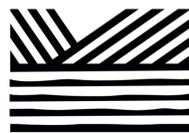


Mémoire déposé dans le cadre du  
Bureau d'audiences publiques sur l'environnement -  
Projet de construction d'un complexe de liquéfaction de gaz naturel à  
Saguenay

# Regards sur les fondements économiques et écologiques du projet Énergie Saguenay de GNL Québec

Présenté par  
**Chaire de recherche du Canada en économie écologique**  
Université du Québec en Outaouais

Octobre 2020



**Chaire de recherche du Canada  
en économie écologique**

Rédaction :

**Jérôme Dupras, Ph.D.**

Professeur agrégé, Département des sciences naturelles  
Titulaire, Chaire de recherche du Canada en économie écologique  
Université du Québec en Outaouais

**Chloé L'Ecuyer-Sauvageau, M.Sc., M.A.**

Candidate au doctorat  
Université du Québec en Outaouais

**Julie Lafortune, MBA**

Directrice adjointe  
Chaire de recherche du Canada en économie écologique  
Université du Québec en Outaouais

*Appuyé par François Delorme, chargé d'enseignement au Département de sciences économiques de l'Université de Sherbrooke et Hugo Morin, économiste et chargé d'enseignement à l'ENAP*

## **Table des matières**

<b>Avant-propos</b>	<b>4</b>
<b>Résumé</b>	<b>6</b>
<b>Contexte</b>	<b>7</b>
<b>Vers une réelle transition écologique</b>	<b>8</b>
<b>Biodiversité et milieux naturels : assurer la protection des bélugas du St-Laurent</b>	<b>11</b>
<b>Références</b>	<b>14</b>

## **Avant-propos**

Ce mémoire, préparé par la Chaire de recherche du Canada en économie écologique de l'Université du Québec en Outaouais, s'inscrit dans le cadre des audiences publiques du Bureau des audiences publiques sur l'environnement (BAPE) pour le dossier du Projet de construction d'un complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay.

Par l'entremise de ce mémoire, nous souhaitons démontrer qu'il subsiste encore de nombreuses questions et incertitudes en lien avec ce projet, tant au niveau économique qu'écologique, et rappeler l'importance du principe de précaution comme fondement de l'économie écologique et condition à l'analyse et la réalisation de tout nouveau projet de développement pour le Québec.

Ce mémoire s'inscrit en lien avec la signature par plusieurs chercheur(e)s et étudiant(e)s-chercheur(e)s, d'une lettre intitulée « Le projet GNL Québec, bon pour l'économie ? » et signée par 40 économistes, parue dans La Presse le 19 octobre 2019. Nous tenons à remercier les auteurs de cette lettre pour le matériel et les analyses produites qui sont en partie reprises dans ce mémoire.

Il fait également suite au dévoilement des résultats de recherche préliminaires dans le cadre du projet de recherche « Modélisation du trafic maritime et des mouvements de mammifères marins dans l'estuaire du Saint-Laurent et le Saguenay » financé par le gouvernement du Québec et qui se déroule de 2018 à 2023, et est en phase avec les différents travaux et autres activités de recherche menés par la Chaire sur le thème de la biodiversité et des milieux naturels.

### **La Chaire de recherche du Canada en économie écologique**

La Chaire de recherche du Canada en économie écologique de l'Université du Québec en Outaouais, constituée d'une équipe de quelque 22 chercheur(e)s, professionnel(le)s et étudiant(e)s gradué(e)s, a pour objectif de mieux comprendre et de mesurer la contribution de la biodiversité et des écosystèmes au bien-être humain.

Dans cette ère de grands bouleversements environnementaux, où les effets des changements climatiques et de l'érosion de la biodiversité constituent des préoccupations majeures à l'échelle mondiale, l'équipe de la Chaire vise, par ses travaux de recherche, à donner de nouveaux éclairages sur diverses questions de société, et faire la démonstration scientifique qu'il est possible de concilier environnement et économie, et le bien-être des communautés.

Les travaux de la Chaire permettent de faire progresser la recherche et les connaissances dans les domaines de l'économie écologique et des services écosystémiques, par la production de savoirs nouveaux, le développement méthodologique et le développement de perspectives nouvelles sur la gestion des écosystèmes. L'originalité de son programme de recherche réside dans une démarche interdisciplinaire qui permet la combinaison des éléments des sciences que sont la géographie, l'écologie, l'aménagement du territoire et l'économie. Les résultats de cette approche hautement intégrative offrent une lecture à la fois pertinente des interactions humains-

territoire pour les praticiens de l'interdisciplinarité en sciences et les acteurs de la gouvernance territoriale. Ce programme trouve écho autant dans la littérature scientifique, les applications pratiques, qu'auprès du grand public.

