Projet Énergie Saguenay et Gazoduq: contexte et impacts

Présentation UQAM

27 novembre 2019

Marc Brullemans (Ph. D. Biophysique)

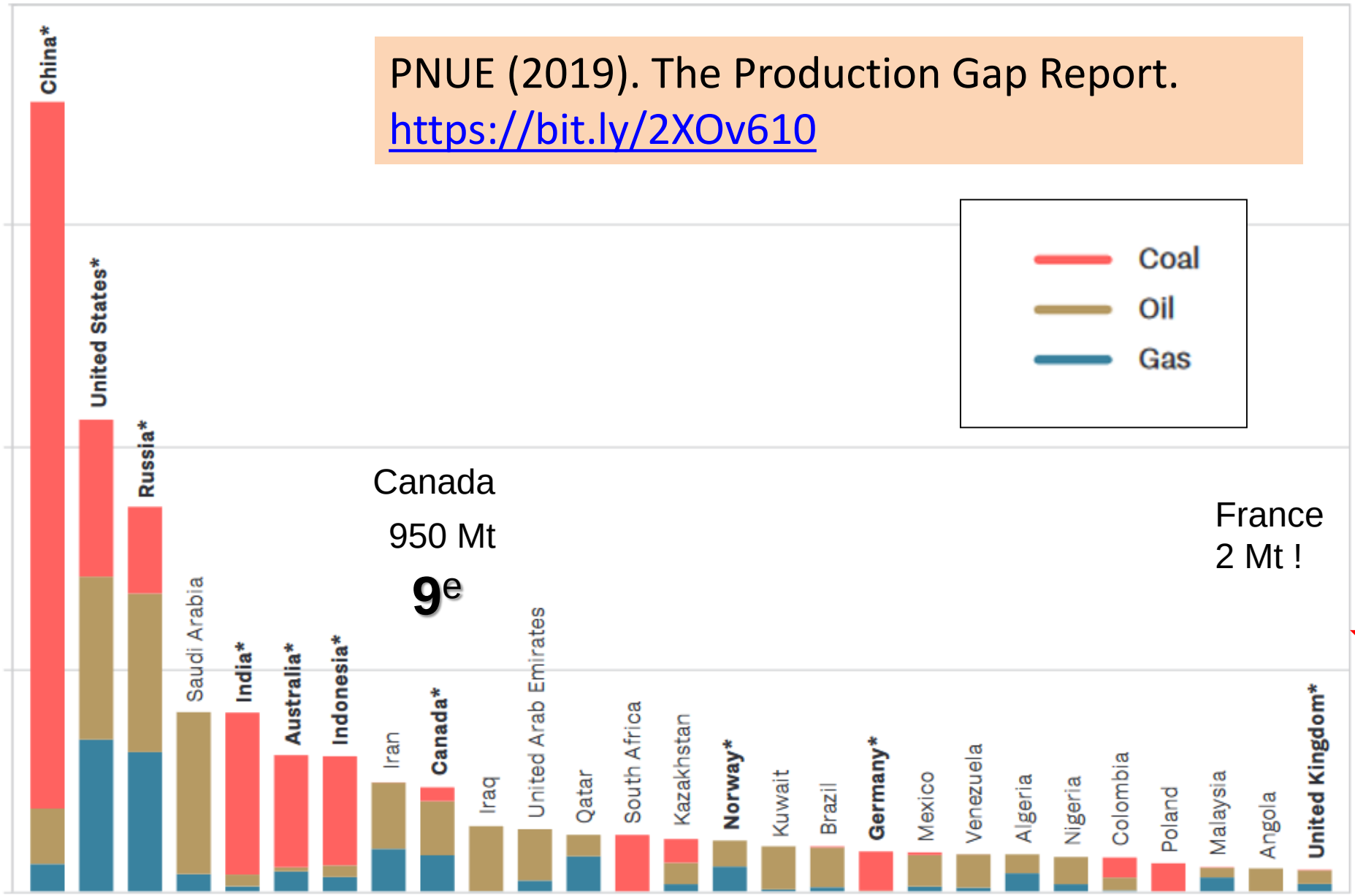
Collectif scientifique sur la question du gaz de schiste

GMob Group Mobilisation

UNEPLANÈTE mouvement écocitoyen

GNL: contexte mondial

Chine
7100 Mt

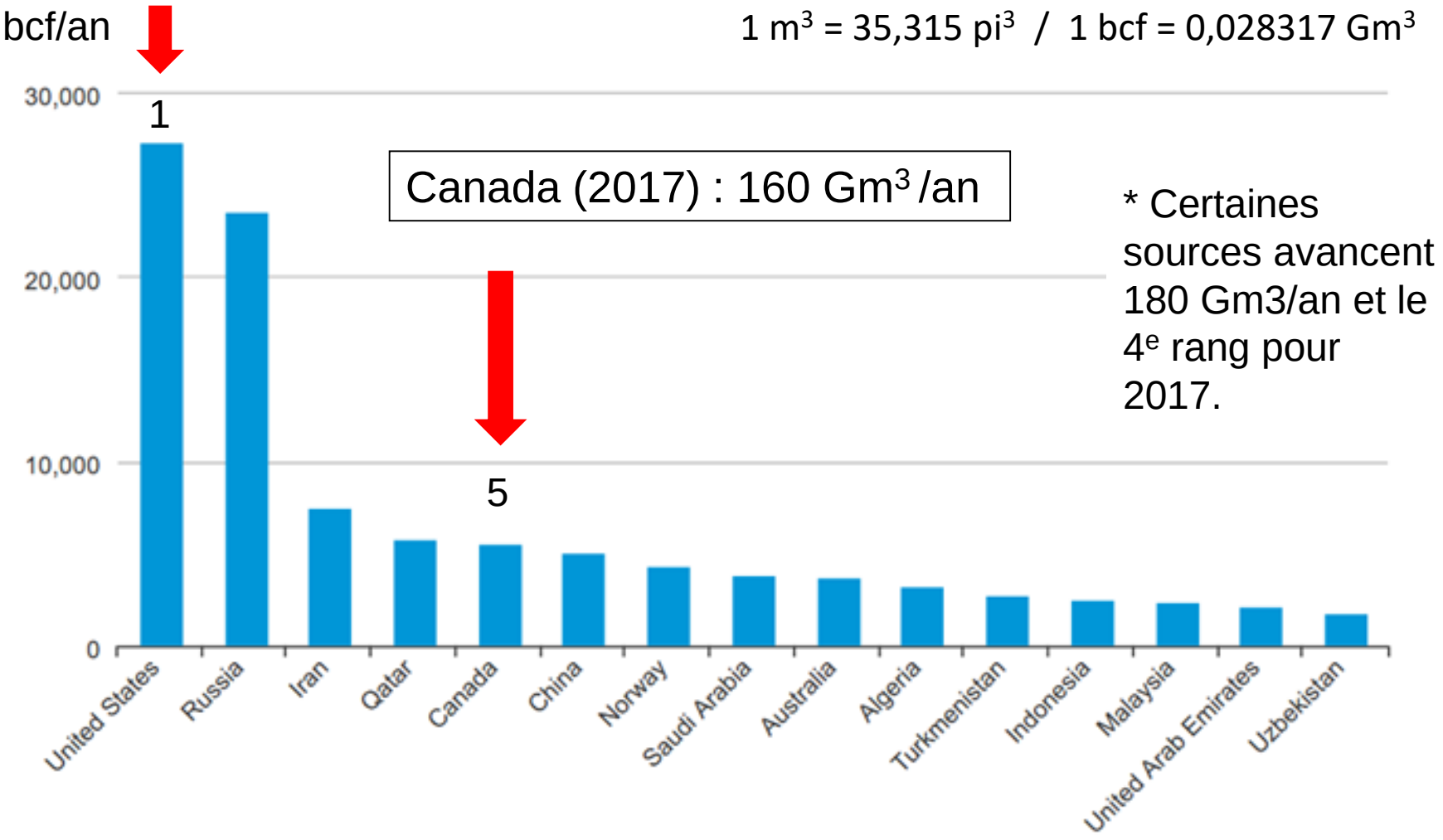


PNUE (2019). The Production Gap Report.
https://bit.ly/2XOv610

Canada
950 Mt
9e

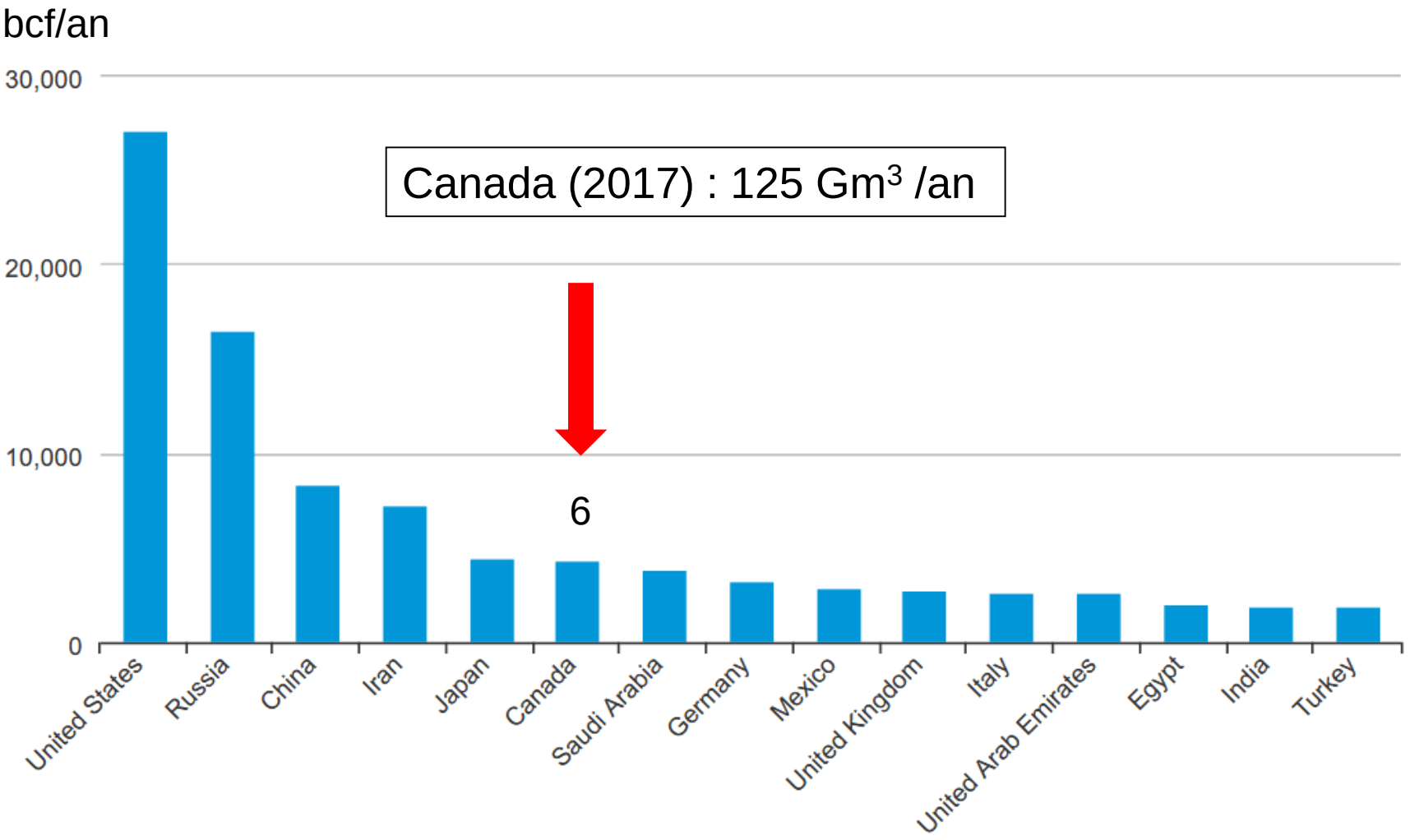
France
2 Mt !

