ont récemment publié une analyse du marché des risques inhérents à une nouvelle production de pétrole et de gaz au Canada (Erickson & Lazarus, 2020). Ils ont constaté que l'industrie pétrolière et gazière canadienne est extrêmement vulnérable aux chutes de la demande et des prix mondiaux, car les combustibles comportent des coûts élevés par rapport aux concurrents ailleurs dans le monde. La perspective de projets de GNL est particulièrement risquée, car les tendances du marché indiquent que des producteurs concurrents à plus faible coût qui se trouvent plus près des marchés d'exportation suffiront probablement à répondre à la demande mondiale, peu importe si des efforts supplémentaires sont déployés dans le monde pour réduire les émissions de GES.

Une recherche antérieure met en garde contre les risques "verrouillage du carbone" ("carbon lock-in") dû à l'augmentation de la production de pétrole et de gaz, ces risques étant aggravés à mesure que les pays visent des objectifs climatiques (Erickson et al., 2015; Seto et al., 2016; Unruh, 2000; 2002; Unruh & Carrillo-Hermosilla, 2006). Autoriser le projet GNL/Gazoduc entraînerait ce phénomène de "verrouillage du carbone" et donc contribuerait à une augmentation des émissions.

Cela signifie aussi que la nouvelle production de gaz et les projets d'exportation de GNL sont des investissements risqués, même si le Canada n'adopte pas de politique climatique limitant sa production de pétrole et de gaz. En outre, le risque d'abandon d'actifs comme le terminal de GNL proposé augmentera encore davantage lorsque les pays adopteront des politiques climatiques qui respecteront l'Accord de Paris et réduiront la demande mondiale de GNL.

Le promoteur du projet présume à tort un remplacement « un pour un » du charbon par le GNL. Il est important de se pencher sur les lacunes et limites de l'ACV exécutée par le CIRAIG, ainsi que sur l'analyse du marché de Poten and Partners sur laquelle repose l'ACV. En effet, ces analyses ont des répercussions sur la viabilité du GNL exporté à partir du projet proposé, ainsi que sur les effets climatiques qu'aurait le projet.

⁶⁷ Hughes (2020), p.21, fig. 5.

Le nouvel approvisionnement en gaz fossile ne remplace pas à 100% (« un pour un ») l'approvisionnement en charbon. Le CIRAIG note qu'« une incertitude demeurera au niveau des hypothèses de substitution ou d'addition puisque l'utilisation finale du GNL et les forces de marchés en présence sont hors du contrôle de GNL Québec »⁶⁸ et « le CIRAIG ou les membres du comité de revue critique ne sont pas en position d'entériner le scénario d'exportation »⁶⁹.

Le promoteur ne tient pas compte de l'effet de rebond d'une offre supplémentaire d'énergie sur les marchés mondiaux. De manière générale, les augmentations de l'approvisionnement mondial en pétrole et en gaz (en particulier le GNL, qui est de plus en plus négocié sur des « marchés spots » comme le pétrole) font baisser les prix, ce qui encourage la consommation. L'effet net est le suivant : une augmentation de l'offre augmente aussi la consommation d'une fraction de l'approvisionnement ajouté. Il n'y a aucun doute que les augmentations de l'approvisionnement se traduisent par une consommation accrue (Erickson & Lazarus, 2020).

Un scénario plus plausible est qu'en l'absence d'exportation de GNL du Canada, l'offre mondiale s'harmonise de plus près avec la demande, les prix restent plus élevés (donc moins de consommation et d'émissions de GES) et il n'y a aucune nouvelle production pour fournir du GNL puisque cela n'est pas nécessaire.