## Résumé

- Le dépôt de ce mémoire par l'équipe de la Chaire de recherche du Canada en économie écologique de l'Université du Québec en Outaouais s'inscrit à la suite de deux initiatives en lien avec le projet GNL Québec et dans lesquelles elle a été impliquée, soit une analyse économique ayant résulté en une lettre parue dans La Presse en octobre 2019 et un projet de recherche portant sur le trafic maritime et les mammifères marins.
- De par sa nature, le projet de construction d'un complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay contribuerait à accroître la crise climatique et constituerait une menace pour les milieux naturels et la biodiversité, et plus particulièrement le béluga du Saint-Laurent.
- Le gouvernement doit co-construire, en collaboration avec les experts et les acteurs du milieu, des projets en phase avec une véritable transition écologique, et qui permettent de mettre l'économie au service du bien commun et de l'environnement.
- En ce sens, nous posons dans ce mémoire quatre constats :
  - 1) À la lumière de la demande mondiale et considérant que le marché est en pleine transformation, un doute subsiste quant à la rentabilité économique de ce projet et qui engendrera probablement des besoins importants en subventions publiques pour le maintien des activités;
  - 2) Dans une perspective de lutte et d'adaptation aux changements climatiques, et des objectifs que s'est fixés le gouvernement en matière de réduction des émissions de GES, ce projet est, dans une perspective de développement durable, de type « durabilité faible »;
  - 3) À la lumière de l'importance insoupçonnée du Saguenay pour le béluga du Saint-Laurent, l'augmentation du trafic maritime pourrait mettre à risque cette espèce menacée. En ce sens, nous recommandons d'attendre la fin des travaux du projet de recherche « Modélisation du trafic maritime et des mouvements de mammifères marins dans l'estuaire du Saint-Laurent et le Saguenay » prévue en 2023, avant d'autoriser le passage de nouveaux navires;
  - 4) Dans une appréciation plus subjective de la situation, nous dénotons des tensions sociales quant à la réalisation de ce projet, entre une volonté régionale de s'autonomiser et la favorisation de son essor économique par certains, et chez d'autres un désir de protection de l'environnement. En ce sens, nous réitérons que le plan de relance économique du Québec devrait être compatible avec la réalité environnementale actuelle, et être le moteur d'une réelle transition écologique en soutenant à la fois les régions, mais à travers des projets s'inscrivant dans la réalité socio-écologique du 21<sup>ème</sup> siècle, soit en se détachant le plus rapidement possible des projets favorisant les ressources fossiles.

## Contexte

Selon la Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques, cinq facteurs directs sont responsables des impacts les plus lourds sur l'environnement à l'échelle mondiale. Dans l'ordre décroissant, il s'agit de la modification de l'utilisation des terres et des mers, des changements climatiques, de la surexploitation directe des organismes et ressources naturelles (ex. chasse, pêche, foresterie), de la pollution et des espèces exotiques envahissantes (World Economic Forum, 2020 ; IPBES, 2019)

La plupart des modèles économiques qui régissent actuellement nos sociétés ne sont pas adéquats pour tenir compte de cette réalité environnementale. Il est désormais devenu nécessaire de trouver comment intégrer le principe de gouvernance environnementale dans notre vision du développement économique. En ce sens, une panoplie de modèles et d'outils sont d'ores et déjà à disposition, il importe aujourd'hui d'en tenir compte dans les processus de décisions, pour ainsi entreprendre un virage en profondeur.

Nous devons, dès à présent, comprendre toute l'importance de soutenir des projets qui créent à la fois de la richesse économique et sociale, tout en respectant l'environnement. Dans cette optique, le Gouvernement du Québec doit co-construire, de pair avec les acteurs et les experts du milieu, des projets qui s'inscrivent dans une transition écologique.

Or, le projet de construction d'un complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay constitue un projet de mise en valeur des combustibles fossiles qui contribuerait à accentuer la crise climatique actuelle, en plus de représenter une menace pour la biodiversité, dont le béluga, et les milieux naturels notamment due au transport par navire citerne sur le Saguenay.

