Projet de doctorat en océanographie

Impact des vagues de chaleur marines sur le stockage de carbone marin dans l'Atlantique Nord et le Golfe du Saint-Laurent à l'aide d'observations

ISMER-UQAR



Parc national du Bic, ©Guillaume Cattiaux



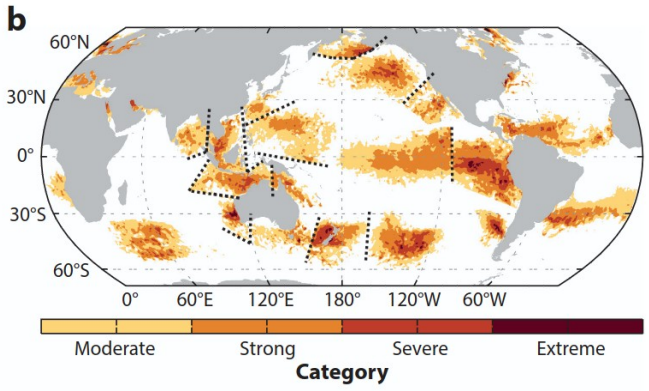
Échantillonnage devant Rimouski, ©Mathilde Jutras

Les océans jouent un rôle clé dans la régulation du climat, ayant absorbé environ 25 % des émissions anthro-piques de CO_2 depuis l'ère préindustrielle (Friedlingstein et al., 2020), dont 30 % de cette quantité par l'Atlantique Nord (Gruber et al., 2023). Cependant, les estimations basées sur des modèles, des données de surface, ou des données de l'océan intérieur ne s'accordent pas (Hauck et al., 2023), ce qui laisse croire que certains éléments du stockage du carbone marin sont toujours mal compris. Récemment, des études ont suggéré que les évènements extrêmes, définis comme de conditions inhabituelles et de courte durée, modifiaient la capacité des océans à absorber et séquestrer du carbone. Par exemple, les vagues de chaleur marines (Li et al., 2024 ; Edwing et al., 2024 ; Mignot et al., 2022) et les tempêtes (Carranza et al., 2024 ; Nicholson et al., 2022 ; Toolsee et al., 2024 ; Turner et al., 2025) diminuent les flux de gaz entre la mer et l'atmosphère, avec des répercussions sur le stockage de carbone à long terme (Gregor et al., 2024 ; Prend et al., 2025). Or, les vagues de chaleur marines en particulier sont de plus en plus fréquentes (Frölicher et al., 2018 ; Gruber et al., 2021). Comprendre l'effet de ces évènements sur le cycle du carbone apparaît donc comme essentiel pour réduire l'importante incertitude qui demeure sur la quantité de carbone absorbée par les océans et ainsi améliorer les prévisions climatiques.

La présence de vagues de chaleur marines dans l'Atlantique Nord-Ouest et ses mers connectées, dont l'estuaire et le Golfe du Saint-Laurent, n'a pas été caractérisée. L'estuaire et le Golfe du Saint-Laurent représente pourtant un laboratoire de proximité particulièrement intéressant pour étudier ces changements, puisqu'il permet un déploiement rapide sur le terrain lors de tels évènements.

L'objectif du projet proposé est d'évaluer l'impact des vagues de chaleur marines sur le stockage et la séquestration carbone dans l'Atlantique Nord. Plus spécifiquement, le rôle des divers processus physiques (e.g. hausse de la stratification, réduction de la solubilité) et biogéochimiques (e.g. respiration, production) seront quantifiés. Ces analyses seront réalisées sur des observations provenant de grandes bases de données publiques (flotteurs biogéochimiques Argo, Global Ocean Data Analysis Project, Surface Ocean CO2 Atlas, données satellite) et de campagnes dédiées réalisées dans l'estuaire ou le Golfe du Saint-Laurent à l'été

2027 ou 2028. Plus spécifiquement, l'étudiant.e sera amené.e à (I) caractériser la présence, la fréquence et l'intensité des vagues de chaleur marine dans l'Atlantique Nord et ses mers adjacentes ; (II) quantifier l'effet de ces vagues de chaleur sur les flux air-mer de CO_2 puis identifier les processus dominants ; (III) quantifier l'effet de ces vagues de chaleur sur le stockage de carbone à long terme en faisant le lien entre surface et océan intérieur, puis identifier les processus dominants.



Vagues de chaleur marines de 1985 à 2020, par catégorie. Smith et al. (2021).

Le projet sera réalisé en collaboration avec des partenaires nationaux et/ou internationaux.

Pour toute question : mathilde_jutras@uqar.ca

L'**Institut des sciences de la mer** (ISMER) de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) est le plus grand institut de recherche francophone au Canada dédié à la formation et à l'avancement des connaissances sur les milieux marins et côtiers. Il compte 23 professeurs-chercheurs couvrant les quatre grandes disciplines de l'océanographie et possède un accès à des infrastructures de recherche de haut niveau, incluant des navires de recherche. Les sciences de la mer figurent parmi les trois principaux « axes d'excellence » de l'UQAR.

Mathilde Jutras est professeure à l'ISMER depuis juin 2025. Sa recherche porte sur l'influence des processus physiques sur les cycles biogéochimiques marins et sur l'impact des changements climatiques sur les océans, avec un intérêt particulier pour l'estuaire et le Golfe du Saint-Laurent. Elle est la détentrice de la chaire de recherche sur la dynamique du carbone marin du programme Apogée Transformer l'action pour le climat. Elle est co-fondatrice et co-porte-parole du Collectif de scientifiques pour l'action environnementale du Québec.