Gaz naturel: production (Monde)



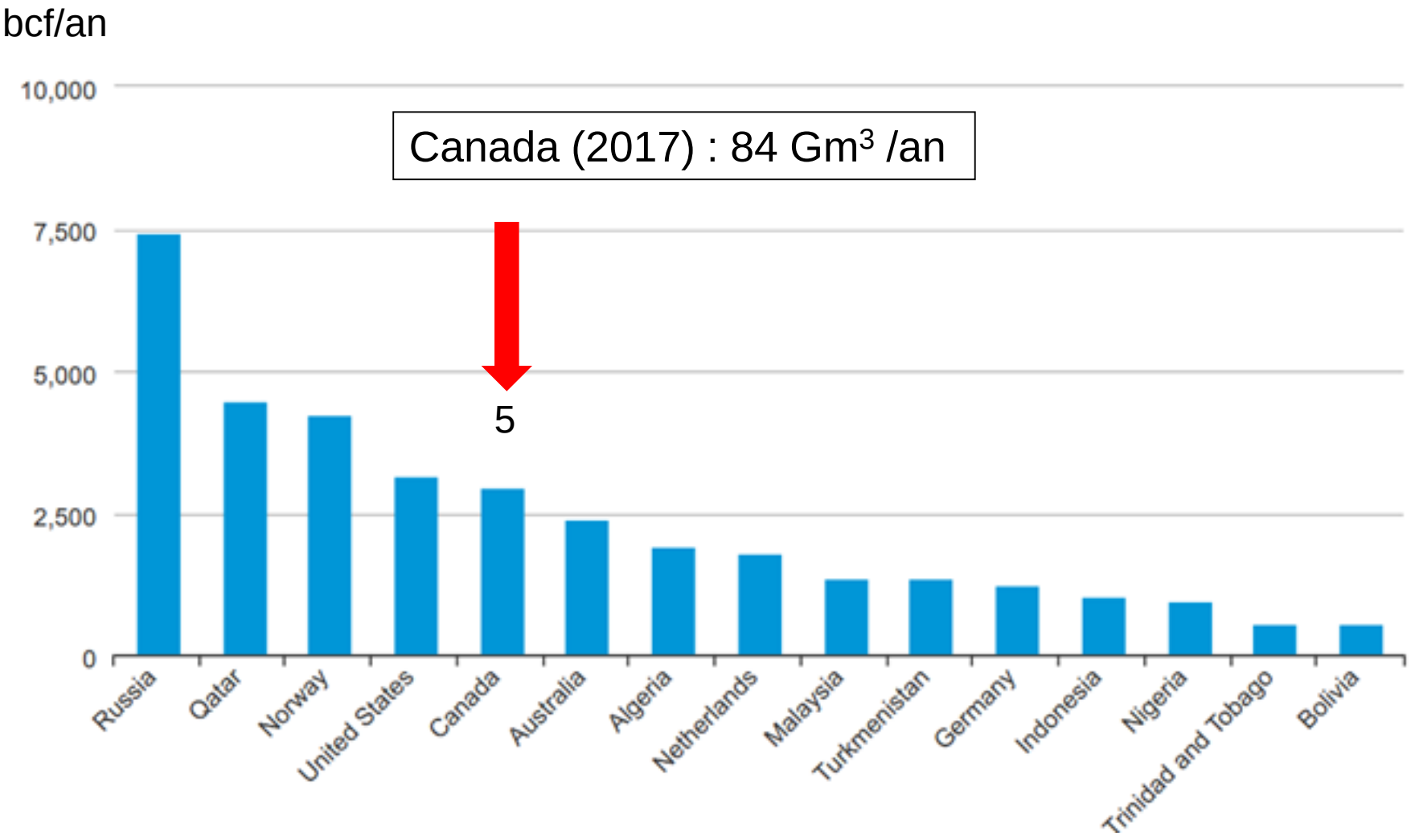
EIA (2019). https://www.eia.gov/beta/international/

Gaz naturel: consommation (Monde)



EIA (2019). https://www.eia.gov/beta/international/

Gaz naturel: exportation (Monde)



EIA (2019). https://www.eia.gov/beta/international/

GNL: exportations (Canada)

Avec le déclin des exportations de gaz naturel vers les États-Unis, les exportations de GNL sont attendues comme le principal “moteur” de l’augmentation de production de gaz naturel au Canada.

EIA (2016). http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=25972

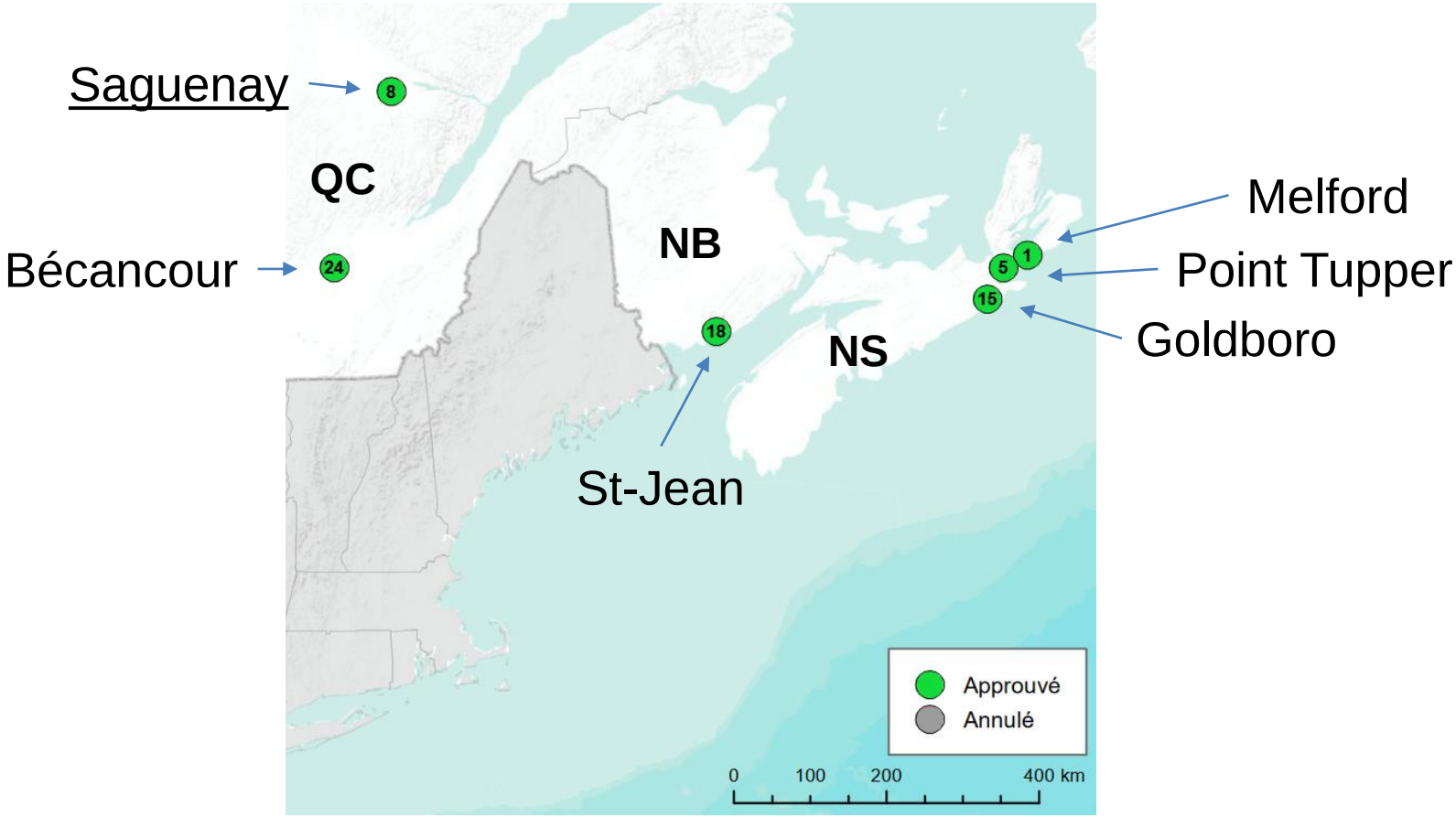
GNL: permis exportations (Canada)

Au mois de mars 2019, le nombre de demandes provinciales reçues était réparti comme suit :

- **33 demandes en Colombie-Britannique**
- **3 demandes en Nouvelle-Écosse (Pieridae, …)**
- **2 demandes au Québec (GNL Québec. Stolt)**
- **1 demande au Nouveau-Brunswick**
- **1 demande en Ontario**

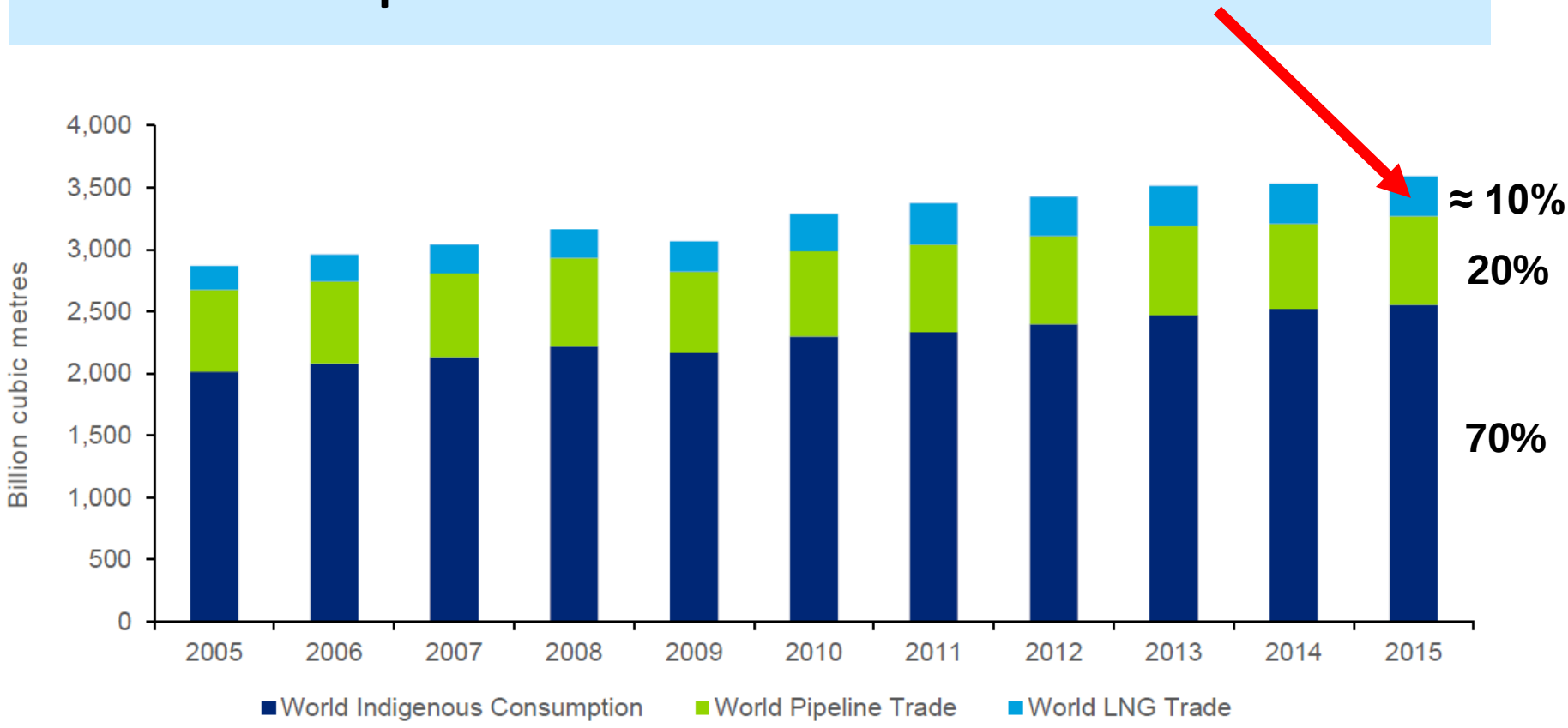
ONE (2019). http://www.neb-one.gc.ca/pplctnflng/mjrpp/lngxprtlcnc/index-fra.html

