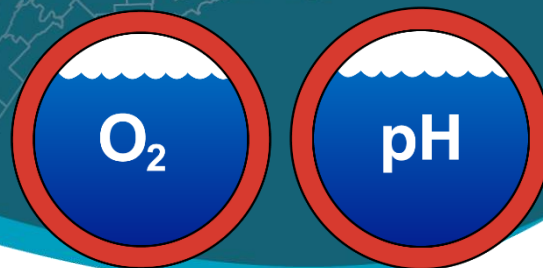


Suivi de l'état du SAINT-LAURENT



Désoxygénation et acidification dans l'estuaire du Saint-Laurent

Nom de l'indicateur : Désoxygénation

État : Mauvais pour la période 2020-2024

Tendance : Détérioration depuis la période 2015-2019

Nom de l'indicateur : Acidification

État : Mauvais pour la période 2020-2024

Tendance : Détérioration depuis la période 2015-2019

Faits saillants

Les teneurs en oxygène des eaux profondes de l'estuaire du Saint-Laurent sont suivies depuis le début des années 1970. En 2022, elles ont atteint leurs plus faibles valeurs jamais enregistrées, et sont restées près de ces niveaux minimaux records en 2023 et 2024. Des mesures annuelles de pH effectuées depuis 2014 révèlent une tendance à l'acidification des eaux profondes de l'estuaire, caractérisée par une baisse de pH, atteignant un minimum record en 2023.

Problématique

Afin de mieux comprendre et suivre les changements des conditions océanographiques, et de soutenir la gestion durable des activités et des ressources marines, Pêches et Océans Canada (MPO) a implanté en 1998 le Programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA). Ce programme vise à détecter, suivre et prévoir les changements de productivité et d'état de la zone Atlantique canadienne. Les campagnes d'échantillonnage menées dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent recueillent des données essentielles pour la préservation de cet écosystème marin et l'étude des enjeux climatiques. Parmi ces enjeux, la désoxygénation et l'acidification menacent l'équilibre fragile de la vie marine dans les eaux profondes de l'estuaire du Saint-Laurent.

La désoxygénation est liée à la diminution du contenu en oxygène et se produit généralement dans les couches profondes de la colonne d'eau où les échanges avec l'atmosphère sont peu fréquents. Les eaux sont considérées comme étant hypoxiques lorsque leur saturation en oxygène est inférieure à 30 %.

L'acidification, un phénomène complexe qui abaisse le pH de l'eau de mer, est engendrée par l'augmentation du CO₂ d'origine anthropique et sa dissolution à la surface des océans.

L'acidification peut affecter les organismes marins, entraînant des compromis énergétiques et des modifications des taux de calcification.

Dans les couches profondes de la colonne d'eau, la désoxygénation et l'acidification sont modulées par la reminéralisation de la matière organique qui consomme de l'oxygène et libère du CO_2 . Le réchauffement des eaux profondes peut accélérer ces processus en favorisant la respiration des microorganismes qui reminéralisent la matière organique.

Territoire à l'étude

Le suivi de la désoxygénation et de l'acidification dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent, réalisé dans le cadre du PMZA, repose sur trois relevés océanographiques annuels menés en juin, août-septembre et en octobre, ainsi que sur les échantillonnages hebdomadaires de la station Rimouski effectués entre mai et novembre.

