

COMPRENDRE L'HYDROÉLECTRICITÉ QUÉBÉCOISE

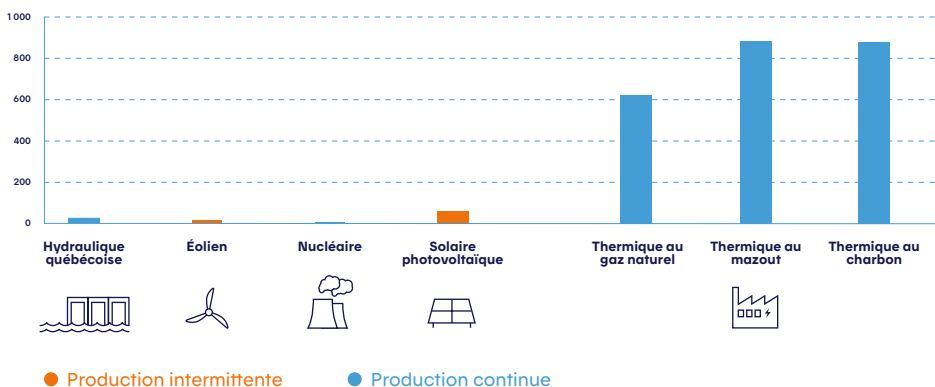
Issue d'une filière de production d'électricité parmi les moins émettrices de gaz à effet de serre

Toutes les filières de production d'électricité émettent des gaz à effet de serre (GES) au cours de leur cycle de vie (construction, exploitation et déclassément). Au Québec, la filière hydraulique génère surtout du dioxyde de carbone et, dans une moindre mesure, du méthane, résultat de la dégradation de la matière organique ennoyée. Sur l'ensemble du cycle de vie des centrales hydroélectriques québécoises, leurs émissions nettes de GES sont similaires à celles des parcs éoliens et sont beaucoup plus faibles que celles des centrales au gaz naturel ou au charbon¹.

ÉMISSIONS DE GES

Émissions des différentes filières sur l'ensemble du cycle de vie

(g éq. CO₂³/kWh)



LE MÉTHANE NE CONSITUE PAS UN ENJEU AU QUÉBEC

Les réservoirs du Nord émettent peu de méthane, et cela pour deux raisons :

Leur emplacement

Dans l'**environnement nordique** où sont situés les réservoirs d'Hydro-Québec, la végétation est clairsemée. De plus, comme les réservoirs sont **loin des zones agricoles et urbaines**, les eaux de ruissellement qui les atteignent sont très pauvres en matières organiques et en nutriments. Les écosystèmes des réservoirs et lacs du nord du Québec sont donc moins productifs que ceux d'autres régions.

Les basses températures

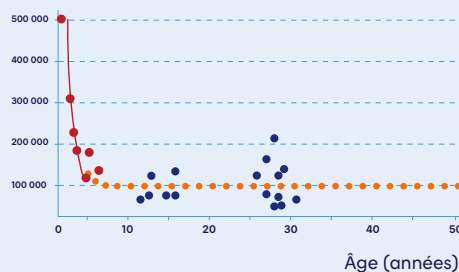
Plus l'eau est froide, **plus elle contient d'oxygène dissous**, ce qui favorise la formation de plus de dioxyde de carbone que de méthane pendant la décomposition de la matière organique. Du carbone présent dans les sédiments, où la teneur en oxygène est faible, entraîne la formation de méthane, mais en migrant dans la colonne d'eau vers la surface, ce méthane s'oxyde au contact de l'oxygène présent dans l'eau pour former du dioxyde de carbone. Il y a suffisamment d'oxygène dans un mètre de colonne d'eau pour oxyder tout le méthane produit.

Émissions temporaires

Hydro-Québec a été une pionnière de l'étude des GES émis par les réservoirs hydroélectriques. Nos études montrent que les émissions atteignent un sommet rapidement après la mise en eau, pour **revenir après cinq à dix ans à des niveaux similaires à ceux des émissions des lacs naturels**².