GNL: projets Canada atlantique



ONE (2019). http://www.neb-one.gc.ca/pplctnflng/mjrpp/lngxprtlcnc/index-fra.html

Importance relative du GNL

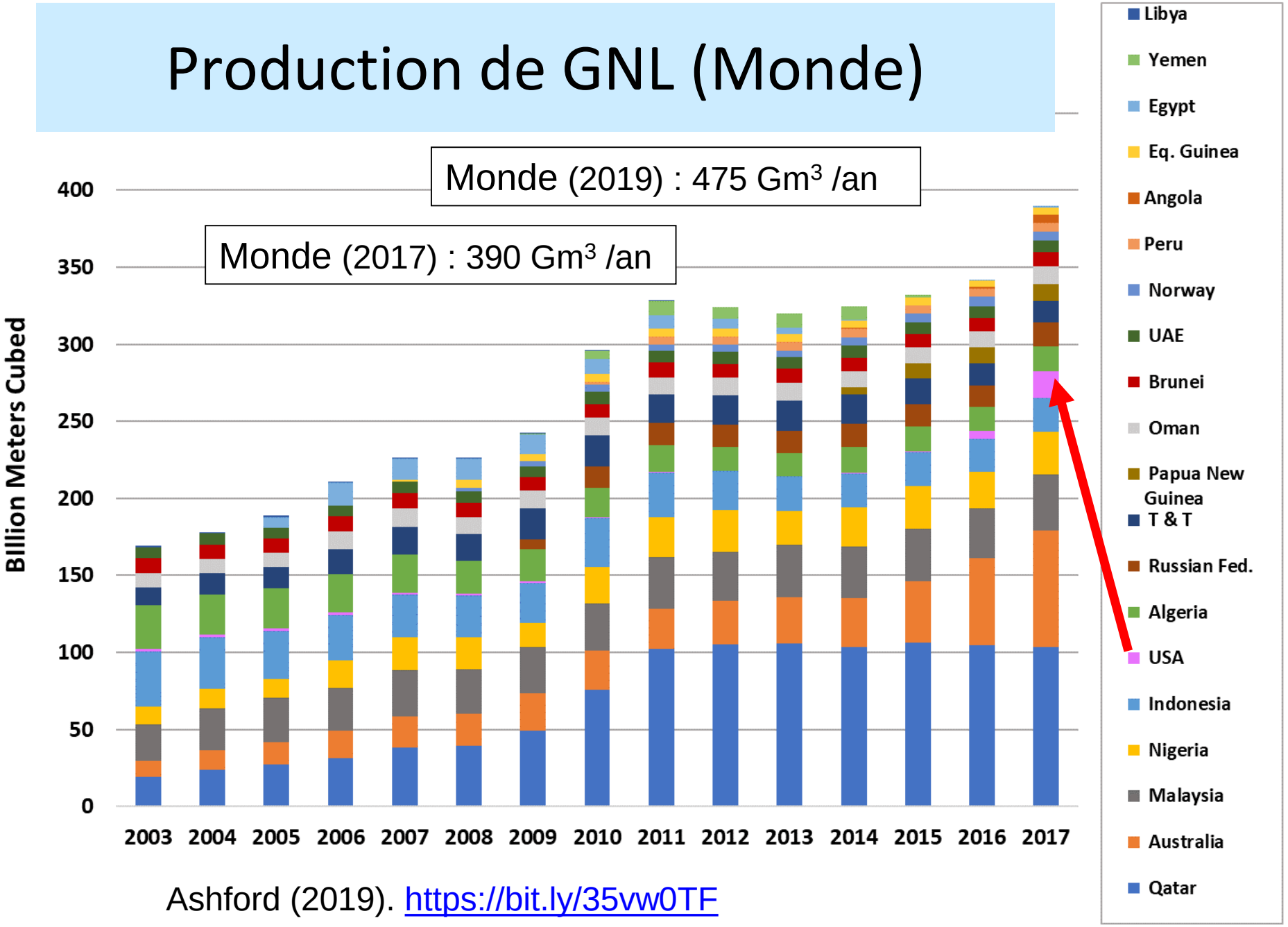


Source: International Energy Agency (2017e, 2017f)

Note: We calculate world indigenous consumption as world indigenous production minus world pipeline trade and world LNG trade. As a result it does not include indigenous consumption from inventory sources.

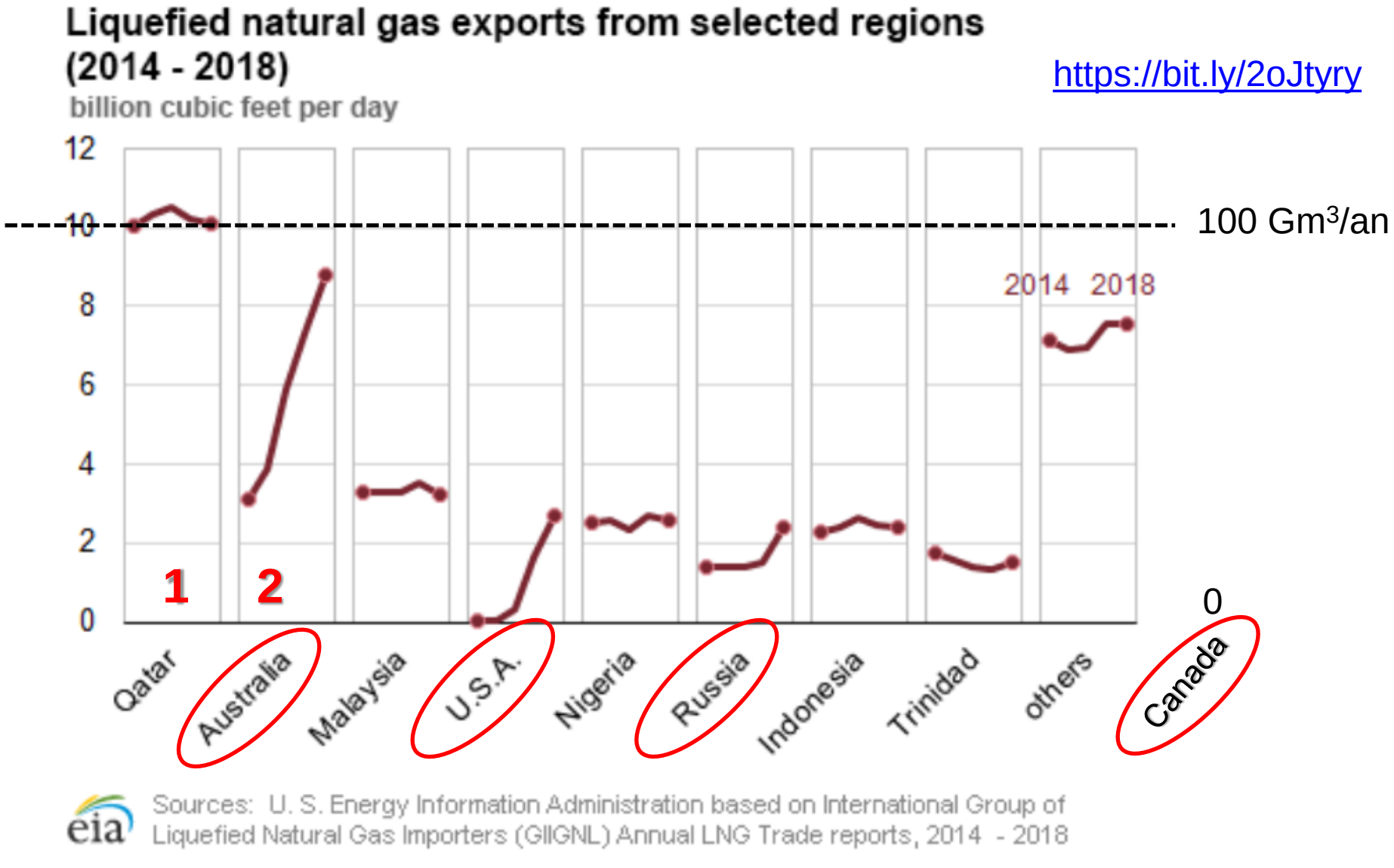
Winter et coll. (2018). https://bit.ly/35vw0TF

Production de GNL (Monde)

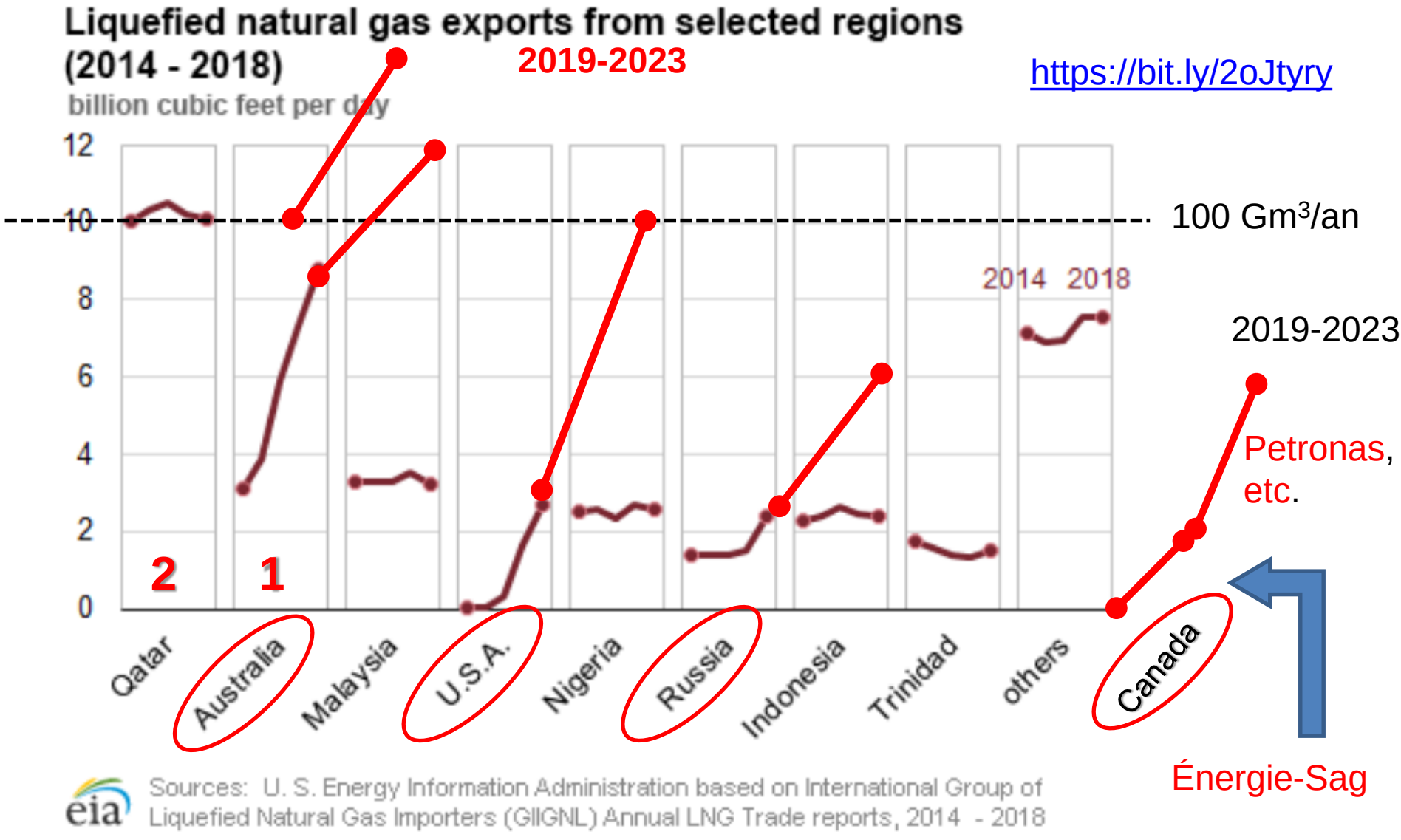


Ashford (2019). https://bit.ly/35vw0TF

GNL: Exportations (Monde)