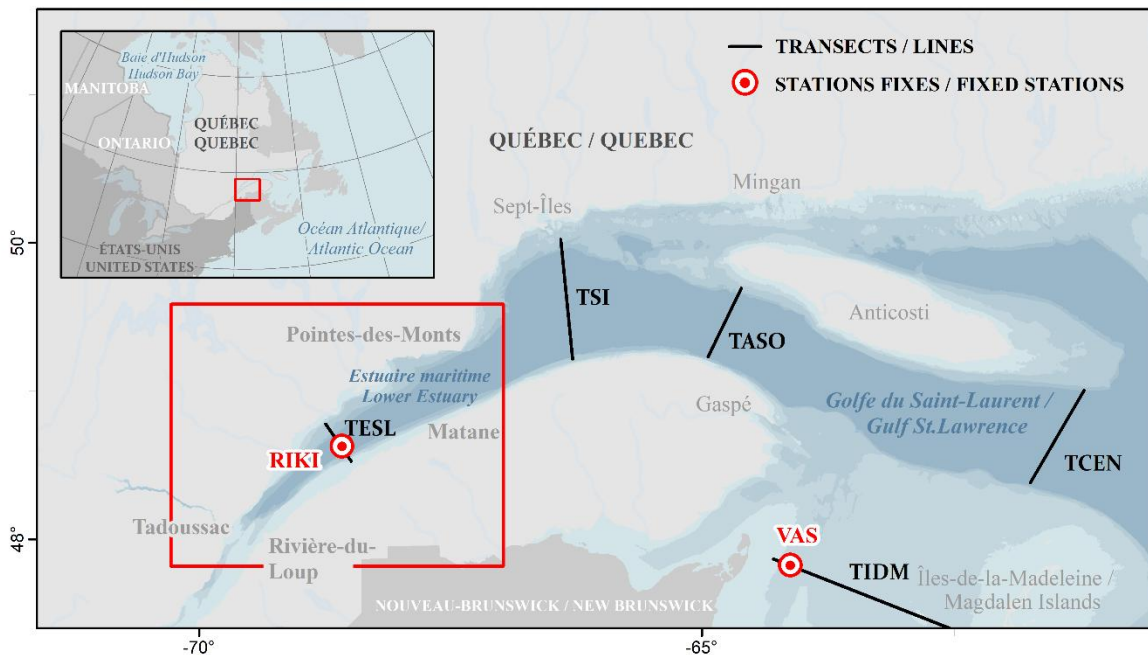


Figure 1. Carte de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. L'encadré rouge correspond à la zone d'étude avec la position du transect TESL (ligne noire) et de la station fixe RIKI (point rouge) couverts par le programme de monitoring de la zone atlantique dans l'estuaire du Saint-Laurent.

Mesures clés

- Moyenne annuelle des **saturations en oxygène (%)** dans les eaux profondes (> 295 m) de l'estuaire maritime obtenues à partir des données de titration et des données de sonde d'oxygène.
- Moyenne annuelle des valeurs de **pH (échelle totale)** dans les eaux profondes (> 295 m) de l'estuaire maritime obtenues à partir des mesures par spectrophotométrie (période 2014 à 2024) et par reconstruction modélisée (période 1961-2007, Mucci *et al.* 2011).

État et tendances

La désoxygénation des eaux profondes de l'estuaire maritime du Saint-Laurent

L'indice de saturation en oxygène dissous dans les eaux profondes de l'estuaire du Saint-Laurent présentait un état mauvais pour chacune des années de la période 2020-2024, avec des valeurs moyennes annuelles de saturation inférieures à 15 % (Figure 2). Lors de la période précédente (2015-2019), l'indice se situait dans un état intermédiaire-mauvais, avec des saturations comprises entre 15 % et 20 %. La période actuelle témoigne donc d'une détérioration par rapport à la précédente.

Depuis le début de la série temporelle en 1971, le contenu en oxygène des eaux profondes de l'estuaire a diminué de plus de la moitié. À cette époque, les saturations en oxygène dépassaient légèrement le seuil d'hypoxie (30 %). Toutefois, depuis le milieu des années 1980, ces eaux sont dans un état quasi permanent d'hypoxie sévère (< 20 %). La désoxygénation semble s'être amplifiée entre 2021 et 2022, avec une chute de la saturation moyenne annuelle de 15 % à 10,8 %, niveau qui est demeuré stable autour de 11 % depuis. Cette diminution marquée coïncide avec une augmentation de la proportion d'eaux chaudes et pauvres en oxygène dans les profondeurs de l'estuaire, caractérisées en grande partie par la signature du *Gulf Stream*.