Projections des émissions nettes de GES

Émissions nettes d'éq. CO₂³ (t C⁴/an)



- Mesurées au réservoir de la Paix-des-Braves⁵
- Prédites avec le modèle de la Paix-des-Braves
- Mesurées à différents réservoirs du Québec

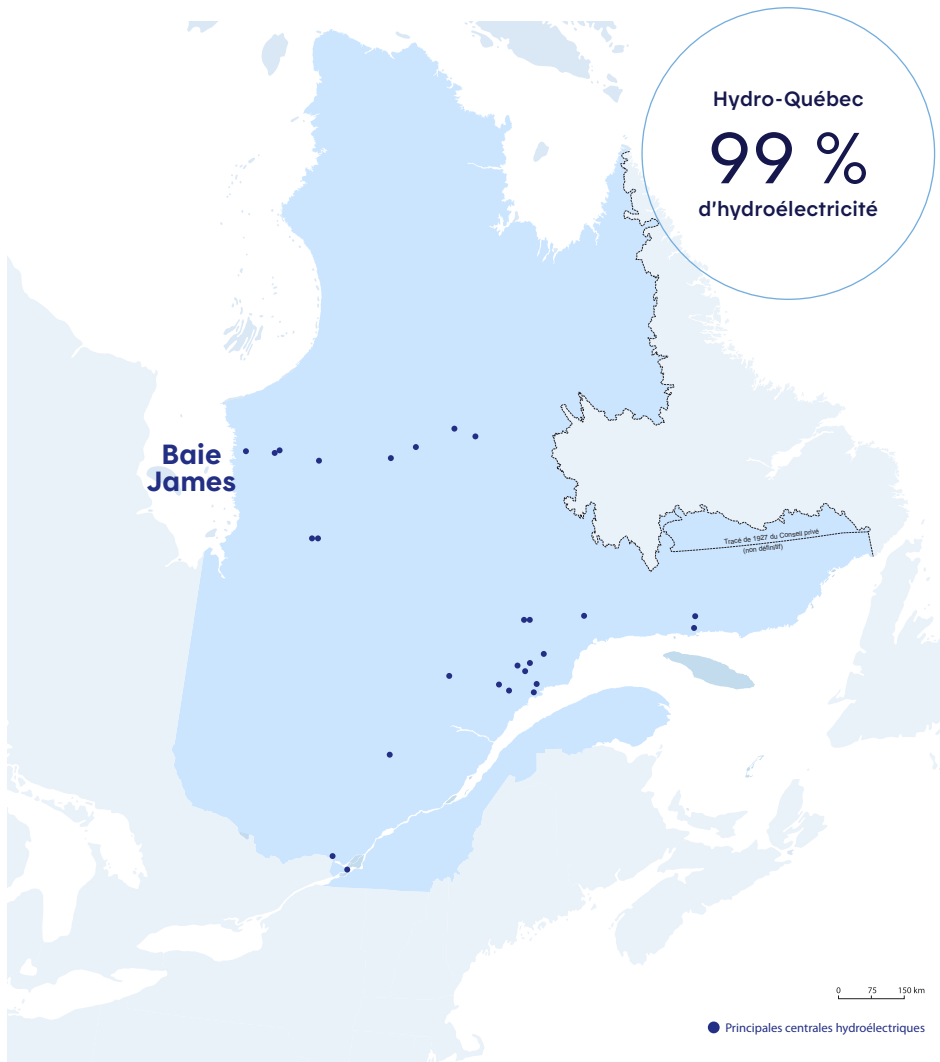
¹ CIRAIG. 2014. Résultats semblables à ceux du GIEC (2011)

² Tremblay et coll. 2005

³ CO₂ = dioxyde de carbone ; éq. CO₂ = équivalent CO₂

⁴ C = carbone

⁵ Anciennement réservoir de l'Eastmain 1



Grâce aux conditions climatiques et biologiques du Québec, les émissions de méthane sont très faibles

Émissions de GES de la filière hydraulique québécoise comparables à celles des filières éolienne et solaire et

40 fois moins
élevées que celles des filières thermiques

1993

Début des recherches sur les GES à Hydro-Québec

10

ans de recherches sur le réservoir de la Paix-des-Braves (anciennement de l'Eastmain 1), à la Baie-James (avant, pendant et après la mise en eau)

80

experts ayant participé aux recherches sur les GES émis par le réservoir de la Paix-des-Braves

>500 000
mesures effectuées

BIBLIOGRAPHIE

BROTHERS, S., Y. T. PRAIRIE et P. A. DEL GIORGIO. 2012. « Benthic and pelagic sources of carbon dioxide in boreal lakes and a young reservoir (Eastmain-1) in eastern Canada ». *Global Biogeochemical Cycles*. Vol. 26, no 1, DOI : 10.1029/2011GB004074.

BROTHERS, S., Y. T. PRAIRIE, C. TEODORU et P. A. DEL GIORGIO. 2011. « Landscape heterogeneity influences CO₂ production in a young boreal reservoir ». *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*. Vol. 69, no 3, p. 447-456.