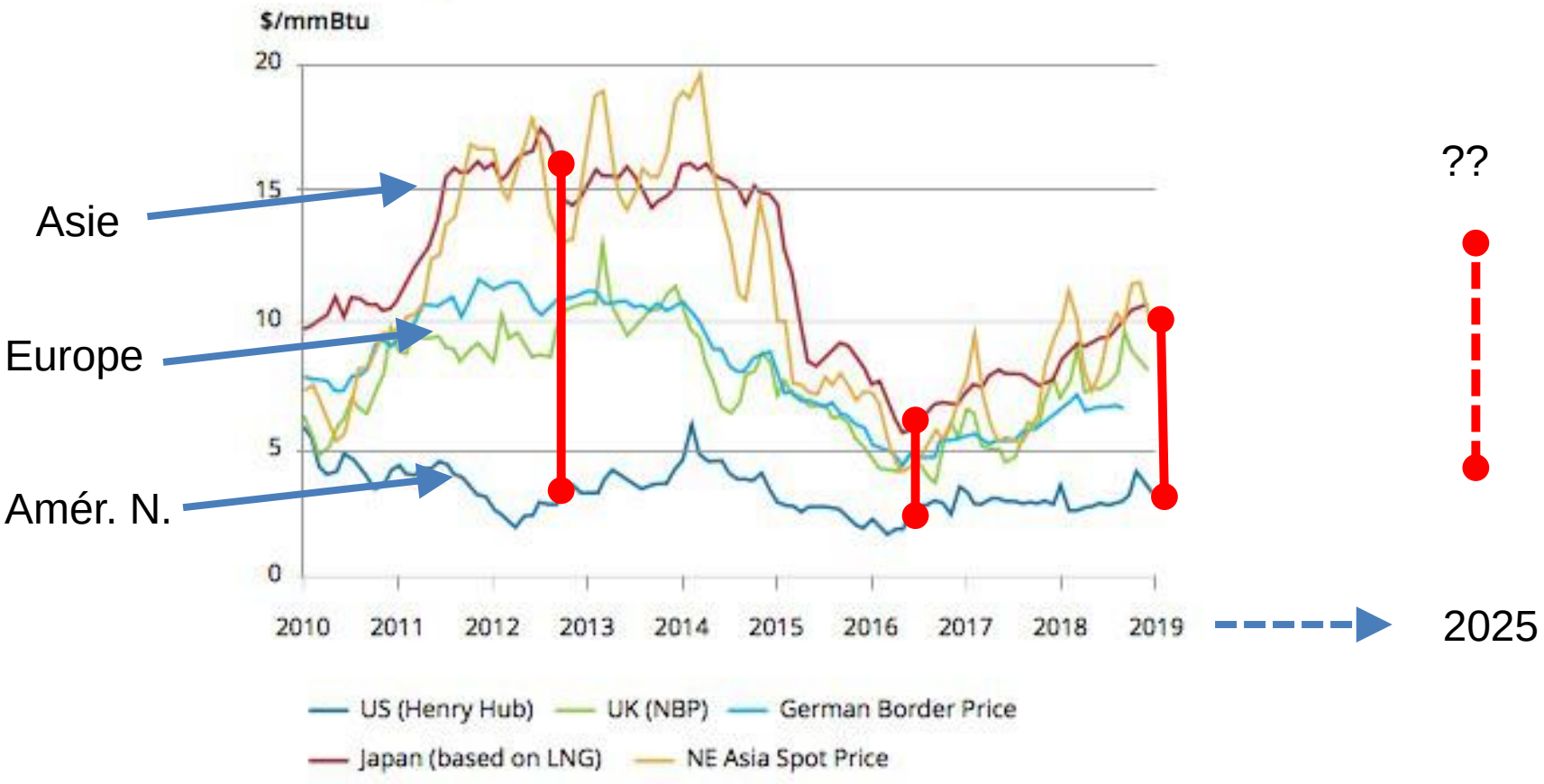
GNL: Exportations (Monde)



Énergie-Sag

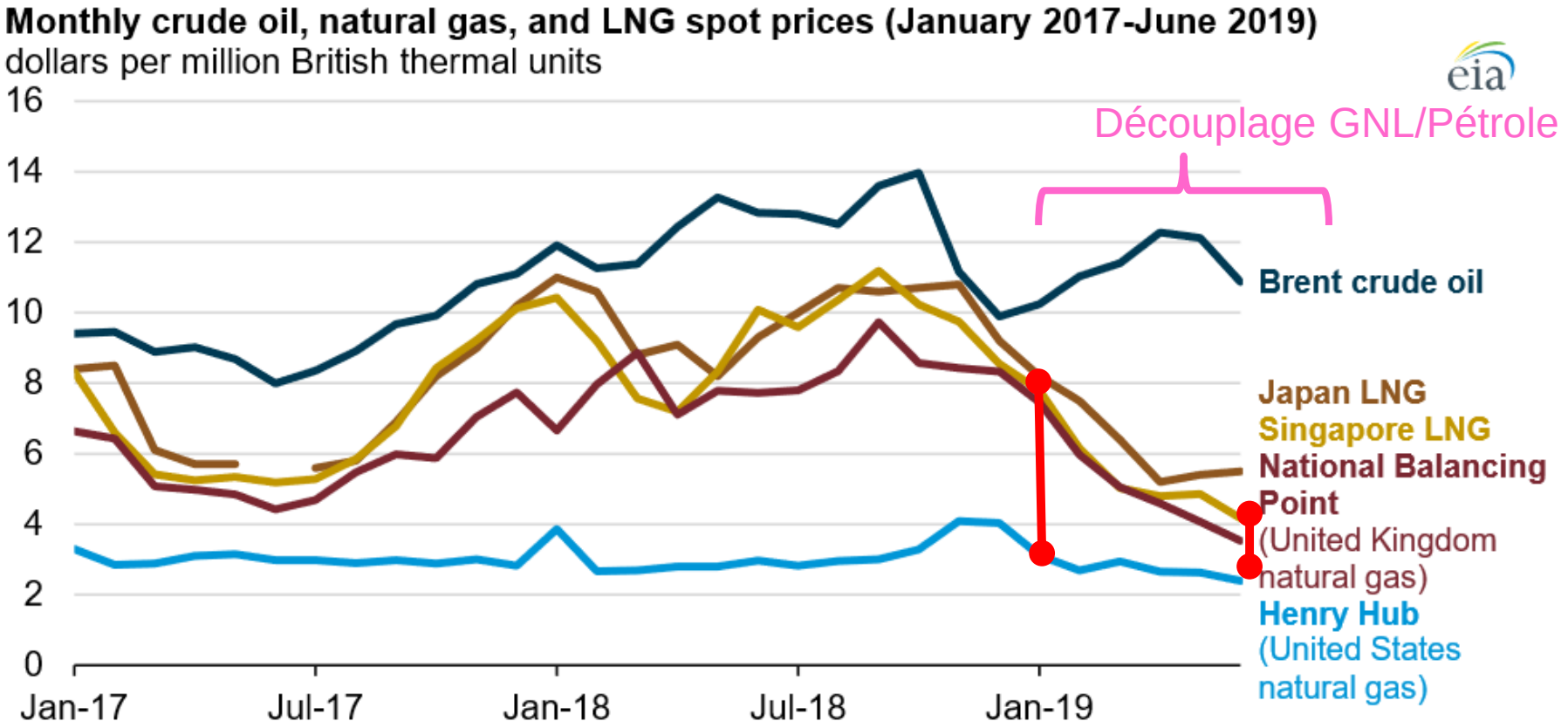
Variabilité des cours sur le marché

Figure 3.15: Monthly Average Regional Gas Prices, 2010 – January 2019



Sources: IHS Markit, Cedigaz, US Department of Energy (DOE)

… à court terme!



Source: U.S. Energy Information Administration, Bloomberg L.P., and Japan METI
Note: Japan LNG spot price is the average price of spot LNG imported into Japan in the months shown. Singapore LNG is a Singapore-based spot LNG price index. National Balancing Point is the U.K.-based spot natural gas price index.

EIA (2019). https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=40213

GAZODUQ et GNL-QUÉBEC: Argumentaire du promoteur

Les deux conditions

1) L'empreinte carbone de la filière du GNL est significativement plus petite que celle du charbon ou du pétrole, prenant en compte lieux et procédés.

2) La substitution du charbon ou du pétrole par le gaz naturel est réelle et significative.

SI UNE CONDITION N'EST PAS REMPLIE, LA PRÉTENTION DES PROMOTEURS QUANT À UN BÉNÉFICE POUR LE CLIMAT DES PROJETS ÉNERGIE-SAGUENAY ET GAZODUQ EST FAUSSE.

- Brullemans (2019)

L’EMPREINTE CARBONE
(émissions fugitives)

Les importantes émissions fugitives

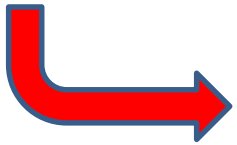
*"Thus, using **natural gas instead of other fossil fuels** produces a climate benefit as long as the methane emissions along the full supply chain, as a percentage of the methane in the natural gas produced, are **less than 1%** (for transportation uses) to **less than 3%** (for electricity generation).*

The Academy of Medecine, Engineering and Science of Texas (2017). page 94.
http://tamest.org/wp-content/uploads/2017/06/Final-Shale-Task-Force-Report.pdf

Les importantes émissions fugitives

- Si le GNL du Saguenay est utilisé en substitution de sources énergétiques existantes, notamment de charbon et de diesel/pétrole, il en résulte une diminution de la production de cette source énergétique existante, il est anticipé que le tout résultera en une diminution globale des émissions GES.

Les conclusions avantageuses obtenues pour le GNL du Saguenay peuvent toutefois être inversées si les émissions fugitives s'avèrent plus élevées que ce qui a été considéré dans le cadre de ce rapport. Ces dernières devront s'établir à plus de 15 % de la production d'un puits si le GNL remplace le charbon pour la génération d'électricité, 8% de la production d'un puits pour la substitution du charbon pour la génération de chaleur, 4% de la production d'un puits pour la substitution de produits pétroliers pour la génération de chaleur et entre 2,2 et 3% de la production d'un puits pour la substitution de produits pétroliers utilisés comme carburant pour les transports.



SEUILS DE 3% et 15% !

