

# Les habitants des océans et les écosystèmes du Canada font face à de multiples facteurs de stress



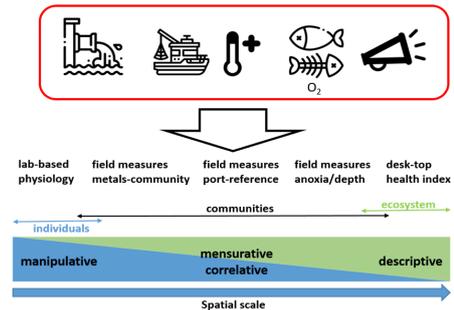
## SEC 01

### POURQUOI CET EXPOSÉ SCIENTIFIQUE?

Les changements mondiaux accroissent l'urgence d'évaluer les effets de multiples facteurs de stress sur les organismes des écosystèmes.

L'océan mondial est de plus en plus confronté à de multiples facteurs de stress. Les chercheurs du Réseau CHONe ont étudié divers facteurs de stress dans les eaux canadiennes, notamment les métaux, l'eutrophisation (éléments nutritifs), le changement planétaire (température), et le bruit, et des méthodes conçues pour caractériser et signaler les facteurs de stress multiples à l'échelle spatiale locale et régionale sur les côtes de l'Atlantique et du Pacifique.

Bien qu'ils soient peut-être plus visibles à l'échelle locale et côtière (p. ex. points de rejet des eaux usées et ports), les facteurs de stress multiples agissent également à plus grande échelle et dans les eaux au large, comme les effets du chalutage par le fond sur les milieux marins et les effets du bruit lié au transport maritime sur les mammifères marins. Les gestionnaires des océans ont besoin de meilleures méthodes pour définir et évaluer ces facteurs de stress et la façon dont ils interagissent pour avoir une incidence sur les nombreux organismes qui vivent dans les écosystèmes marins, qui en dépendent et qui contribuent à la santé et à la productivité des écosystèmes marins qui procurent de nombreux avantages aux Canadiens.



## SEC 02

### NOS RECOMMANDATIONS

Ces recommandations découlent du travail collectif réalisé dans l'ensemble du Réseau CHONe :

- Déterminer les échelles spatiales et temporelles appropriées pour aborder la question ou l'enjeu de conservation d'intérêt (p. ex. espèces cibles, collectivité, habitat ou écosystèmes).
- Utiliser des indicateurs intégratifs de la santé de l'écosystème à des échelles appropriées aux échelles des effets.
- Créer un centre d'expertise virtuel gouvernemental-universitaire pour superviser et coordonner la recherche sur les effets et les interactions de multiples facteurs de stress à différents niveaux de complexité biologique.
- Élaborer un mécanisme pour mettre à jour automatiquement les données de stress multiples dans une plateforme de collaboration en temps quasi réel.

## SEC 03

# LE DÉFI, LA NÉCESSITÉ ET L'OCCASION

**Défi** — Une question d'échelle : Les eaux marines canadiennes comprennent 17 % des zones côtières du monde, un environnement sur lequel les humains ont des répercussions et sur lequel ils comptent beaucoup pour leur bien-être. Outre le défi de tenir compte de cette vaste région, le manque de données spatiales et chronologiques disponibles sur les facteurs de stress crée un obstacle supplémentaire. Bien qu'il existe une quantité considérable d'information pertinente sous diverses formes, des décisions éclairées exigent des renseignements plus approfondis et facilement accessibles, ainsi qu'une meilleure compréhension de la façon dont les facteurs de stress interagissent. La gestion durable de l'utilisation des océans exige une approche holistique qui utilise pleinement ces données.

**Besoin** — Une question de coordination : Un centre d'expertise virtuel du gouvernement et du milieu universitaire sur les facteurs de stress multiples favorisera les interactions entre les chercheurs possédant une expertise diversifiée et pertinente pour travailler avec les décideurs afin de cerner et de régler les problèmes les plus pressants en matière de durabilité. De telles collaborations assureront une recherche novatrice qui produira des avantages fondés sur l'examen de questions complexes sous de multiples angles afin de répondre aux besoins en matière de sciences et de politiques.

**Occasion** — Une question de prévoyance : La création de scénarios futurs de l'influence de multiples facteurs de stress en fonction du changement global projeté représente l'une des principales possibilités de recherche. Les scénarios pourraient être mis en œuvre dans une plateforme référencée spatialement accessible aux gestionnaires, aux scientifiques et au grand public.