“L'effet rebond” contribuerait à l'augmentation des émissions

Le promoteur du projet affirme que les effets de rebond sont négligeables, mais ne fournit aucune étude à l'appui. Contrairement à sa conviction, les recherches évaluées par des pairs montrent l'importance du rebond dans les marchés mondiaux du gaz. La modélisation économique des marchés énergétiques publiée dans *Nature* indique que l'augmentation de la production de gaz fait baisser les prix du gaz et stimule la consommation. Cet effet de rebond en soi pourrait annuler tout avantage du gaz pour le climat (McJeon et al., 2014). Cette recherche indique en outre que du nouveau gaz ne remplacerait pas nécessairement le charbon, mais que l'augmentation de la production de gaz ferait concurrence aux énergies renouvelables, et qu'il y a un fort risque qu'une offre de gaz sans restriction entraîne une nouvelle production d'électricité qui remplacerait ou « bloquerait » ces solutions de recharge faible en carbone.

Une fois de plus, le promoteur affirme que les énergies renouvelables ne feraient pas concurrence à du nouveau gaz sous forme d'exportation de GNL dans le cadre du projet proposé, ce qui va à l'encontre des meilleures études sur le sujet. Rob Jackson, professeur de science du système terrestre à la School of Earth, Energy & Environmental Sciences de Stanford et auteur principal d'une étude récente confirme nos craintes en concluant que globalement, la plupart du nouveau gaz naturel utilisé ne remplace pas le charbon, il fournit une nouvelle énergie. (Jackson, Friedlingstein, et al., 2019a).

En l'absence d'un déploiement généralisé de technologies d'émissions négatives, qui d'ailleurs n'ont pas fait leurs preuves, les infrastructures existantes de combustibles fossiles devraient être mises hors service avant la fin de leur vie utile, afin de faire de la place pour les émissions supplémentaires provenant de nouvelles infrastructures comme de nouvelles centrales au gaz (Tong et al., 2019).

⁶⁸ *ibid*

⁶⁹ *ibid*

SECTION 3: Tests climats

Test climatique 1 basé sur McGlade et Ekins (2015)

Dans cette section, nous comparons la production historique de gaz au Canada à ce qui s'est avéré utilisable en dessous de 2°C, si tous les pays collaboraient de manière économiquement optimale pour limiter le réchauffement à 2 °C au maximum avec une probabilité de réussite de 60%, comme l'ont constaté McGlade et Ekins dans leur étude marquante de 2015, "The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C", publiée dans la principale revue scientifique mondiale, *Nature*.(McGlade et Ekins, 2015).

Christophe McGlade et Paul Ekins ont utilisé un modèle d'évaluation intégré pour explorer les implications de la limite de réchauffement de 2°C pour la production de combustibles fossiles dans différentes régions. Ils ont constaté que, globalement, la moitié des réserves de gaz doivent rester inutilisées au cours des 40 prochaines années pour atteindre l'objectif de 2°C. Pour le Canada en particulier, ils ont constaté qu'environ 1 billions de mètres cubes (bmc ou 1 000 milliards de mètres cubes) de gaz canadien pourraient être brûlés à moins de 2°C. Depuis lors, le Canada a produit 1,6 bmc de son gaz (Figure 2), épuisant le reste du gaz brûlable au premier trimestre 2016. Depuis lors, selon la modélisation de McGlade et Ekins, chaque mètre cube de gaz produit a été supérieur à ce qui serait nécessaire dans une transition énergétique mondiale économiquement optimale qui donnerait une chance raisonnable de limiter le réchauffement planétaire à 2°C. Il faut noter que si la production canadienne de gaz est incompatible avec un monde à 2°C, elle l'est également avec un monde qui est bien en dessous de 2°C ou en dessous de 1,5°C, par défaut.

Par conséquent, le gaz canadien produit depuis 2016 est incompatible avec les objectifs de l'Accord de Paris, et toute infrastructure qui permettrait l'expansion de la production de gaz au Canada - y compris le **terminal GNL proposé, qui créerait une demande stable de 15 milliards de m3 de gaz de l'Ouest canadien par an - échoue nécessairement à un test climatique de compatibilité avec une transition énergétique mondiale nécessaire pour limiter le réchauffement à 2 °C ou moins**. Le Canada a maintenant produit 0,7 billion de mètres cubes (1 000 milliard de mètres cubes) de plus que ce qui était autorisé en dessous de 2°C (Figure 2), et GNL Québec entraînerait une production supplémentaire d'environ 0,02 billion de mètres cubes par an, soit 0,4 billion de mètres cubes d'ici 2050, ce qui équivaut à environ 1,8 Gt CO₂e.