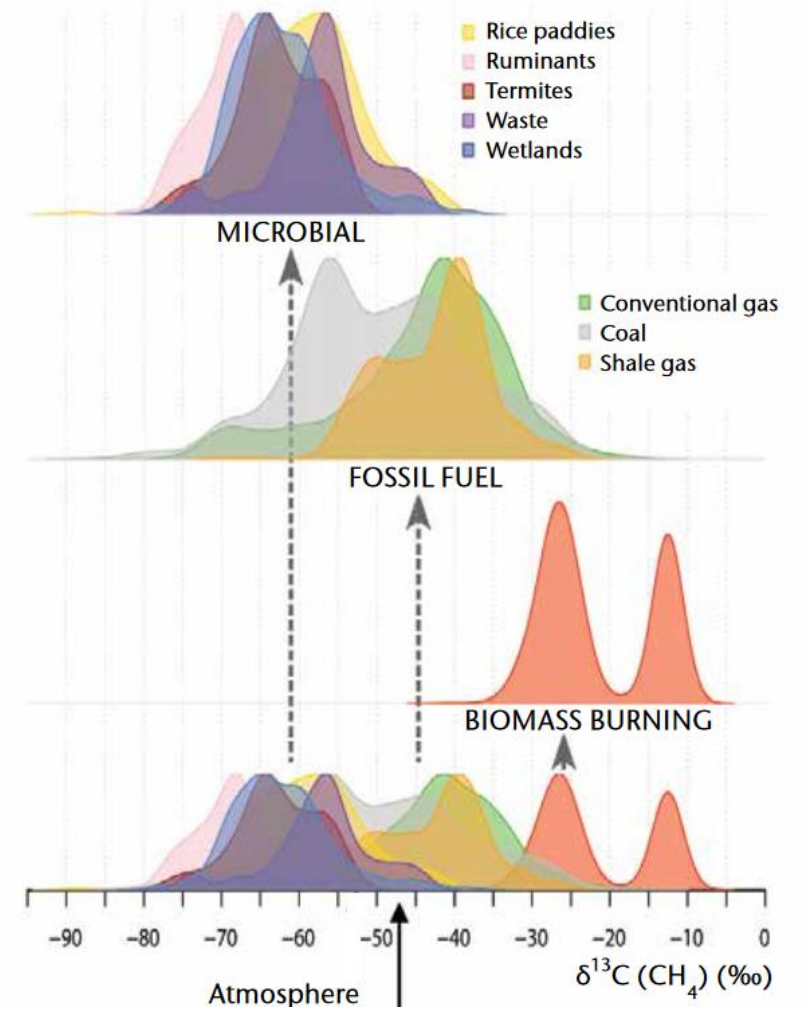
CIRAIG (2019). page 90.
Analyse du cycle de vie du terminal de liquéfaction de gaz naturel du Saguenay

Les importantes émissions fugitives…

*« (…) our estimate of the increase in methane emissions from shale gas represents **3.5 %** of the shale-gas production. This estimate of 3.5 % (based on global change in the ^{13}C content of methane) represents full life-cycle emissions, including those from the gas well site, transportation, processing, storage systems, and final distribution to customers. »*

HOWARTH (2019). https://doi.org/10.5194/bg-16-3033-2019

Les rapports isotopiques du méthane



Sherwood et coll. (2017).
https://bit.ly/37CKfHu

Le bilan planétaire du méthane

https://doi.org/10.5194/essd-2019-128

Saunois et coll. (2019).
https://bit.ly/2pPeUA3

Submitted as: review article

19 Aug 2019

The Global Methane Budget 2000–2017

Marielle Saunois[1], Ann R. Stavert[2], Ben Poulter[3], Philippe Bousquet[1], Joseph G. Canadell[2], Robert B. Jackson[4], Peter A. Raymond[5], Edward J. Dlugokencky[6], Sander Houweling[7,8], Prabir K. Patra[9,10], Philippe Ciais[1], Vivek K. Arora[11], David Bastviken[12], Peter Bergamaschi[13], Donald R. Blake[14], Gordon Brailsford[15], Lori Bruhwiler[6], Kimberly M. Carlson[16,17], Mark Carrol[3], Simona Castaldi[18,19,20], Naveen Chandra[9], Cyril Crevoisier[21], Patrick M. Crill[22], Kristofer Covey[23], Charles L. Curry[24], Giuseppe Etiope[25,26], Christian Frankenberg[27,28], Nicola Gedney[29], Michaela I. Hegglin[30], Lena Höglund-Isakson[31], Gustaf Hugelius[32], Misa Ishizawa[33], Akihiko Ito[33], Greet Janssens-Maenhout[13], Katherine M. Jensen[34], Fortunat Joos[35], Thomas Kleinen[36], Paul B. Krummel[37], Ray L. Langenfelds[37], Goulven G. Laruelle[38], Licheng Liu[39], Toshinobu Machida[33], Shamil Maksyutov[33], Kyle C. McDonald[34], Joe McNorton[40], Paul A. Miller[41], Joe R. Melton[42], Isamu Morino[33], Jureck Müller[35], Fabiola Murgia-Flores[43], Vaishali Naik[44], Yosuke Niwa[33,45], Sergio Noce[20], Simon O'Doherty[46], Robert J. Parker[47], Changhui Peng[48], Shushi Peng[49], Glen P. Peters[50], Catherine Prigent[51], Ronald Prinn[52], Michel Ramonet[1], Pierre Regnier[38], William J. Riley[53], Judith A. Rosentreter[54], Arjo Segers[55], Isobel J. Simpson[14], Hao Shi[56], Steven J. Smith[57,58], L. Paul Steele[37], Brett F. Thornton[22], Hanqin Tian[56], Yasunori Tohjima[33], Francesco N. Tubiello[59], Aki Tsuruta[60], Nicolas Viovy[1], Apostolos Voulgarakis[61], Thomas S. Weber[62], Michiel van Weele[63], Guido R. van der Werf[8], Ray F. Weiss[64], Doug Worthy[65], Debra Wunch[66], Yi Yin[1,27], Yukio Yoshida[33], Wenxin Zhang[41], Zhen Zhang[67], Yuanhong Zhao[1], Bo Zheng[1], Qing Zhu[53], Qiuan Zhu[68], and Qianlai Zhuang[39]

Review status

This discussion paper is a preprint. It is a manuscript under review for the journal Earth System Science Data (ESSD).

La mauvaise solution climatique

*«The anticipated increase in the production and shipping of liquefied natural gas (LNG) entails additional energy intensive steps to those associated with piped natural gas, adding a further CO2 burden. (…)**. If methane leakage persists at current rates, and natural gas assets are constructed without consideration of their imminent retirement, then* ***there will be both increased near term and increased long-term warming relative to a direct transition to a genuinely low carbon infrastructure****. »*

Anderson and Broderick. (2017). https://bit.ly/32bOtm4

De héros à zéro !

« the perception of the benefit or harm of natural gas in a climate-constrained energy system has shifted over the past decade f rom positive to negative, as climate scientists measure with increasing accuracy the level of leakage throughout the natural gas supply and delivery system and the potency of methane as a global warming gas. Due to the additional energy demands and opportunities for fugitive emissions involved in liquefaction, shipborne transport, and regasification, ***LNG is seen as particularly damaging to climate stability****.. »*

Nace et coll. (2019). The New Gas Boom. https://bit.ly/2QQzGdR

DESMOG

CLEARING THE PR POLLUTION THAT CLOUDS CLIMATE SCIENCE

HOME RESEARCH DATABASE SERIES ABOUT DESMOG MEDIA RESOURCES

Is Natural Gas the New Coal?

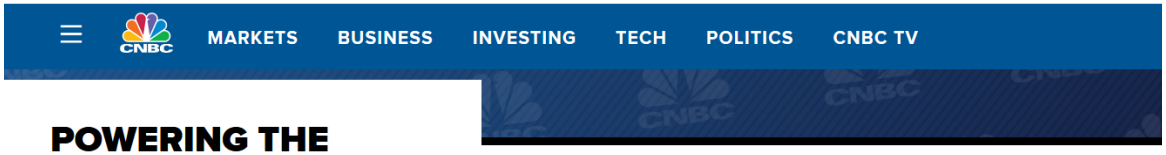
By Justin Mikulka • Friday, September 27, 2019 - 14:12

Peter Coleman, CEO, Woodside:
"*The industry really is at a critical juncture,*" "*We run the risk of being demonized like that other fossil fuel out there called coal*."

Mike Wirth, CEO, Chevron:
"*Very soon nobody is going to be able to hide from methane leakage" because of satellites and other detection technologies*."

https://bit.ly/2Oov5yp

27 sept. 2019



POWERING THE FUTURE

This is the 'Achilles heel' of the booming US natural gas industry that could derail its future

PUBLISHED TUE, OCT 1 2019•8:24 AM EDT | UPDATED TUE, OCT 1 2019•9:39 AM EDT

Todd Wasserman
@TODDWASSERMAN

SHARE

"If methane is not properly addressed, it really undercuts any claim natural gas has to being lower-carbon."

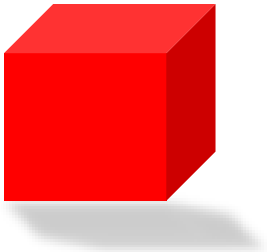
-Andrew Logan (Ceres)

"*When you look at the future, the Achilles heel of the gas industry is the methane emissions*," executive director of the International Energy Agency, Fatih Birol, said at an American Petroleum Institute forum in September."

Many oil companies, including Chevron, have faced shareholders critical of their handling of methane. From 2015 to 2018, some 40 shareholder resolutions have been called on energy firms to increase their methane management