Selon nous, il est possible d'accompagner les communautés, comme celles de la région du Saguenay-Lac-St-Jean, vers une transition écologique et juste. Nous sommes très sensibles à la situation des citoyen(ne)s et travailleurs(euses) de la région et souhaitons tout comme eux qu'elle se développe afin d'offrir des avantages socio-économiques profitables à toutes et tous. Toutefois, il nous est d'avis que ce développement ne doit pas se faire au détriment de la nature et des générations futures.

En ce sens, il convient de nous donner collectivement les moyens de concevoir et de réaliser des projets permettant de mettre l'économie au service du bien commun et de l'environnement. Des projets créateurs de richesse, qui sont pensés et réalisés en tenant compte de leurs impacts à la fois locaux et globaux sur la santé des humains et de la nature. C'est dans cette perspective que, par l'entremise de ce mémoire, nous souhaitons poser un regard critique sur les fondements économiques et écologiques de ce projet afin d'éclairer, au meilleur de nos connaissances, le processus de prise de décision.

## Vers une réelle transition écologique

Le projet GNL Québec comprend une usine de liquéfaction du gaz naturel (Projet Énergie Saguenay) et un projet de gazoduc (Projet Gazoduc) de 750 km entre l'Ontario et le Saguenay, en passant par l'Abitibi-Témiscamingue. L'usine de liquéfaction sera implantée dans le site de Port Saguenay. Des infrastructures maritimes à Grande-Anse seront également nécessaires pour la réalisation de ce projet, puisque l'objectif est d'exporter 11 millions de tonnes de gaz naturel liquéfié (GNL) par an, principalement vers l'Europe. Le GNL sera importé de l'Ouest canadien.

D'un point de vue économique et dans le contexte où la crise climatique requiert des actions rapides en vue de décarboniser l'économie, le projet de GNL Québec n'est pas, de l'avis de nombreux experts, profitable pour la société.

Tout d'abord, d'un point de vue strictement de la viabilité du projet dans un contexte global, les prévisions pour l'exportation de GNL ne prennent pas en compte le fait que le marché est en pleine transformation, avec une augmentation considérable de l'exportation du GNL par les États-Unis et l'Australie (IEA 2019). En fait, seulement en Amérique du Nord, si tous les projets planifiés voient le jour, la production mondiale de GNL doublera d'ici 2025 (IGU 2019). De plus, la structure du marché du GNL est en train de passer d'un marché où les contrats sont établis sur le moyen et le long terme à un marché où une part considérable (30%) repose sur des contrats à court terme typique du marché pétrolier (IGU 2019). Cette tendance aura notamment des effets sur les prix, dont les dynamiques changent également.

Le prix du GNL dans la période depuis 2014 était plutôt bas, mais a un peu augmenté depuis 2017. Alors que les prix du GNL pouvaient varier significativement d'un continent à l'autre, on observe une convergence graduelle des prix (IGU 2019). Malgré cette convergence, les dynamiques continentales influencent la formation des prix. En Amérique du Nord, la surabondance de l'offre de gaz pousse les prix à la baisse, causant une pression pour favoriser l'exportation, mais pouvant également causer des effets de substitution, venant concurrencer d'autres sources d'énergie. Le projet GNL Québec se fait alors dans un contexte de risque économique élevé, d'autant plus que la viabilité du projet dépend essentiellement de la demande globale. Dans un cas où la demande est plus faible, **il est envisageable que le projet doive être fortement subventionné**. Finalement, les prévisions pour la demande du côté européen présupposent également un remplacement intégral des volumes de gaz par du GNL, ne prenant pas en compte la substitution envisageable de la demande en gaz par des énergies renouvelables.

Au Québec, le faible coût du gaz naturel pourrait venir faire compétition au secteur hydroélectrique. Une telle substitution énergétique viendrait considérablement nuire au contrôle des émissions de gaz à effet de serre (GES). Une demande accrue pour le GNL pourrait venir augmenter les investissements dans les gazoducs et autres infrastructures soutenant ce secteur, créant un effet de verrouillage technologique ou de sentier dépendant. Ce phénomène implique que le choix d'une technologie va influencer à moyen et à long terme les décisions dans le secteur touché. **Au Québec, la priorisation du secteur du GNL viendrait contrecarrer les efforts d'une réelle transition.**