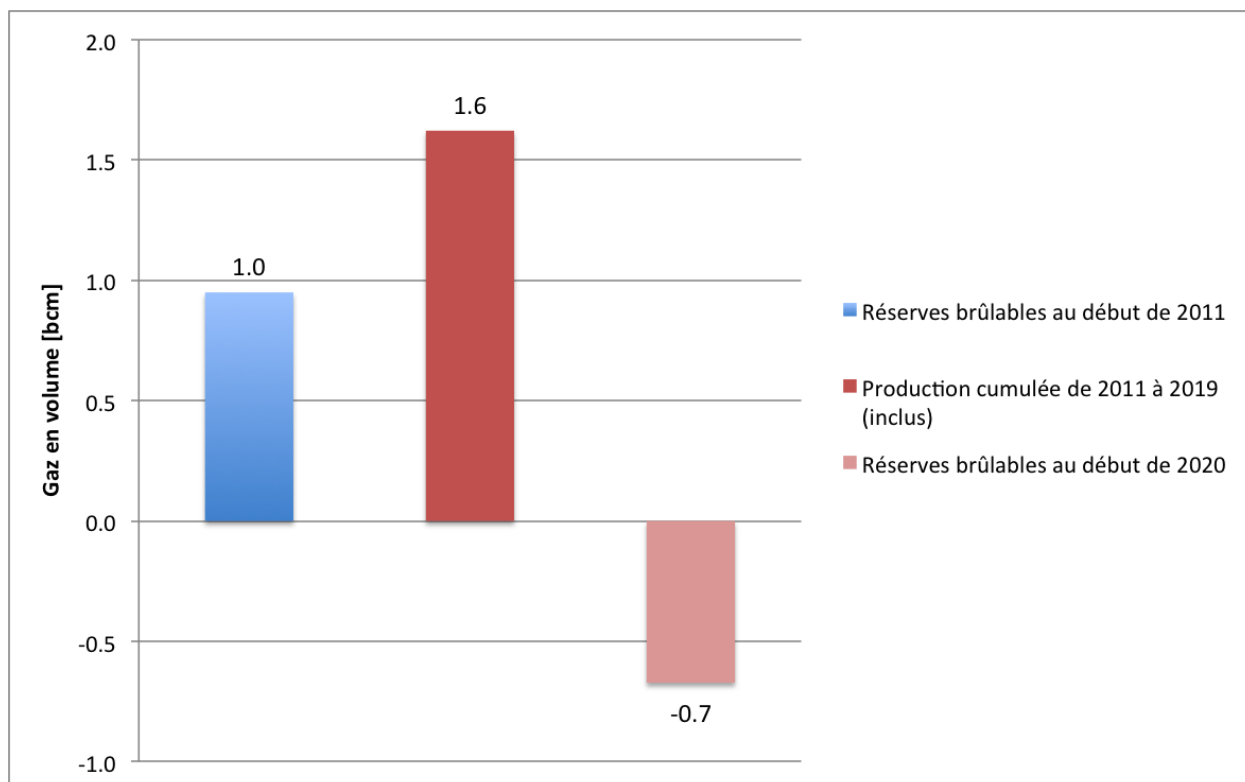


Figure 2 : Comparaison de la production cumulative et des réserves de gaz consommables au Canada dans un scénario de réchauffement en dessous de 2°C, bcm = billion de mètres cubes.

Test climatique 2 basé sur Gibson et coll. (2019)

Nous avons effectué un deuxième test climatique spécifique à la production de gaz au Canada en comparant les émissions de GES hypothétiques du projet proposé aux trajectoires de décarbonisation canadiennes. Nous utilisons l'analyse de Gibson et de ses collègues publiée dans leur vaste rapport *From Paris to Projects* sur les implications des engagements climatiques sur la prise de décision gouvernementale (Gibson et al., 2019).