https://cnb.cx/2XEEWTh

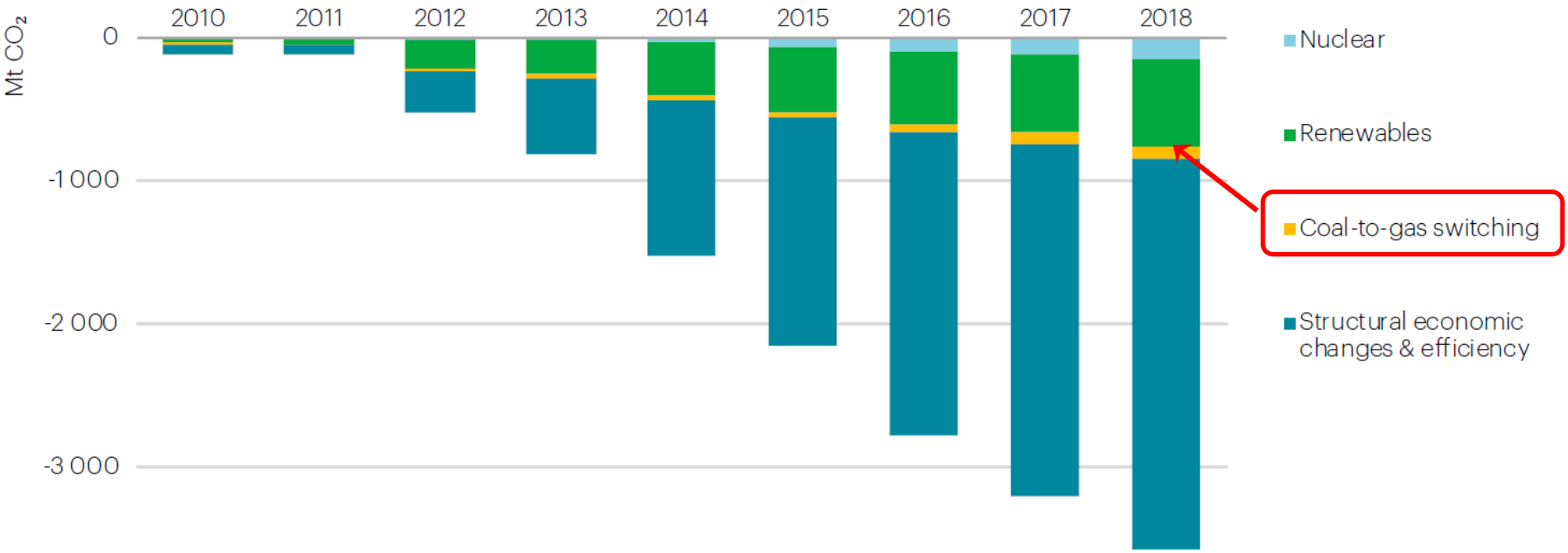
1 oct. 2019



LA SUBSTITUTION

Une substitution surestimée…

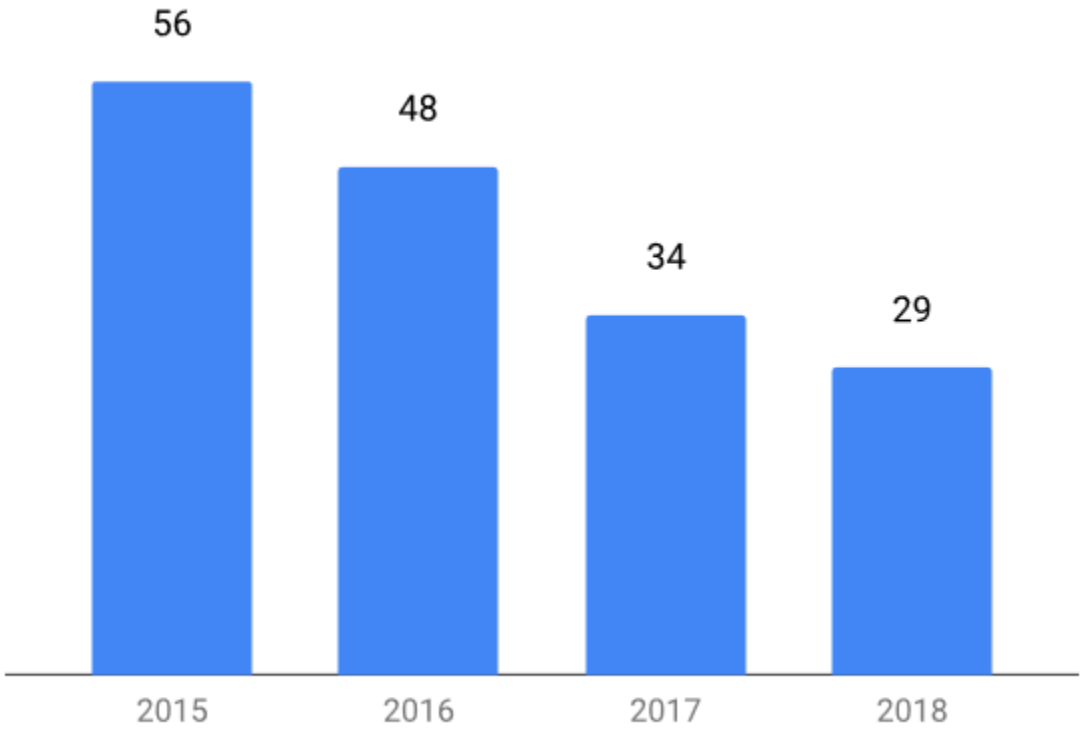
Diminution des émissions en Chine selon un scénario de base



IEA. (2019). The Role of Gas in Today's Transitions. https://bit.ly/2XMZUmi

Un marché en… constriction!

Figure 9. Gas Turbine Industry Orders (gigawatts)



Source: GE 2018 Annual Report. Includes turbines 30 megawatts and larger.

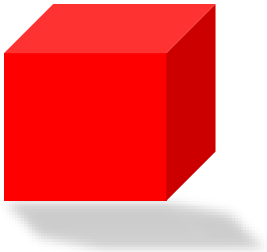
Nace (2019). The New Gas Boom. https://bit.ly/2KQFf8n

Encore le mouchoir de poche…

« This study finds that the climate impacts of United States exports to China, Japan, India, or South Korea could vary significantly, with annual global lifecycle emissions ranging from −88,000 metric tons CO2e to +170,000 metric tons CO2e per Bcf of exports. »

When LNG replaces coal, 100% of the replaced coal is not matched by a similar decrease in coal consumption. Even if most of it is not eventually consumed, some of it is likely to be. This effect is not explicitly accounted for in this analysis, and would lead to higher emissions from coal-related LNG applications.

Gilbert et Sovacool (2018). https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.05.063



LE CAS SAGUENAY

Projet Énergie Saguenay-Gazoduq

- Demande de 1,56 bcf de gaz par jour (16 Gm^3/an)
- Capacité de liquéfaction: 11 Mt/an (3 trains de liquéfaction)
- Gazoduc: diamètre 42 pouces, longueur 715 km.
- Ligne électrique: 40 km. Capacité: 550 MW.
- 2 ou 3 réservoirs de GNL (total 480 000 m^3)
- 160 navires de 217 000 m^3 par an (320 passages)
- Échéancier: Usine 2023 / Production 2025
- 1500 emplois (construction) , puis 300 emplois
- Fin exploitation 2050 et +

GES du projet : sensibilité EF

PRP (gaz naturel) = 35

Québec : ≈ 80 Mt

	kg/GJ	kgCo2/m3	Mt CO2eq
Extraction et transport	10,00	0,379	7,96
Construction et liquéfaction	1,00	0,038	0,56
Transport et regazeifaction	1,00	0,038	0,56
Combustion	53,00	2,009	29,46

		EMISSIONS TOTALES (Mt CO2 eq par an)					
Fuite AVAL (horizontal)		0,0%	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
Fuite AMONT (vertical)	0%	38,53	40,20	41,86	43,53	45,20	46,86
	1%	43,43	45,10	**46,76**	**48,43**	**50,09**	51,76
	2%	48,33	49,99	**51,66**	**53,32**	**54,99**	56,65
	3%	53,22	54,89	56,56	58,22	59,89	61,55
	4%	58,12	59,79	61,45	63,12	64,78	66,45
	5%	63,02	64,68	66,35	68,01	69,68	71,35
	10%	87,50	89,17	90,83	92,50	94,17	95,83
	15%	111,99	113,65	115,32	116,99	118,65	120,32

39 Mt si pas d'émissions fugitives (EF)

Entre 45 et 55 Mt par an avec EF

- Brullemans (sept. 2019)

GES du projet Énergie Saguenay

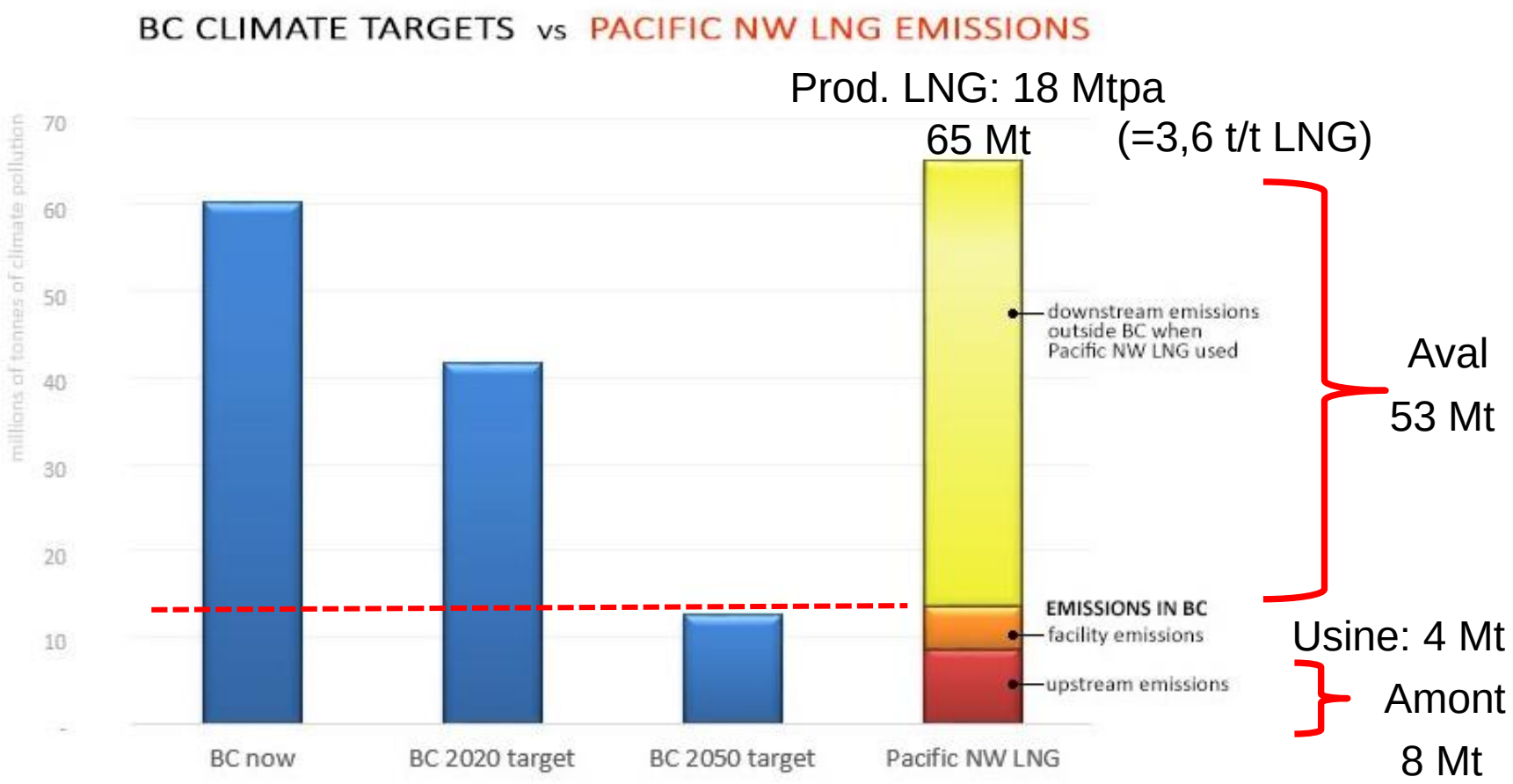
Étapes	CIRAIG	BRULLEMANS
Extraction / Pur.	6,0	8,1
Transport	1,1	0,6
Fuites en amont	Incl. (< 0,3%)	**7,3 (1,5%)**
Liquéfaction	0,7	0,7
Transport, regazéif., distribution	?	0,8
Fuites en aval	0%	**5 (1,5%)**
Combustion	20 (72%)	29,5 (56%)
TOTAL	**28 Mt/an**	**52 Mt/an**
Intensité (t GES/t GNL)	2,5	**4,7**