## SEC 04

# NOTRE APPROCHE

La diversité croissante des facteurs de stress anthropiques dans les habitats marins a de multiples répercussions sur les organismes individuels, les collectivités, la biodiversité et les fonctions écosystémiques. Les méthodes d'évaluation des effets cumulatifs comprennent les manipulations expérimentales, les études comparatives et les approches descriptives et de modélisation. Les interactions entre les facteurs de stress peuvent être complexes et doivent être soigneusement prises en compte pour élaborer des indicateurs de la santé et orienter les mesures de gestion.

Les chercheurs du Réseau CHONe ont travaillé à : 1) étudier les effets isolés et combinés des facteurs de stress océaniques sur les réponses mesurées à de multiples niveaux de complexité biologique; 2) évaluer les indicateurs de santé des écosystèmes pour détecter l'influence de multiples facteurs de stress; 3) détecter les points de basculement (points de non-retour); 4) évaluer les effets cumulatifs sur les espèces et les réseaux trophiques en prédisant quantitativement l'ampleur relative des effets directs et indirects des agents stressants dans le golfe du Saint-Laurent. Répondre à ces questions peut fournir des conseils précis sur la gestion et la conservation. Nous décrivons des exemples de résultats de recherche clés du Réseau CHONe pour illustrer l'importance et l'utilité de tenir compte des relations entre les facteurs de stress pour l'élaboration d'outils de gestion.

## SEC 05

# EXEMPLES DU RÉSEAU CHONe

Expériences en laboratoire : L'étude du Réseau CHONe sur l'effet de facteurs de stress multiples à de multiples niveaux de complexité biologique (mortalité des bivalves, croissance, formation des coquilles, teneur en énergie et biomasse des microphytobenthos) a montré des effets interactifs d'une exposition d'un mois et de trois mois à un océan qui se réchauffe (+6 °C), à une variation de la salinité (pulsation ou presses d'eau douce) et à un enrichissement en éléments nutritifs (niveaux naturels ou enrichis). La variation de la salinité et l'enrichissement en éléments nutritifs, individuellement et ensemble, ont eu de fortes répercussions sur la formation des coquilles et la teneur en énergie des tissus des moules et des palourdes. En revanche, le réchauffement n'a eu aucun effet. Nos travaux soulignent la prévalence des interactions antagonistes, l'importance d'examiner les effets des facteurs de stress uniques et multiples au fil du temps, et la nécessité de tenir compte



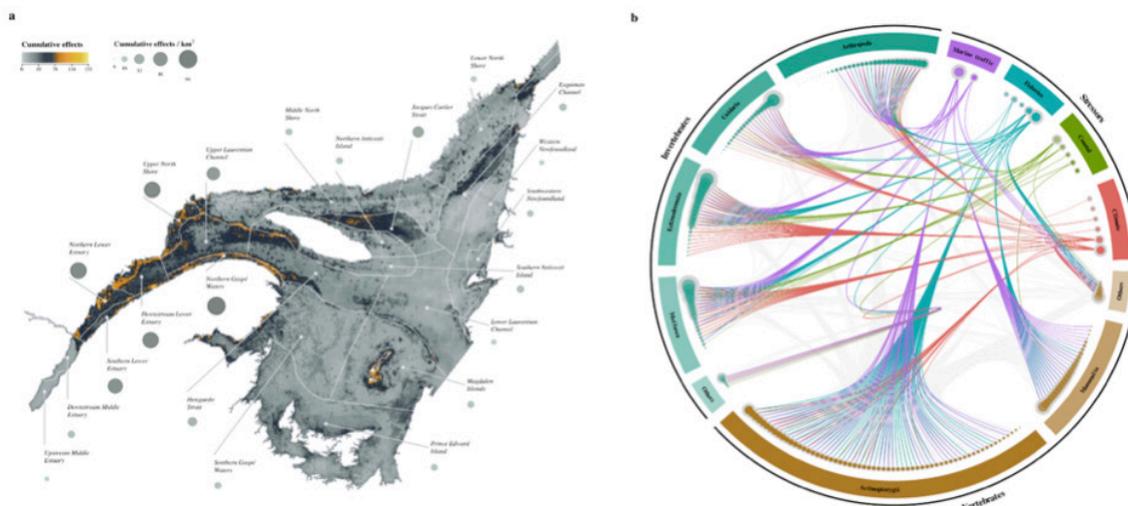
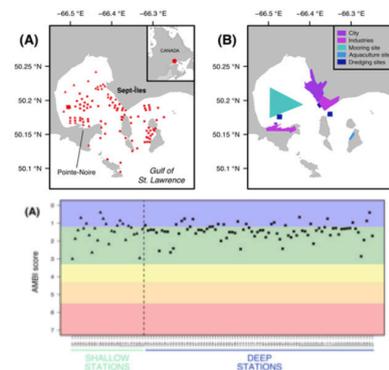
## SEC 06