Gibson et ses collègues (2019) ont utilisé des études existantes sur les trajectoires de décarbonisation pour déduire à quoi pourrait ressembler les réductions d'émissions de GES sectorielles si le Canada suivait les politiques prescrites par ces études.⁷⁰ Les deux études les plus pertinentes pour déterminer à quoi ressemblerait un déclin contrôlé de la production de pétrole et de gaz sont le Deep Decarbonization Pathways Project (DDPP) de Bataille et collègues,⁷¹ et l'Energy and Materials Research Group (EMRG) de Jaccard et ses collègues.⁷² Les deux modèles adoptent une approche différente pour réduire les émissions de GES au

⁷⁰ Gibson et al. (2019). Section 3.2, pg. 74-83.

⁷¹ Chris Bataille, David Sawyer, and Noel Melton, Pathways to Deep Decarbonization in Canada, SDSN - IDDRI, September 2015, DOI: 10.13140/RG.2.2.30696.70401

⁷² Mark Jaccard, Mikela Hein, and Tiffany Vass, Is Win-Win Possible? Can Canada's Government Achieve Its Paris Commitment. . . and Get Re-Elected? (Burnaby: School of Resource and Environmental Management Simon Fraser University, 20 September 2016), online: <http://rem-main.rem.sfu.ca/papers/jaccard/Jaccard-Hein-Vass%20CdnClimatePol%20EMRG-REM-SFU%20Sep%2020%202016.pdf>.

Canada. Les modèles ont des hypothèses inhérentes sur ce qui est politiquement et économiquement viable. Par exemple, l'EMRG n'utilise pas un prix du carbone pour promouvoir la réduction des émissions, car il estime qu'un prix suffisamment élevé pour avoir un impact significatif n'est pas politiquement viable.

Il est important de noter qu'aucun des deux modèles ne limite les émissions en fonction d'une trajectoire globale ou d'un budget carbone compatible avec une quantité fixe de réchauffement, et qu'ils ne constituent donc pas la base d'un test climatique "réel" ou "dur" qui détermine quelles décisions sont compatibles avec, par exemple, les objectifs de l'Accord de Paris. Ils permettent plutôt de déterminer si les décisions de construire le terminal proposé sont compatibles avec les futures émissions qu'ils ont imaginées. La figure 3 reproduit les résultats de Gibson et ses collègues (2019) qui comparent les émissions sectorielles de l'économie canadienne dans le cadre de ces scénarios de décarbonisation, en plus d'une série de scénarios de "statu quo" et de politiques actuelles.