PRP = 35

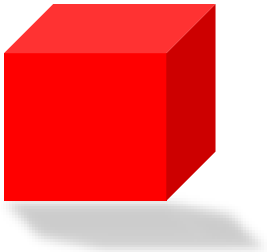
17 Mt CO_2eq

35 Mt CO_2eq

Projet excédant des cibles provinciales

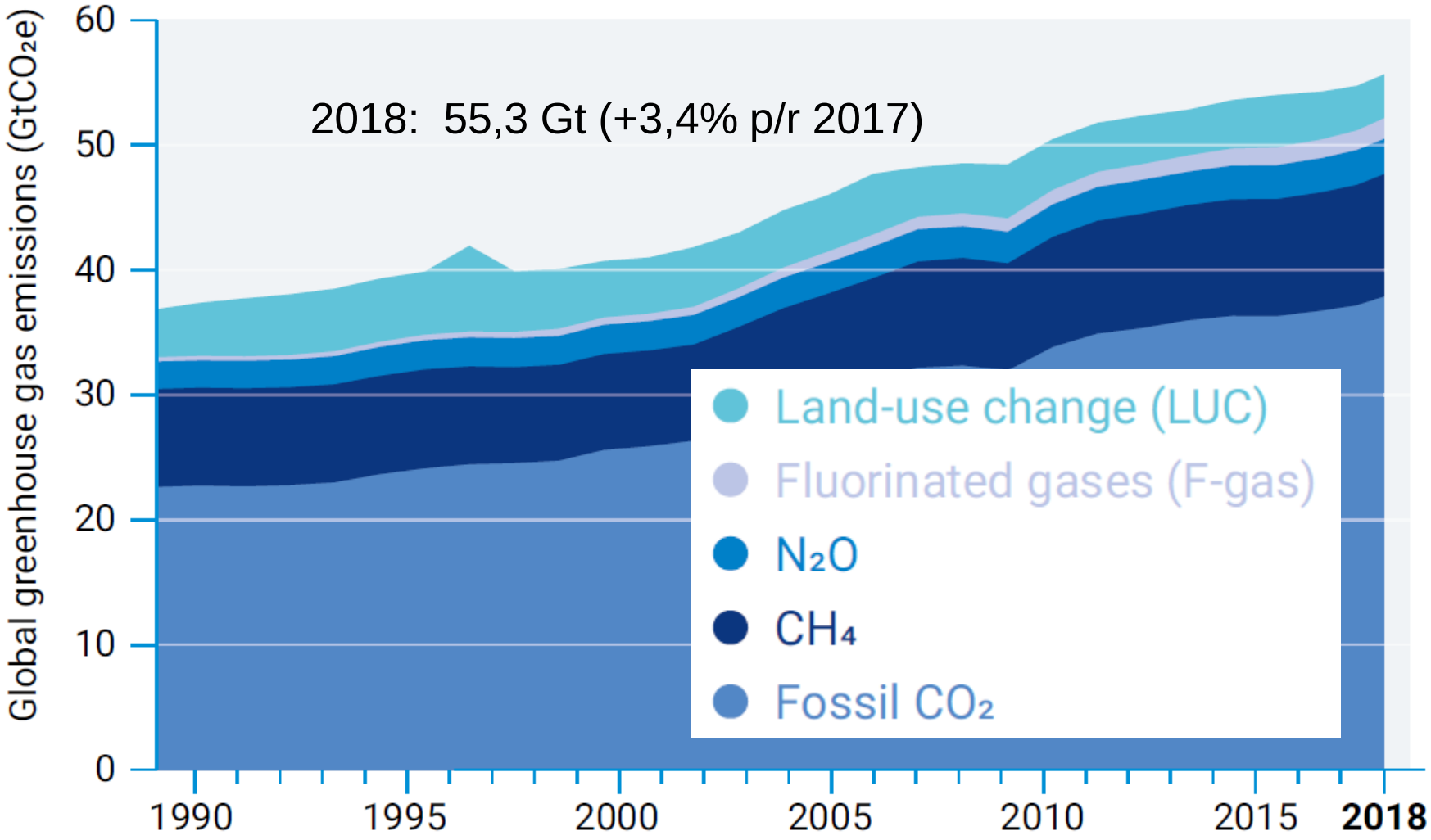


Saxifrage (2016) National Observer. https://bit.ly/2oKGBZR



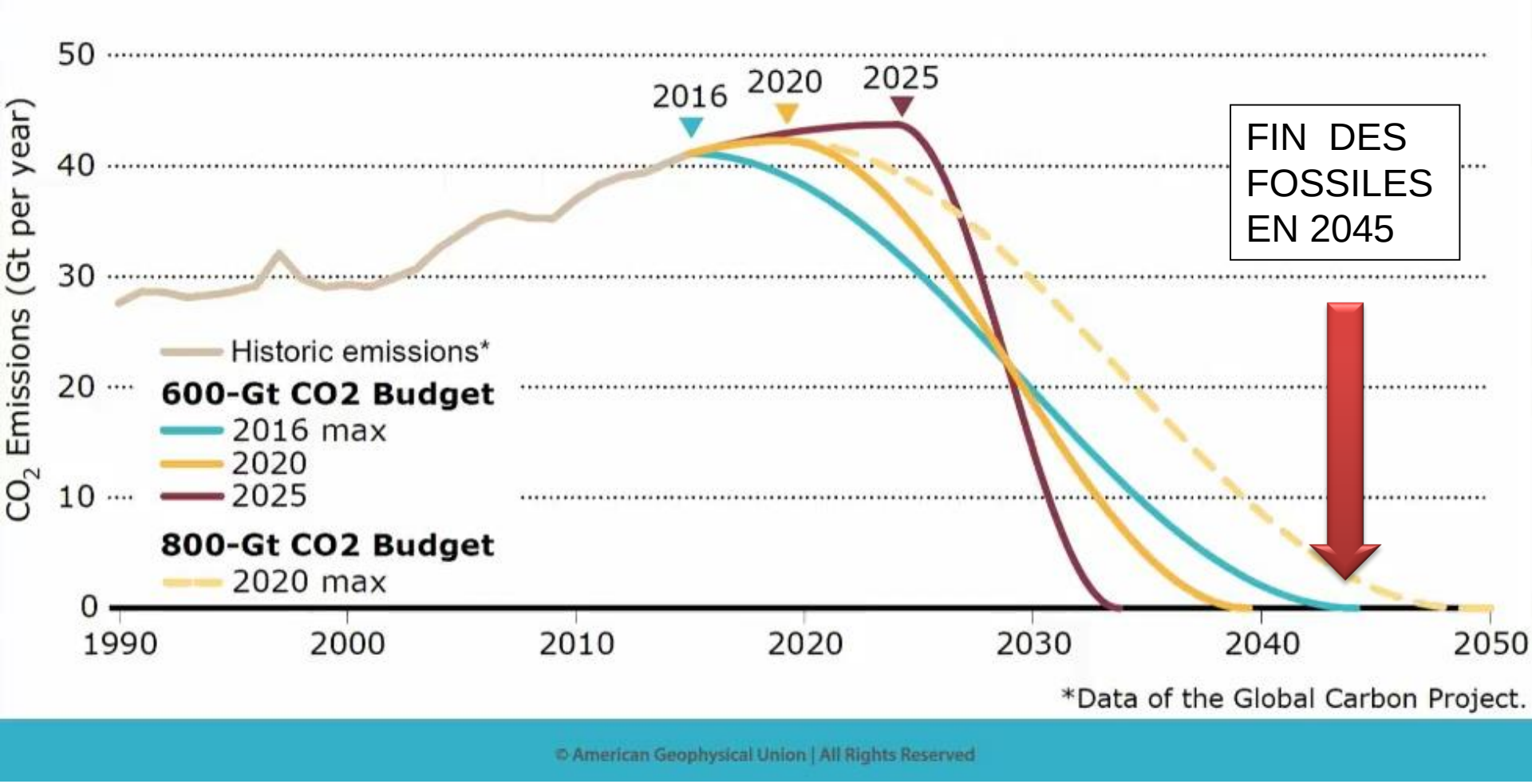
LIEN
ÉCONOMIE-ÉNERGIE-CLIMAT

Croissance des émissions de GES



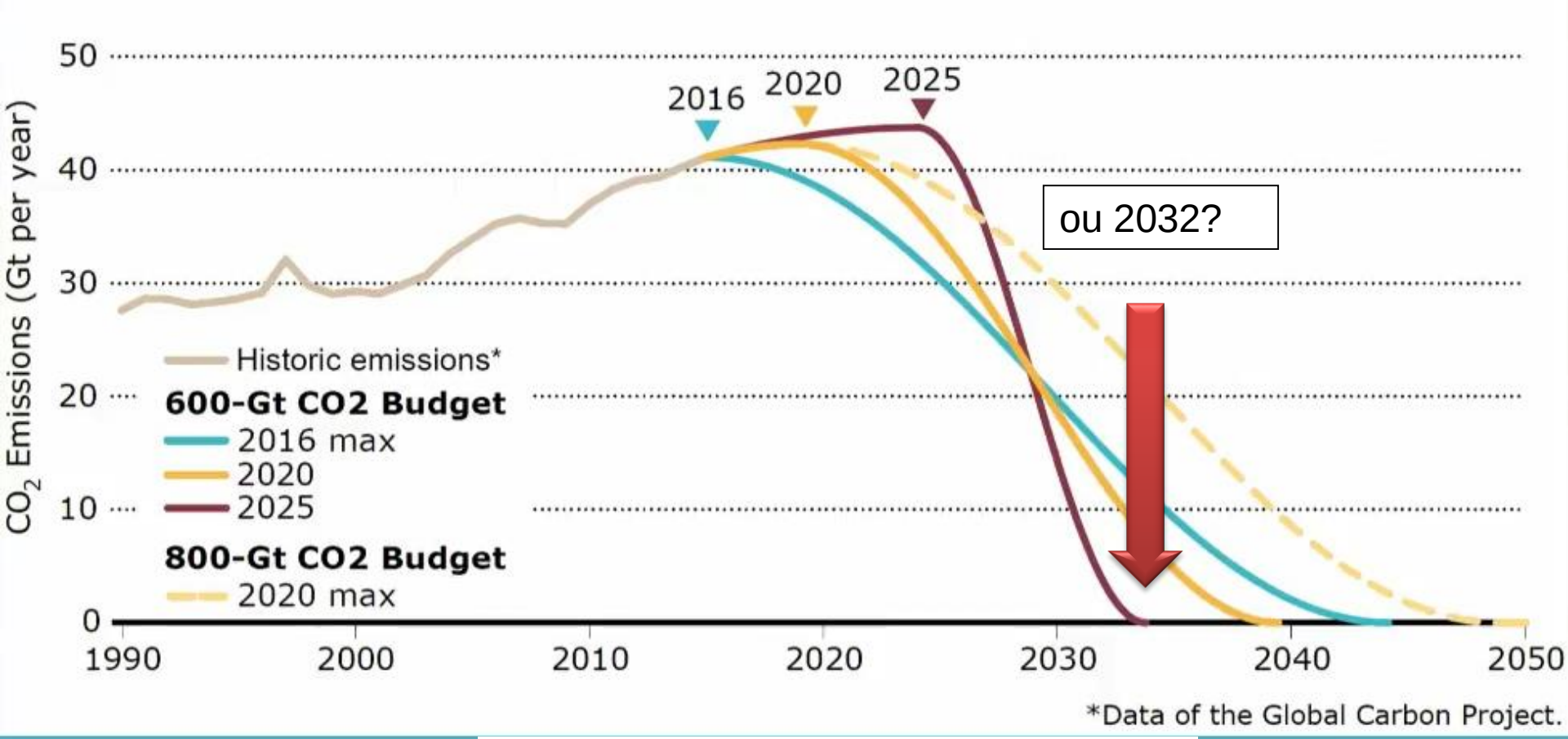
PNUE (2019). Emissions Gap Report. https://bit.ly/2On6RDZ

SCÉNARIOS CO_2 POUR 2,0 degré C



FIGUERES (2017). AGU Fall Meeting.