En ce qui concerne la consommation d'énergie pour la transformation des hydrocarbures, GNL Québec prévoit avoir besoin de 550 MW (Énergie Saguenay). La compagnie souhaite également utiliser de l'hydroélectricité et elle pourra compter sur le Programme de rabais d'électricité applicable aux consommateurs facturés au tarif « L ». Ceci implique des réductions tarifaires considérables, financées en tout ou en partie par le reste de la clientèle d'Hydro-Québec. Il est nécessaire de poser la question du coût d'opportunité environnemental de soutenir la production d'hydrocarbures alors que le Québec offre, notamment, d'autres possibilités du point de vue des énergies renouvelables. De plus, l'économie comportementale nous informe que les individus sont fortement affectés par l'aversion à la perte, où une personne est plus affectée négativement par une perte de 100\$ que par un gain de 100\$. Alors une augmentation de la facture du coût de l'électricité risque d'affecter plus négativement les consommateurs d'hydroélectricité.

La proposition du projet de GNL Québec repose sur le fait que le GNL exporté vers l'Europe servirait à remplacer le charbon en tant que source d'énergie avec une intensité de GES moins élevée. Le GNL serait alors un carburant « de transition ». Toutefois, cette idée de substitution relative ne tient pas la route lorsque le retour sur investissement de l'énergie est pris en compte (Capellán-Pérez et coll. 2019). En ce qui concerne les énergies fossiles, c'est une logique additive des émissions qui s'applique et non une logique de substitution (AIE 2019). Dans la lunette du développement durable, il faut ici parler d'un projet de durabilité faible, en opposition à la durabilité forte.

D'un point de vue local, GNL Québec fait miroiter des retombées économiques pour la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, notamment par la création d'emplois bien payés et des investissements. Toutefois, la réalisation de ce projet pourrait avoir des impacts négatifs importants sur l'économie régionale, soit sur la disponibilité de la main-d'œuvre pour les autres acteurs économique régionaux, l'impact sur le secteur touristique et sur le développement d'un secteur économique voué à disparaître dans le contexte national et international de lutte aux changements climatiques et de réduction massive de l'utilisation d'énergies fossiles.

Avant la fermeture de l'économie par la pandémie de COVID-19, le taux de chômage moyen lors du premier trimestre de 2020 était de 6,5% au Saguenay-Lac-Saint-Jean; un taux plus élevé en comparaison avec le reste du Québec (5,4%) (ISQ 2020<sup>1</sup>). Malgré ce taux plus encourageant, puisqu'il suggère une marge de manœuvre pour la création d'emplois, il n'est pas clair que l'enjeu du vieillissement de la population, pouvant entraîner une baisse du bassin de la main-d'œuvre, soit résolu (Direction régionale de Services Québec du Saguenay-Lac-St-Jean, Plan d'action régional 2018-2019<sup>2</sup>). En 2019, l'un des enjeux était le fait que la création d'emplois dans la région pouvait exacerber la pénurie de main-d'œuvre, notamment sur le secteur de la construction<sup>3</sup>. Le secteur touristique pourrait également être touché en raison de l'impact sur les paysages du Fjord du Saguenay et de l'accroissement du trafic maritime, pouvant influencer la capacité des touristes de voir les cétacés.

---

<sup>1</sup> [https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil02/societe/marche\\_trav/indicat/tra\\_mens02.htm](https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/profil02/societe/marche_trav/indicat/tra_mens02.htm)

<sup>2</sup> [https://www.emploi.quebec.gouv.qc.ca/fileadmin/fichiers/pdf/Regions/Saguenay-Lac-St-Jean/02\\_admin\\_PAR\\_2018-2019.pdf](https://www.emploi.quebec.gouv.qc.ca/fileadmin/fichiers/pdf/Regions/Saguenay-Lac-St-Jean/02_admin_PAR_2018-2019.pdf)

<sup>3</sup> <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1396882/gnl-quebec-projet-association-construction-penurie-main-oeuvre>

Le secteur du gaz naturel est une industrie qui se doit d'être transitoire, compte tenu de sa contribution à la transition énergétique de l'Europe et de la nécessité pour le Québec d'atteindre sa cible de réduction de 45% des émissions de GES par rapport à 2030. Pour le Saguenay-Lac-Saint-Jean, dont l'industrie a longtemps été centrée sur l'aluminium et la forêt, le fait d'investir dans ce secteur nuit à une réelle diversification économique régionale.