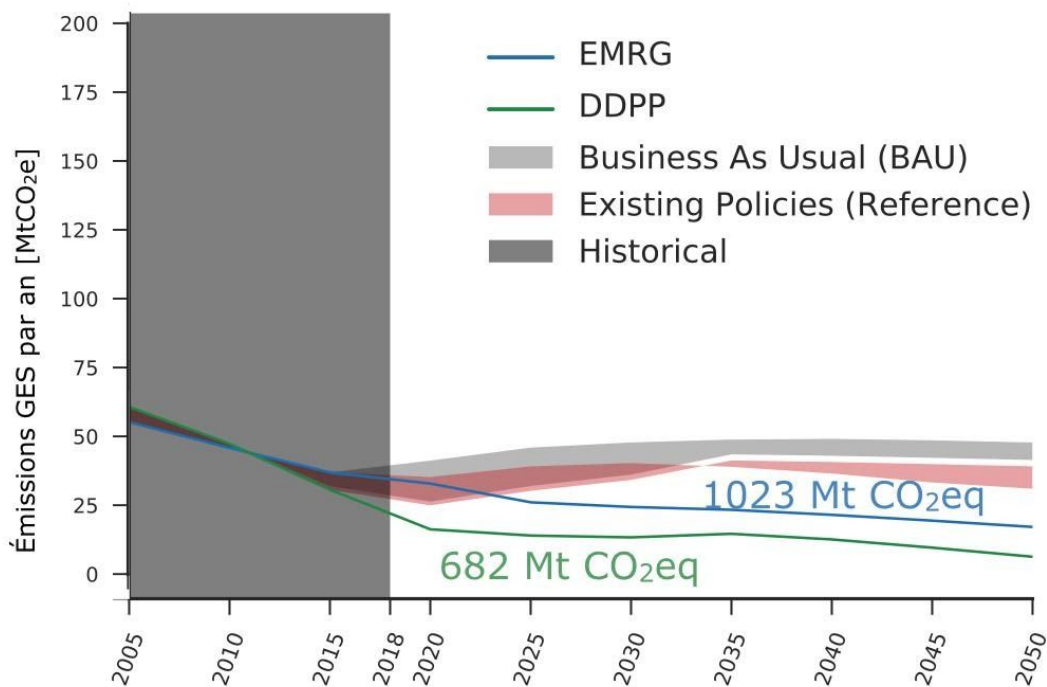


Figure 3 : Production de gaz au Canada selon deux voies de décarbonisation. Inclut des cas de référence pour les politiques climatiques non adoptées ("business as usual") et avec les politiques existantes. Adapté de Gibson et ses collègues (2019, p. 79).

Pour la production de gaz en particulier, le DDPP et l'EMRG constatent que de 2018 à 2050, le secteur émettra 682 MtCO₂e et 1023 MtCO₂e, respectivement (figure 3). Comparons cela aux émissions cumulées des émissions en amont du projet, après corrections des émissions fugitives (voir ci-dessus), on double presque l'estimation du CIRAIG, pour atteindre 13 MtCO₂e/an, ce qui, sur 25 ans (2026 à 2050), **représenterait un total cumulé de 325 MtCO₂e, soit un peu moins de la moitié des émissions totales pour le secteur de la production de gaz selon l'étude DDPP.**

Hughes a constaté que l'augmentation de la capacité d'exportation de GNL en Colombie-Britannique pourrait accroître les émissions de GES du secteur gazier d'environ 20 MtCO₂e/an (ou 500 MtCO₂e sur 25 ans). (Hughes, 2020 ; pg. 46) **Étant donné la quantité de capacité d'exportation qui devrait être mise en service en Colombie-Britannique, il semble que le terminal proposé risque de faciliter une croissance des émissions qui rendrait impossible le suivi d'une voie de décarbonisation telle que le DDPP, et rend également moins plausible la réalisation de réductions d'émissions selon des trajectoire moins agressives, telles que l'EMRG.**

Il convient de noter à nouveau que ces trajectoires ne sont pas assez ambitieuses pour suivre ne serait-ce que la trajectoire de décarbonisation moyenne mondiale nécessaire pour limiter le réchauffement dans les limites de l'objectif de l'Accord de Paris,⁷³ et donc le projet est également incompatible avec les objectifs de l'Accord de Paris selon ce deuxième test climatique.

⁷³ Le DDPP permet d'atteindre des réductions de 88 % par rapport aux niveaux de 2010 d'ici 2050 pour le Canada, ce qui pourrait être compatible avec une trajectoire des émissions mondiales à 2 °C, mais pas "bien en dessous de 2°C" ou de 1,5°C.

CONCLUSION

À la lumière des risques que posent le projet GNL/Gazoduq sur la population de bélugas du Saint-Laurent et sur le climat planétaire, Greenpeace considère que le gouvernement du Québec doit rejeter totalement ce projet.

Le projet GNL/Gazoduq nuirait significativement à la santé, au rétablissement et à la survie de la population de bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent et Greenpeace appui les recommandations des chercheurs de l'Université du Québec en Outaouais (UQO) et du Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM) qui recommandent un moratoire sur l'augmentation du trafic maritime dans le Saguenay.