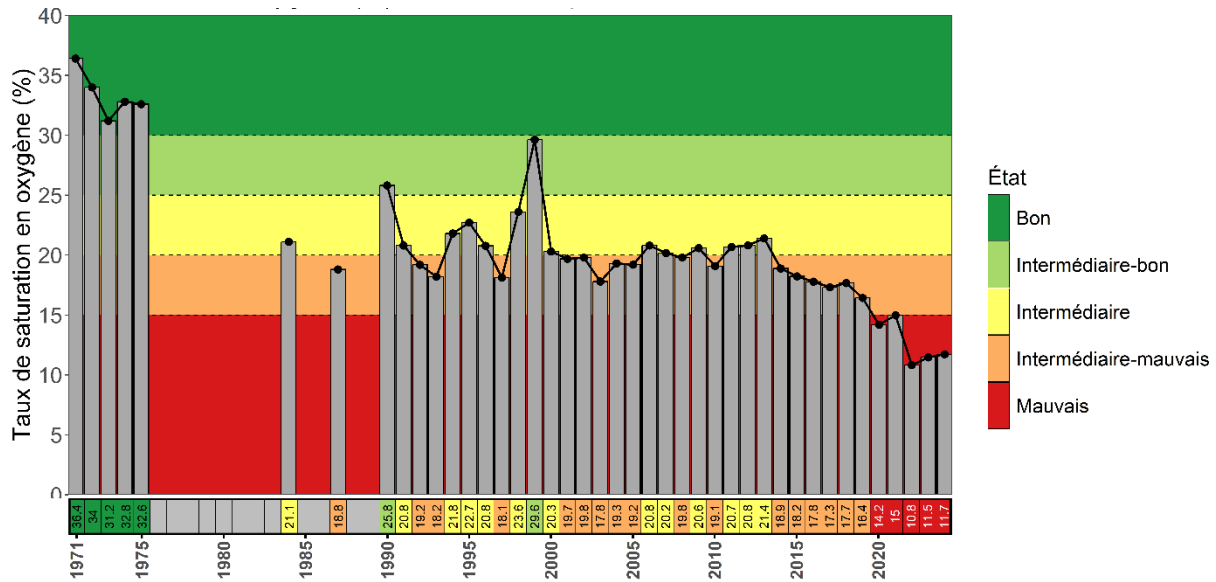


Figure 2. Moyennes annuelles des taux de saturation en oxygène (%) dans les eaux profondes de l'estuaire maritime du Saint-Laurent.

L'acidification des eaux profondes de l'estuaire maritime du Saint-Laurent

L'état de l'indice du pH dans les eaux profondes de l'estuaire du Saint-Laurent était mauvais pour la période 2020-2024, avec des valeurs moyennes annuelles inférieures à 7,55 unités de pH (Figure 3). En 2023, l'indice a atteint un minimum de 7,50. Lors de la période précédente (2015-2019), l'état de l'indice de pH était intermédiaire-mauvais (entre 7,55 et 7,65 unités de pH). La période actuelle montre donc une détérioration de cet état par rapport à la période précédente.

Au début des années 1930, le pH des eaux profondes de l'estuaire oscillait autour de 7,8 – 7,9, des valeurs considérées comme normales en milieu estuarien (état d'indice bon). Aujourd'hui, le pH avoisine 7,5, ce qui représente une diminution de 0,3 à 0,4 unité de pH. Cette diminution correspond à une augmentation de l'acidité d'environ 100-150 % en moins de 100 ans. La diminution du pH est associée à de nombreux changements des processus hydrographiques et biogéochimiques en cours dans les eaux profondes de l'estuaire du Saint-Laurent.