Pour le Québec, la taxation des profits risque de ne pas se faire à sa juste valeur dans le projet de GNL Québec, puisque plusieurs actionnaires qui financent la société GNL Québec sont situés dans des paradis fiscaux. Ces actionnaires incluent la société 9311-0385 Québec inc. dont le seul actionnaire est Ruby River Capital LLC, située au Delaware. Liquefaction Holdings LLC et Madrone Partners LP, deux autres commanditaires dont les fonds d'investissement sont situés au Delaware de même que Golden Libra Investment Ltd, une société écran basée à Hong Kong, commanditent aussi GNL Québec. Pour ce qui est de l'un de ses deux actionnaires principaux, Titan Gas Technology Holdings Ltd, il est quant à lui domicilié aux Îles Vierges britanniques. Cette situation est d'autant plus problématique qu'il est probable que le Québec doive investir des capitaux publics dans le projet, compte tenu du contexte macroéconomique.

## **Biodiversité et milieux naturels : assurer la protection des bélugas du St-Laurent**

Nous vivons une grave crise du climat et de la biodiversité. Le rapport *Planète vivante 2020* du WWF, dévoilé en septembre dernier, en a fait encore une fois la démonstration, tandis qu'on y dévoilait que les populations d'animaux sauvages de la planète ont chuté du deux-tiers sur une période d'à peine 50 ans.

La santé et la résilience des écosystèmes dépendent de l'état de leur biodiversité. En ce sens, cette perte a non seulement un impact environnemental majeur, mais elle affecte également directement l'être humain, ses collectivités, sa santé, son bien-être et l'économie. Les écosystèmes fournissent en effet de nombreux bénéfices dont les humains dépendent. Ils constituent entre autres un réservoir génétique pour l'amélioration de l'agriculture, contiennent des molécules d'intérêt médical et filtrent l'eau. Chaque espèce disparue ou déplacée représente une perte irréversible pour l'humain et les systèmes naturels. Toutefois, malgré ces conséquences, la biodiversité continue de décliner partout dans le monde.

Au Québec comme partout ailleurs, la nature subit des pressions de développement importantes et soutenues depuis des décennies. Ces pressions ont des impacts négatifs considérables sur la biodiversité et les milieux naturels, causant par le fait même de profonds changements dans les fonctions et les services rendus par les écosystèmes, et dont dépendent plusieurs secteurs économiques. Ces répercussions sont d'autant plus importantes que la biodiversité et les écosystèmes sont généralement reconnus comme la base de toute stratégie d'adaptation aux changements climatiques. En d'autres mots, notre capacité à lutter et s'adapter aux changements climatiques passent impérativement par la protection de la nature.

### **L'importance insoupçonnée du Saguenay pour le béluga du Saint-Laurent**

Reconnaissant la nécessité de tenir compte des effets cumulatifs de différents projets de développements, tels que ceux identifiés dans la Stratégie Maritime du Québec (SMQ) – dont le transport maritime de gaz naturel liquéfié – ainsi que de la croissance projetée du transport marchand (Kaplan, 2016), le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, en collaboration avec le Secrétariat à la stratégie maritime, a financé un programme de recherche de cinq ans (2018-2023) piloté à l'Université du Québec en Outaouais (UQO), à la hauteur de près de 2,1 millions de \$.

Plusieurs projets de développement industrialo-portuaires sont en effet proposés dans le cadre de la SMQ, notamment dans le Saguenay. Dans l'éventualité d'une croissance anticipée des échanges commerciaux internationaux du Canada et du Québec, le transport marchand dans l'estuaire et le Saguenay serait amené à augmenter. Par conséquent, pour garantir le rehaussement de la protection du béluga et des autres espèces de baleines en péril, il est nécessaire d'évaluer les impacts cumulatifs de scénarios réalistes d'évolution du transport marchand dans ces milieux afin d'élaborer des mesures d'atténuation efficaces.

Le montant octroyé par le Gouvernement du Québec permet ainsi de financer la création d'un programme scientifique permettant de développer un outil d'aide à la décision (simulateur – 3MTSim), visant à mieux protéger le béluga du Saint-Laurent dans un contexte de développement des activités maritimes.