Selon nos estimations, les émissions mondiales du projet se situeraient entre 56 et 83 millions de tonnes d'équivalents CO₂ (MtCO₂e) par année dépendamment du lieu et de l'utilisation finale du gaz. C'est l'équivalent de la pollution de 12 à 18 millions de véhicules légers. En comparaison, les émissions totales du Québec étaient de 78,6 MtCO₂e en 2017. Sur la durée de vie du projet, il générerait des émissions mondiales de l'ordre de 1,3 milliard de tonnes (Gt) de CO₂e sur 25 ans et de 2,6 GtCO₂e sur 50 ans si tout le gaz est destiné à la production de chaleur en Europe. Sur la durée de vie du projet, il générerait des émissions mondiales de l'ordre de 1,4 milliard de tonnes (Gt) de CO₂e et 2,8 GtCO₂e sur 25 et 50 ans respectivement si tout le gaz était destiné à la production de chaleur industrielle en Europe, ou jusqu'à 2,1 GtCO₂e et 4,2 GtCO₂e sur 25 et 50 ans respectivement si le gaz était entièrement utilisé pour produire de l'électricité en Chine. **Les émissions de GES émises au Canada en amont de l'usine de liquéfaction ("du puits jusqu'au terminal GNL") seraient de l'ordre de 13 MtCO₂e par an. C'est pratiquement le double du taux estimé par le producteur.**

En raison des émissions fugitives, le remplacement du charbon ne pourrait amener qu'un maigre gain en terme de réduction de GES, voire pourrait ne permettre aucun gain ou pourrait même augmenter les émissions à court terme. De plus, même s'il y avait le gaz était moins émetteurs de GES que le charbon sur l'ensemble du cycle de vie, il est à noter que le promoteur n'est pas en mesure de prouver que le gaz servirait à remplacer du charbon, avec les risques réels que l'ajout de gaz viennent simplement ajouter aux autres sources de pollution et compétitionne les énergies renouvelables.

Le premier test climat que nous avons fait dans le cadre de notre mémoire démontre que GNL/Gazoduq est incompatible avec une transition énergétique mondiale économiquement optimale qui permettrait de limiter le réchauffement à 2°C ou moins. Le second test climat que nous avons mené démontre que GNL/Gazoduq faciliterait une croissance des émissions qui rendrait impossible le suivi d'une voie de décarbonisation qui permettrait un respect des objectifs de l'Accord de Paris.

En conclusion, Greenpeace exige une élimination totale de l'utilisation et la production de combustibles fossiles dès que possible, mais au plus tard en 2050 - compte tenu également de leurs effets négatifs sur l'environnement, la société et les droits. GNL/Gazoduq est donc incompatible avec l'Accord de Paris sur le climat et doit être rejeté.

ANNEXES

ACV de CIRAIG			Émissions GES		
	Du puits au terminal [1,2]		gCO2e/MJ	kgCO2e/m3	MtCO2e/an
	Saguenay	Bas		6.5	0.2
Médiane			13.8	0.5	8
Haut			29.1	1.1	16
Conventional	Bas		11.7	0.4	7
	Médiane		20.3	0.8	12
	Haut		38.0	1.4	22
De la production (puits) jusqu'à l'utilisation finale [1,3]			kgCO2e/MWh		
Terminal Saguenay	Electricité	Europe	440	4.6	68
		Chine	500	5.2	78
		Brésil	480	5.0	75
	Chaleur industrielle	Europe	330	3.4	51
		Chine	360	3.7	56
		Brésil	340	3.5	53
Terminal conventionnel	Electricité	Europe	490	5.1	76
		Chine	570	5.9	89
		Brésil	540	5.6	84
	Chaleur industrielle	Europe	380	4.0	59
		Chine	420	4.4	65
		Brésil	400	4.2	62

Tableau A1. Émissions du cycle de vie du CIRAIG présentées par le promoteur (complet).

Les chiffres sont arrondis pour plus de clarté. Voir Tableau A2 pour les facteurs de conversion utilisés. Émissions GES du puits au terminal sont issus de l'intervalle de confiance de 95% du CIRAIG. L'estimation des émissions GES de la production (puits) jusqu'à l'utilisation finale utilise leur estimation médiane, qui utilise un taux d'émissions fugitives pour les pertes de méthane de puits à terminal de 1,2%. Notes : 1] Valeurs du CIRAIG obtenues à l'aide de l'outil en ligne disponible sur <https://apps.automeris.io/wpd/> ; 2] D'après la figure 4-15 (pg. 97). Émissions du cycle de vie du Saguenay par rapport aux émissions conventionnelles du terminal seulement et du puits au terminal ; [3] Tiré de la figure 5-3 (pg. 78). Émissions de GES du cycle

de vie du GNL produit par le terminal de Saguenay par rapport au terminal conventionnel, les effets d'addition et de substitution n'étant pas inclus ; [4] Scénario de transport exclu puisque l'utilisation finale est improbable.