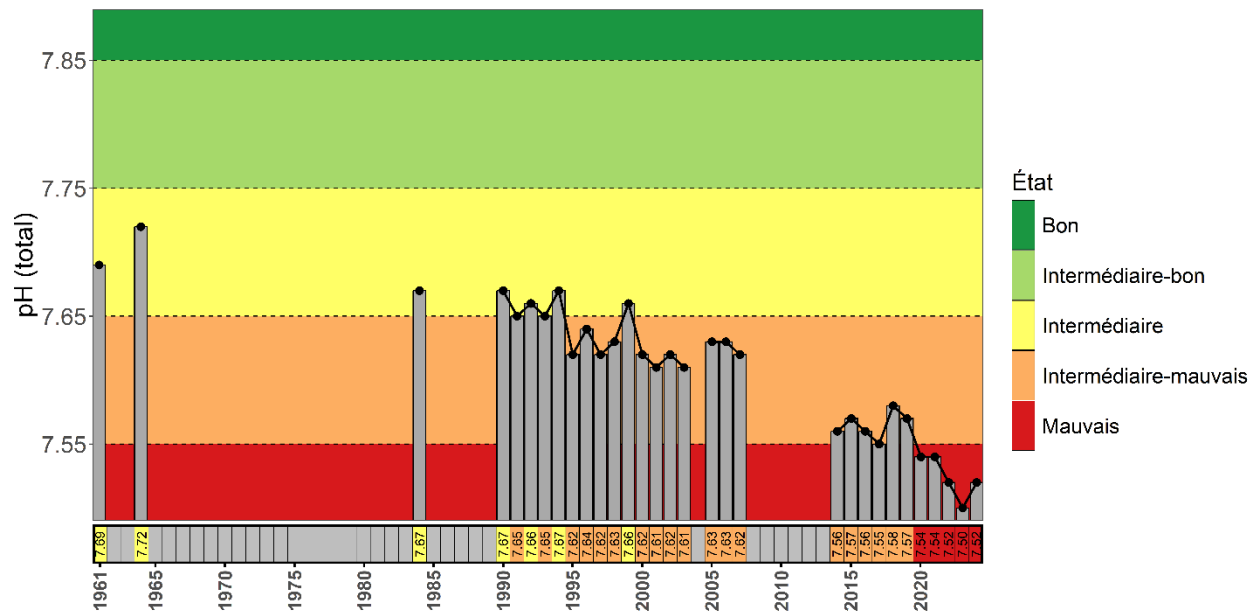


Figure 3. Moyennes annuelles des valeurs de pH (échelle totale) dans les eaux profondes de l'estuaire maritime du Saint-Laurent.

Perspectives

Les tendances observées indiquent une détérioration continue de l'état des eaux profondes de l'estuaire maritime du Saint-Laurent, en lien avec la désoxygénation et l'acidification persistantes. La saturation en oxygène dissous et le pH ont atteint des minima records en 2022 et en 2023, respectivement, et sont resté près de ces valeurs minimales depuis. Bien que la variabilité des courants océaniques puisse modifier la composition des masses d'eau profondes atteignant l'estuaire et atténuer la désoxygénation et l'acidification, d'autres facteurs tels que la hausse de la température, l'augmentation du CO₂ anthropique et l'eutrophisation pourraient aggraver ces problématiques.

Pour en savoir plus

BLAIS, M., CLAY, S. A., DEVRED, E., GALBRAITH, P. S., et STARR, M. (en préparation). Chemical and biological oceanographic conditions in the Estuary and Gulf of St. Lawrence during 2024. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean. Sci.

LIZOTTE, M., BLAIS, M., CHASSÉ, J., HÉBERT, A.-J., et STARR, M. (en préparation). Acidification conditions in the Estuary and Gulf of St. Lawrence during 2024. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean. Sci.

MUCCI, A., STARR, M., GILBERT, D. et SUNDBY, B. 2011. Acidification of lower St. Lawrence Estuary bottom water. *Atmosphere-Ocean*, 49 (3): 206–218, <https://doi.org/10.1080/07055900.2011.599265>.

Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent

Cinq partenaires gouvernementaux – Environnement et Changement climatique Canada, Pêches et Océans Canada, Parcs Canada, le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec et le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec – et Stratégies Saint-Laurent, un organisme non gouvernemental actif auprès des collectivités riveraines, mettent en commun leur expertise et leurs efforts pour rendre compte à la population de l'état et de l'évolution à long terme du Saint-Laurent.

Pour obtenir plus d'information sur le programme Suivi de l'état du Saint-Laurent, veuillez consulter notre site Internet : <https://www.planstlaurent.qc.ca/developper-les-connaissances/suivi-de-letat-du-saint-laurent>.

Rédaction

Martine Lizotte et Marjolaine Blais
Direction des sciences pélagiques et écosystémiques
Institut Maurice-Lamontagne
Pêches et Océans Canada (MPO)

Remerciements

Le suivi des indices de désoxygénation et d'acidification est rendu possible grâce à l'engagement dévoué des employés participant au programme de monitoring de la zone atlantique et au programme des services d'adaptation aux changements climatiques en milieu aquatique du MPO.

N° de cat.: En78-4/2025F-PDF
ISBN : 978-0-660-79908-7

Cette publication peut être reproduite sans autorisation pour un usage personnel ou interne, à condition que la source soit dûment citée. Toutefois, la reproduction de cette publication, en tout ou en partie, à des fins de redistribution nécessite l'autorisation écrite préalable de l'Agence de l'eau du Canada en contactant :

Agence de l'eau du Canada

510-234 rue Donald
Winnipeg, Manitoba
R3C 1M8
Canada
Courriel: water-eau@ec.gc.ca

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le Président de l'Agence de l'eau du Canada et la ministre responsable de l'Agence de l'eau du Canada, 2025.

Also available in English