PLUS DURE SERA LA CHUTE…

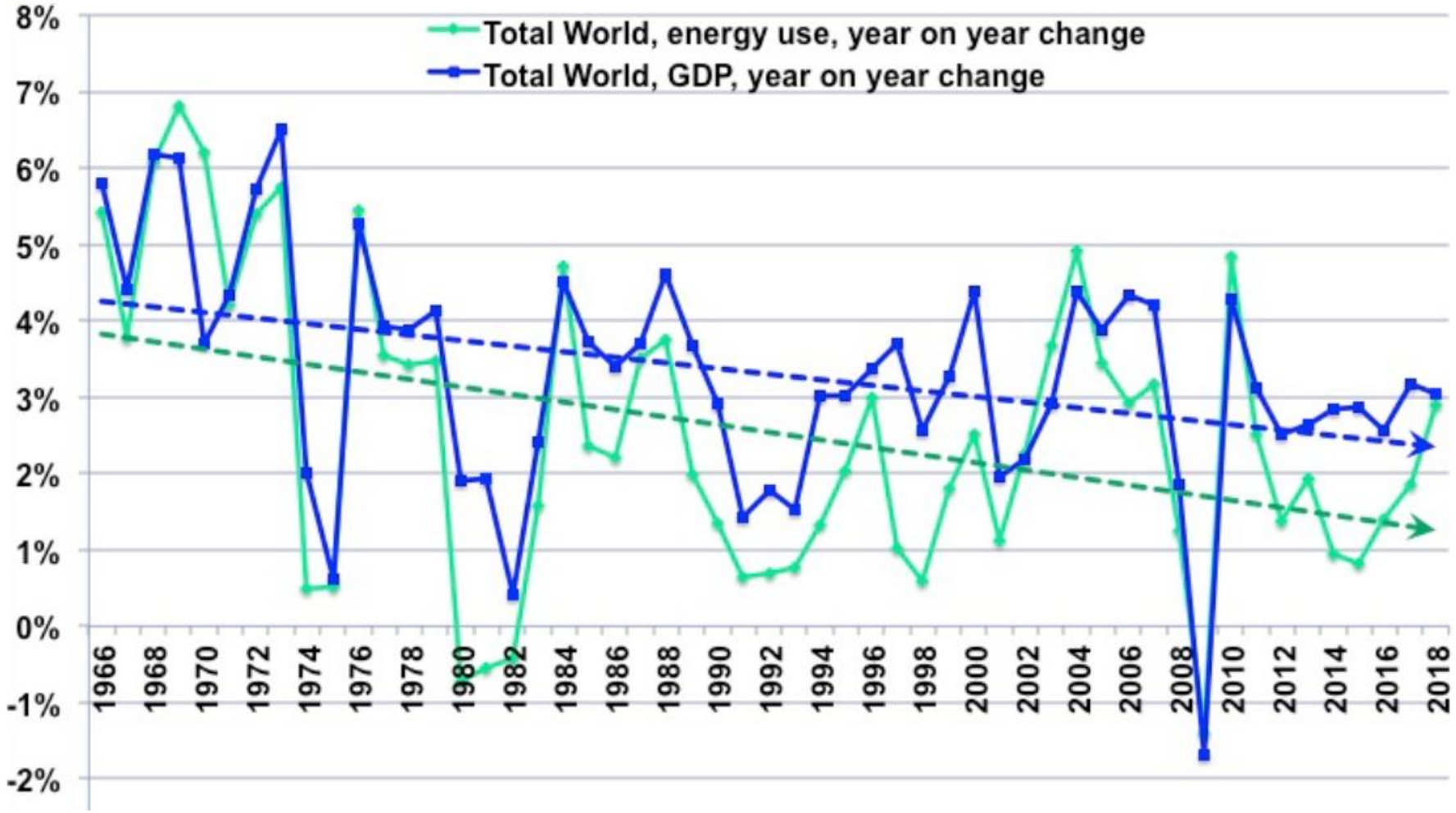


9 ans d'inaction / 13 ans perdues

R ≈ 1,5

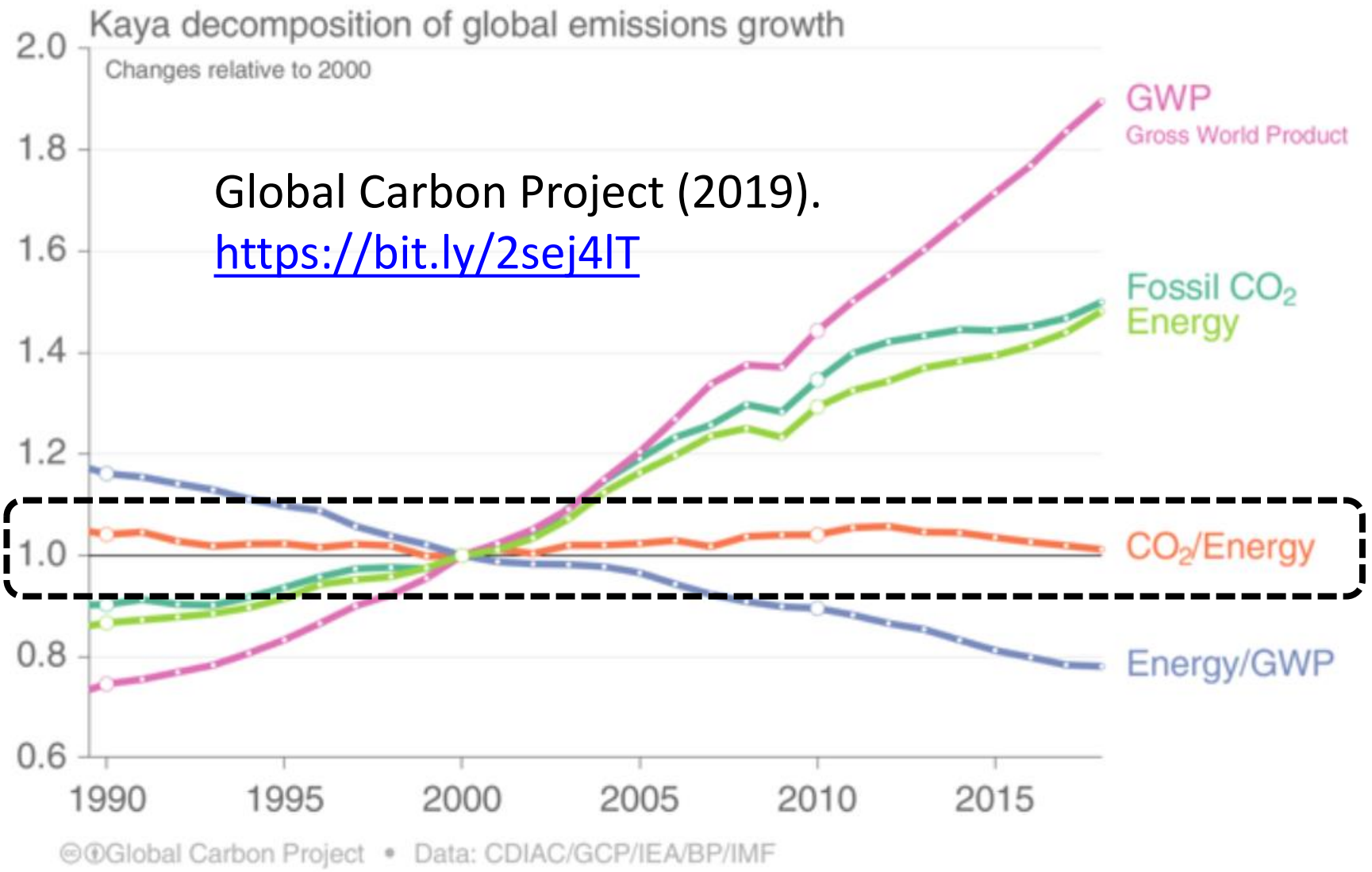
FIGUERES (2017). AGU Fall Meeting.

Lien entre énergie et économie…

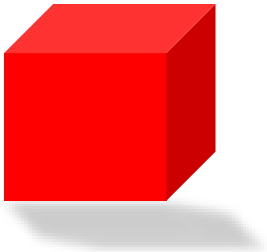


Jean-Marc Jancovici (2019). Conférence à Sciences Po.

Croissance des émissions de GES



Global Carbon Project (2019).
https://bit.ly/2sej4lT



CONCLUSION

Points à retenir

1) Environ 3% du GNL mondial pourrait être liquéfié à Saguenay et cela requiert un gazoduc de plus d'un mètre de diamètre. Le Canada part tardivement dans la course au GNL, probablement trop tardivement en regard du « mur climatique »
2) Les émissions fugitives de méthane font en sorte que l'empreinte carbone du GNL ressemble à celle des autres énergies fossiles. Il n'y a pas de gain suffisant sur ce plan et la substitution du charbon par le gaz devient donc de plus en plus improbable. Aussi, l'abondance de gaz ne peut que retarder la décarbonation de notre économie.
3) Plus de 85% du gaz naturel extrait présentement sur le continent est du gaz issu de la fracturation, or la rente énergétique du gaz issu de la fracturation est inférieure à 10. C'est insuffisant pour soutenir une société aussi développée que la nôtre.
4) La venue de cette usine pose la question de la responsabilité et de l'équité intergénérationnelle. C'est au minimum 1 milliard de tonnes d'équivalents CO2 que ce projet permettra de libérer dans l'atmosphère.

Comparaison des filières: rente énergétique

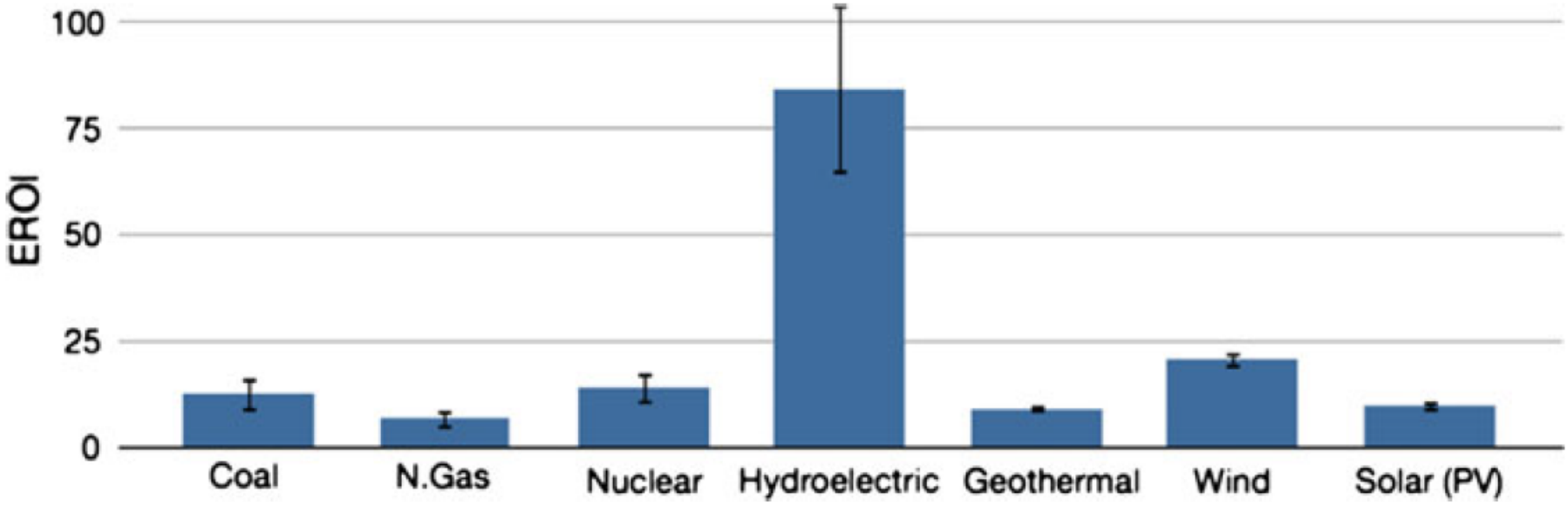


Fig. 10.7 Mean EROI (and standard error) values for known published assessments i.e. electric power generation systems. Values derived using known modern and historical published EROI and energy analysis assessments and values published by Dale (2010). See Lambert et al. (2014) and Hall et al. (2014) for further interpretation and detailed list of references

Hall (2017). https://bit.ly/35tNYps

Période de questions