Facteurs de conversion de gaz et GNL	Source
Gigajoules (GJ) to cubic metres (m3) 26.39218791	https://www.energir.com/en/major-industries/conversion-factors/
gCO2eq/MJ to gCO2eq/m3 37.89	
cubic metres (m3) to equivalent kilowatt hours (kWh) 10.395	https://www.uniongas.com/business/save-money-and-energy/analyze-your-energy/energy-insights-information/conversion-factors
million tonnes LNG to billion cubic feet (bcf) 48.0279467	https://www.nrcan.gc.ca/energy/international/nacei/18057
cubic feet to cubic metres (m3) 0.028316847	
million tonnes LNG to billion cubic metres (bcm) 1.359999999	

Tableau A2. Facteurs de conversion utilisés dans l'étude.

RÉFÉRENCES

- Abrahams, L. S., Samaras, C., Griffin, W. M., & Matthews, H. S. (2015). Life Cycle Greenhouse Gas Emissions From U.S. Liquefied Natural Gas Exports: Implications for End Uses. *Environmental Science & Technology*, 49(5), 3237–3245. <http://doi.org/10.1021/es505617p>
- Anderson, K., & Peters, G. (2016). The trouble with negative emissions. *Science*, 354(6309), 182–183. <http://doi.org/10.1126/science.aah4567>
- Davis, S. J., Caldeira, K., & Matthews, H. D. (2010). Future CO₂ Emissions and Climate Change from Existing Energy Infrastructure. *Science*, 329(5997), 1330–1333. <http://doi.org/10.1126/science.1188566>
- Erickson, P. (2018). Confronting carbon lock-in: Canada's oil sands. Stockholm Environment Institute.
- Erickson, P., & Lazarus, M. (2015). Global emissions: New oil investments boost carbon lock-in. *Nature*, 526(7571), 43–43. <http://doi.org/10.1038/526043c>
- Erickson, P., & Lazarus, M. (2020). Examining risks of new oil and gas production in Canada. Stockholm Environment Institute (pp. 1–18).
- Erickson, P., Kartha, S., & Lazarus, M. (2015). Assessing carbon lock-in. *Environmental Research Letters*, 10(8), 084023. <http://doi.org/doi:10.1088/1748-9326/10/8/084023>
- Fuss, S., Canadell, J. G., Peters, G. P., Tavoni, M., Andrew, R. M., Ciais, P., et al. (2014). Betting on negative emissions. *Nature Climate Change*, 4(10), 850–853. <http://doi.org/10.1038/nclimate2392>
- Fuss, S., Lamb, W. F., Callaghan, M. W., Hilaire, J., Creutzig, F., Amann, T., et al. (2018). Negative emissions—Part 2: Costs, potentials and side effects. *Environmental Research Letters*, 13(6), 063002. <http://doi.org/10.1088/1748-9326/aabf9f>
- Gibson, R. B., Péloffy, K., Horen Greenford, D., Matthews, H. D., Holz, C., Staples, K., et al. (2019). From Paris to Projects: Clarifying the implications of Canada's climate change mitigation commitments for the planning and assessment of projects and strategic undertakings. University of Waterloo: Paris to Projects Research Initiative. Retrieved from https://uwaterloo.ca/paris-to-projects/sites/ca.paris-to-projects/files/uploads/files/p2p_full_report_23jan19.pdf
- Howarth, R. W. (2014). A bridge to nowhere: methane emissions and the greenhouse gas footprint of natural gas. *Energy Science & Engineering*, 2(2), 47–60. <http://doi.org/10.1002/ese3.35>
- Howarth, R. W. (2019). Ideas and perspectives: is shale gas a major driver of recent increase in global atmospheric methane. *Biogeosciences*, 16, 1–14. <http://doi.org/10.5194/bg-16-1-2019>
- Howarth, R. W., Santoro, R., & Ingraffea, A. (2011). Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations. *Climatic Change*, 106(4), 679–690. <http://doi.org/10.1007/s10584-011-0061-5>
- Hughes, J. D. (2016). Can Canada Expand Oil and Gas Production, Build Pipelines and Keep Its Climate Change Commitments? Parkland Institute.
- Hughes, J. D. (2018). Canada's Energy Outlook. CCPA, Parkland Institute, Corporate Mapping Project. Retrieved from https://ccpabc2018.files.wordpress.com/2018/05/cmp_canadas-energy-outlook-2018_full.pdf
- Hughes, J. D. (2020). BC's Carbon Conundrum (pp. 1–60). Canadian Centre for Policy Alternatives BC.
- Jackson, R. B., Friedlingstein, P., Andrew, R. M., Canadell, J. G., Le Quéré, C., & Peters, G. P. (2019). Persistent fossil fuel growth threatens the Paris Agreement and planetary health. *Environmental Research Letters*, 14(12), 121001. <http://doi.org/10.1088/1748-9326/ab57b3>