Le 2 septembre dernier, des chercheurs de l'Université du Québec en Outaouais, dont l'équipe de la Chaire de recherche du Canada en économie écologique fait partie, et le Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM) ont fait paraître les premiers résultats de ce vaste programme de recherche. Or, les constats de la première année de ce projet s'avèrent inquiétants, alors qu'on observe qu'au moins 50 % des animaux et 67 % des femelles fréquentent le fjord du Saguenay, contrairement à un taux de 2 à 5 %, tel qu'estimé auparavant. Cette découverte est déterminante, puisqu'on constate qu'en tenant compte des caractéristiques sociales complexes des bélugas, les prédictions du simulateur quant aux niveaux d'exposition au bruit des navires peuvent être jusqu'à trois fois plus élevés. Ces résultats préliminaires remettent en question la validité des études d'impact acoustique réalisées jusqu'à ce jour pour le béluga et démontrent bien la nécessité de ne pas précipiter des prises de décisions qui pourraient avoir des effets écologiques désastreux.

Le béluga du Saint-Laurent est une espèce menacée, et qui est en déclin depuis le début des années 2000. On observe également une hausse sans précédent de la mortalité de femelles en âge de se reproduire et de nouveau-nés, depuis la dernière décennie. Considérant que le bruit sous-marin constitue l'une des trois principales menaces au rétablissement du béluga, avec la disponibilité des proies et la pollution du milieu marin, et que parallèlement, le Saguenay représente à l'heure actuelle un refuge acoustique naturel pour la population de bélugas du Saint-Laurent, une augmentation du trafic maritime aurait une incidence majeure sur cette espèce et sa survie.

À la lumière des résultats préliminaire à l'issue de cette première année d'un programme scientifique de cinq ans, l'équipe de chercheurs de l'UQO et le GREMM ont invité le Gouvernement à attendre la fin du projet de recherche, prévu en 2023, avant de donner son aval à des projets de développement qui entraîneraient une augmentation du trafic maritime dans le Saguenay, et c'est ce que nous souhaitons réitérer aujourd'hui par l'entremise de ce mémoire.

Il est en effet impératif de mener, grâce au simulateur 3MTSim, une évaluation adéquate et complète de l'exposition des baleines à la navigation avant d'autoriser tout nouveau projet de développement contribuant à l'augmentation du trafic maritime. Dans cette optique, l'approche développée par l'équipe de recherche et ses collaborateurs permettra au Gouvernement du Québec, ainsi qu'à l'ensemble des partenaires impliqués dans le développement de la voie maritime du Saguenay, de faire une évaluation adéquate des impacts et de proposer des scénarios de développement conciliant à la fois le développement économique et la protection des mammifères marins. Tout cela sans oublier que le béluga et les mammifères marins sont également le moteur économique de toute une région à l'embouchure du Saguenay, et que leur valeur patrimoniale pour l'ensemble du Québec est inestimable.

L'objectif n'est pas ici d'empêcher la concrétisation de grands projets industriels, mais bien de s'assurer, d'un point de vue sociétal, d'avoir en main toutes les informations pertinentes et nécessaires à une prise de décision éclairée et juste. Grâce à son travail, l'équipe de recherche sera en mesure de proposer des solutions concrètes de réduction du bruit, comme l'optimisation de routes maritimes, des réductions ciblées de la vitesse des bateaux ou l'ajout de technologie pour réduire le bruit des navires. Nous recommandons en ce sens un moratoire sur l'adoption de nouveaux projets augmentant le trafic maritime dans le Saguenay, et ce jusqu'à ce que nous connaissions la réelle capacité de support du milieu.

## Références

World Economic Forum. 2020. Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy.

[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_New\\_Nature\\_Economy\\_Report\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Nature_Economy_Report_2020.pdf)

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services. <https://ipbes.net/global-assessment>

IEA International Energy Agency (2019). <https://www.iea.org/gas2019/>

IGU International Gas Union (2019). [https://www.igu.org/app/uploads-wp/2019/06/IGU-Annual-Report-2019\\_23.pdf](https://www.igu.org/app/uploads-wp/2019/06/IGU-Annual-Report-2019_23.pdf)

Capellán-Pérez, I., de Castro, C., Miguel González, L.J., 2019. Dynamic Energy Return on Energy Investment (EROI) and material requirements in scenarios of global transition to renewable energies. *Energy Strategy Reviews* 26, 100399. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100399> (open-access)

Énergie Saguenay, Combien de mégawatts d'électricité seront nécessaire au projet ?, en ligne, <https://energiesaguenay.com/fr/communaute/faq/>

Kaplan, M.B., Solomon, S. (2016) A coming boom in commercial shipping? The potential for rapid growth of noise from commercial ships by 2030. *Marine Policy*. 73, 119–121