## EXEMPLES DU RÉSEAU CHONE

des réponses multiples pour comprendre la complexité des interactions des facteurs de stress.

Mesures comparatives sur le terrain : Les chercheurs du Réseau CHONE ont détecté un bon état global de l'écosystème marin à Sept-Îles (Québec), une importante zone portuaire industrielle du golfe du Saint-Laurent. Seize indicateurs environnementaux axés sur la communauté benthique indiquaient des communautés benthiques non stressées, relativement diversifiées, et de nombreuses espèces connues pour être sensibles aux perturbations. Cette étude fournit des informations précieuses pour les évaluations à l'échelle locale, permettant aux scientifiques et aux parties prenantes de mieux comprendre comment les activités humaines peuvent influencer les écosystèmes côtiers. (Figure adaptée de Dreujou et al. 2021).

Quantification descriptive des facteurs de stress : Une étude menée par le Réseau CHONE sur les effets cumulatifs du changement planétaire et des activités humaines sur les espèces du golfe du Saint-Laurent a permis d'élaborer une approche novatrice qui tient explicitement compte des effets indirects qui se propagent par le réseau sous-jacent d'interactions pour structurer les communautés marines. Cette approche a exposé des propriétés complexes découlant des interactions entre les espèces, mettant en évidence les effets cumulatifs sur les espèces que les approches conventionnelles ne tiendraient pas compte autrement. Les poissons et les mammifères marins, y compris les pêches et les espèces en péril, sont particulièrement vulnérables aux effets indirects. Notre analyse offre la première approche écosystémique pertinente



pour la gestion des espèces exploitées et en voie de disparition afin d'évaluer les effets moins évidents, mais significatifs, d'origine trophique, découlant des interactions entre les espèces dans un cadre de facteurs de stress multiples.

## SEC 07

## CONCLUSION

Nous avons identifié, quantifié, cartographié et évalué l'empreinte et les répercussions de multiples facteurs de stress dans les océans du Canada afin de cultiver une stratégie de gestion plus globale pour les environnements océaniques précieux du Canada. Conformément au Plan de mise en œuvre de la Décennie des Nations Unies, la recherche du Réseau CHONE s'est concentrée sur l'amélioration de l'élucidation et de la compréhension des environnements multi-utilisateurs et multi-agents et de leurs effets sur les écosystèmes marins et leurs ressources, y compris dans le cadre de scénarios de changements climatiques. L'élargissement de ce travail pour tenir compte d'autres zones des océans du Canada et d'autres facteurs de stress aidera à trouver des solutions efficaces et systématiques pour maintenir des océans sains et résilients.

## SEC 08

## AVANTAGES PRÉVUS

---

L'établissement d'un centre d'expertise sur les facteurs de stress multiples favorise un océan propre, sain, productif, durable et prédict. Ces résultats profitent aux Canadiens et appuient l'Objectif de développement durable 14 des Nations Unies et la Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable. Toutefois, la probabilité d'obtenir des résultats positifs ne s'accroît considérablement qu'en mobilisant les collectivités côtières, les groupes autochtones, l'industrie et d'autres intervenants de l'océan, y compris les gouvernements qui les représentent.

## SEC 09

## POUR NOUS JOINDRE

---

### Par courriel:

Philippe Archambault: [Philippe.archambault@bio.ulaval.ca](mailto:Philippe.archambault@bio.ulaval.ca)

Chris McKindsey: [Chris.Mckindsey@dfo-mpo.gc.ca](mailto:Chris.Mckindsey@dfo-mpo.gc.ca)

Paul Snelgrove: [psnelgrove@mun.ca](mailto:psnelgrove@mun.ca)

### Web

[www.CHONe2.ca](http://www.CHONe2.ca)