- Johnson, M. R., Tyner, D. R., Conley, S., Schwietzke, S., & Zavala-Araiza, D. (2017). Comparisons of Airborne Measurements and Inventory Estimates of Methane Emissions in the Alberta Upstream Oil and Gas Sector. *Environmental Science & Technology*, 51(21), 13008–13017. <http://doi.org/10.1021/acs.est.7b03525>
- Kasumu, A. S., Li, V., Coleman, J. W., Liendo, J., & Jordaan, S. M. (2018). Country-Level Life Cycle Assessment of Greenhouse Gas Emissions from Liquefied Natural Gas Trade for Electricity Generation. *Environmental Science & Technology*, 52(4), 1735–1746. <http://doi.org/10.1021/acs.est.7b05298>
- McGlade, C., & Ekins, P. (2015). The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C. *Nature*, 517(7533), 187–190. <http://doi.org/10.1038/nature14016>
- McJeon, H., Edmonds, J., Bauer, N., Clarke, L., Fisher, B., Flannery, B. P., et al. (2014). Limited impact on decadal-scale climate change from increased use of natural gas. *Nature*, 514(7523), 482–485. <http://doi.org/10.1038/nature13837>
- Pembina Institute (2018). The oilsands in a decarbonizing Canada (pp. 1–4). Pembina Institute.
- Seto, K. C., Davis, S. J., Mitchell, R. B., Stokes, E. C., Unruh, G., & Ürge-Vorsatz, D. (2016). Carbon Lock-In: Types, Causes, and Policy Implications. *Annual Review of Environment and Resources*, 41(1), 425–452. <http://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085934>
- Tong, D., Zhang, Q., Zheng, Y., Caldeira, K., Shearer, C., Hong, C., et al. (2019). Committed emissions from existing energy infrastructure jeopardize 1.5 °C climate target. *Nature*, 572(7769), 373–377. <http://doi.org/10.1038/s41586-019-1364-3>
- Unruh, G. C. (2000). Understanding carbon lock-in. *Energy Policy*, 28(12), 817–830. [http://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00070-7](http://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00070-7)
- Unruh, G. C. (2002). Escaping carbon lock-in. *Energy Policy*, 30(4), 317–325. [http://doi.org/10.1016/S0301-4215\(01\)00098-2](http://doi.org/10.1016/S0301-4215(01)00098-2)
- Unruh, G. C., & Carrillo-Hermosilla, J. (2006). Globalizing carbon lock-in. *Energy Policy*, 34(10), 1185–1197. <http://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.10.013>
- Warren, R., Andrews, O., Brown, S., Forstnerhaeusler, N., Gernaat, D., Goodwin, P., et al. (2018). Risks associated with global warming of 1.5°C or 2°C (pp. 1–4). Tyndall Centre for Climate Change Research.