CENTRE INTERNATIONAL DE RÉFÉRENCE SUR LE CYCLE DE VIE DES PRODUITS, PROCÉDÉS ET SERVICES (CIRAIG). Comparaison des filières de production d'électricité et des bouquets d'énergie électrique. 2014. Pagination multiple.

GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT (GIEC). 2011. EDENHOFER, O., R. PICHES-MADRUGA, Y. SOKONA, K. SEYBOTH, P. MATSCHOSS, S. KADNER, T. SWICKEL, P. EICKEMEIE, G. HANSEN, S. SCHLOEMER et C. VON STECHOW (éd.). 2011. *Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*. Cambridge University Press. 1075 p. Figure 9.8 au ch. 9.

LEVASSEUR, A., S. MERCIER-BLAIS, Y. T. PRAIRIE, A. TREMBLAY et C. TURPIN. 2021. « Amélioration de la précision de l'empreinte carbone de l'électricité : estimation des émissions de gaz à effet de serre des réservoirs hydroélectriques ». *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 136. [https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110433]

TEODORU, C. R., J. BASTIEN, M.-C. BONNEVILLE, P. A. DEL GIORGIO, M. DEMARTY, M. GARNEAU, J.-F. HÉLIE, L. PELLETIER, Y. T. PRAIRIE, N. ROULET, I. STRACHAN et A. TREMBLAY. 2012. « The net carbon footprint of a newly created boreal hydroelectric reservoir ». *Global Biogeochemical Cycles*. Vol. 26, no 2, GB2012, DOI : 10.1029/2011GB004187.

TEODORU, C. R., P. A. DEL GIORGIO, Y. PRAIRIE, et M. CAMIRE. 2009. « Patterns in pCO₂ in boreal streams and rivers of northern Quebec, Canada ». *Global Biogeochemical Cycles*. Vol. 23, no 2, GB2012, DOI : 10.1029/2008GB003404.

TEODORU, C.R., P. A. DEL GIORGIO et Y. T. PRAIRIE. 2010. « Spatial heterogeneity of surface CO₂ fluxes in a newly created Eastmain-1 reservoir in northern Quebec, Canada ». *Ecosystems*. Vol. 14, no 1, DOI : 10.1007/s10021-010-9393-7.

TRANVIK, L.J., J. A. DOWNING, J. B. COTNER, S. A. LOISELLE, R. G. STRIEGL, T. J. BALLATORE, P. DILLON, K. FINLAY, K. FORTINO, L. B. KNOLL, P. L. KORTELAINEN, T. KUTSER, S. LARSEN, I. LAURION, D. M. LEECH, S. L. MCCALLISTER, D. M. MCKNIGHT, J. M. MELACK, E. OVERHOLT, J. A. PORTER, Y. PRAIRIE, W. H. RENWICK, F. ROLAND, B. S. SHERMAN, D. W. SCHINDLER, S. SOBEK, A. TREMBLAY, M. J. VANNI, E. VON WACHENFELDT, E. D. WACHENFELDT et G. A. WEYHENMEYER. 2009. « Lakes and reservoirs as regulators of carbon cycling and climate ». *Limnology and Oceanography*. Vol. 54, no 6 (2e partie), p. 2298-2314.

TREMBLAY, A., J. BASTIEN, I. STRACHAN et M.-C. BONNEVILLE. 2010. « Three methods to study CO₂ and CH₄ fluxes at Eastmain 1 reservoir, Canada ». *The International Journal on Hydropower & Dams*. Vol. 17, no 4, p. 78-83.

TREMBLAY, A., L. VARFALVY, C. ROEHM et M. GARNEAU. (éd.). 2005. *Greenhouse Gas Emissions: Fluxes and Processes, Hydroelectric Reservoirs and Natural Environments*. Environmental Science Series. Berlin, Heidelberg, New York, Springer. 732 p.

YOUNGIL, K., N. T. ROULET, L. CHANGSHENG, S. FROLKING, I. B. STRACHAN, P. CHANGHUI, C. R. TEODORU, Y. T. PRAIRIE et A. TREMBLAY. 2016. « Simulating carbon dioxide exchange in boreal ecosystems flooded by reservoirs ». *Ecological Modelling*. Vol. 327, p. 1-17.

Pour en savoir davantage sur la production hydroélectrique et les émissions de gaz à effet de serre, consulter notre site Web : www.hydroquebec.com/developpement-durable/centre-documentation/ges-reservoir.html.