

# O'Salis: Salinisation et potabilité des eaux souterraines du Québec Maritime

## FICHE DE SYNTHÈSE

### Auteur.e.s:

Gwénaëlle Chaillou (PI)<sup>1</sup>

Gwendoline Tommi-Morin<sup>1</sup>

Lily Lessard<sup>1</sup>

Sébastien Dugas<sup>1</sup>

Pascal Bernatchez<sup>1</sup>

Marylène Kouri<sup>2</sup>

Bernard Moutulsky<sup>2</sup>

Thomas Buffin-Bélanger<sup>1</sup>

### Contacts

[gwenaelle\\_chaillou@uqar.ca](mailto:gwenaelle_chaillou@uqar.ca)

[gwendoline\\_tommi-morin@uqar.ca](mailto:gwendoline_tommi-morin@uqar.ca)

<sup>1</sup>Université du Québec à Rimouski

<sup>2</sup>Université du Québec à Montréal



Échantillonnage d'un puits résidentiel durant la campagne d'échantillonnage d'O'Salis le 25 mai 2022. La professeure Lily Lessard est en entrevue semi-dirigée avec la propriétaire du puits. Photo d'Alice Morard.

## Sommaire de la présentation

<a href="#">Résumé .....</a>	<a href="#">p.3</a>
<a href="#">Mise en contexte .....</a>	<a href="#">p.4</a>
<a href="#">Objectifs .....</a>	<a href="#">p.4</a>
<a href="#">Résultats attendus .....</a>	<a href="#">p.5</a>
<a href="#">Résultats obtenus .....</a>	<a href="#">p.5</a>
<a href="#">Recommandations .....</a>	<a href="#">p.6</a>
<a href="#">Conclusion .....</a>	<a href="#">p.7</a>
<a href="#">Figures .....</a>	<a href="#">p.8</a>
<a href="#">Transfert de connaissances .....</a>	<a href="#">p.9</a>
<a href="#">Retombées médiatiques.....</a>	<a href="#">p.10</a>
<a href="#">Projets d'études reliés à O'Salis.....</a>	<a href="#">p.11</a>

**Axe(s) de recherche du RIISQ couverts par le projet:** 1 et 5

[https://www.riisq.ca/wp-content/uploads/2021/01/RIISQ\\_Axes\\_Description.pdf](https://www.riisq.ca/wp-content/uploads/2021/01/RIISQ_Axes_Description.pdf)

**Discipline(s) des FRQ couvertes par le projet:** Nature et Technologies, Société et Culture, Santé. <https://frq.gouv.qc.ca/les-fonds-de-recherche-du-quebec/>

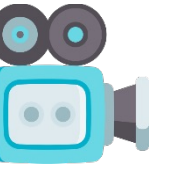


Atelier de partage de connaissances à Bonaventure le 6 octobre 2022. Travail en sous-groupe sur les solutions d'atténuations possibles pour leur communauté. Photo d'Alice Morard.



Rencontre d'équipe de retour de résultats des trois volets à l'UQAR campus de Lévis le 14 février 2023. Photo de Gwénaëlle Chaillou.

# Résumé du projet



Pour regarder la présentation vidéo du projet faite par Gwenaëlle Chaillou  
[Cliquez ici](#)

Le projet O'Salis vise à évaluer la vulnérabilité et les risques de salinisation des ressources en eaux souterraines côtières associées à la hausse du niveau marin et à la récurrence des inondations marines et à outiller les communautés côtières aux prises avec ces problèmes par des stratégies et des activités de communication adaptées.

L'initiative O'Salis a permis l'échantillonnage et l'analyse d'eau d'une centaine de puits privés afin d'y évaluer les risques de salinisation. Cette analyse de la qualité de l'eau en milieu côtier a été couplée à la modélisation, dans des zones ciblées, des niveaux d'eau total qui prend en compte non seulement la hausse des niveaux marins mais également les récurrences de tempêtes et les hauteurs de vagues, anticipant ainsi les surfaces qui seront exposées à la submersion côtière pour l'horizon 2055 et 2100. La collaboration des citoyen.ne.s et l'implication dans le projet des acteurs locaux et régionaux des secteurs publics et privés ont permis de contribuer à une meilleure compréhension de la vulnérabilité, de l'adaptation et de la résilience des communautés côtières en entamant des discussions autour des moyens d'adaptation possibles dans leurs communautés.

*« La santé humaine et la santé environnementale sont intrinsèquement interdépendantes. Les sciences de la santé et les sciences environnementales ont beaucoup à apprendre les unes des autres afin de pouvoir augmenter la résilience des populations face aux changements globaux. »*

# Mise en contexte du projet

La salinisation des aquifères côtiers est la plus importante forme de contamination des eaux potables. Le Bas-Saint-Laurent et la Gaspésie, où plus de 50 % de la population utilise la ressource souterraine pour s'approvisionner en eau douce, sont deux régions vulnérables à la hausse du niveau marin et à la submersion côtière associée aux tempêtes. Les intrusions salines constituent des situations irrémédiables pour les propriétaires de puits qui peuvent être privés, de manière temporaire ou permanente, de leur ressource en eau potable et qui doivent trouver des approvisionnements alternatifs. De plus, une consommation élevée en sel présente des risques pour les personnes devant adopter une diète hyposodée. Les recommandations de la santé publique pour ces personnes quant à la présence de sodium dans leur eau sont de viser une concentration moindre que 20 mg/L.

# Objectifs du projet

- Identifier les aquifères côtiers à risque de salinisation, du Bas-St-Laurent et de la Gaspésie;
- Dresser le portrait de la qualité et de l'utilisation de l'eau souterraine dans ces zones;
- Initier une discussion dans les communautés côtières pour sensibiliser les citoyen.ne.s aux risques liés à la salinisation et à l'approvisionnement en eau potable de qualité et à identifier les meilleures pratiques pour communiquer à la population ces risques et les moyens de mitiger leurs impacts potentiels.

## Résultats attendus

- Bâtir une expertise collective, multidisciplinaire et intersectorielle sur les conséquences de la hausse du niveau de la mer et des inondations marines sur l'accessibilité à l'eau potable, en quantité et en qualité, et sur la santé des communautés côtières du Québec.
- Renforcer les capacités de résilience des populations dans un contexte de changements climatiques par la documentation et l'atténuation des impacts de la salinisation des sources d'approvisionnement en eau souterraine et par la prévention de ses impacts sur la santé humaine.

## Résultats obtenus

- Mettre de l'avant une problématique méconnue et encore peu abordée au Québec
- former des professionnel.le.s à l'interface des sciences de la nature, des sciences de la santé et des sciences sociales et mettre en pratique les outils de communication du risque par l'entremise d'ateliers d'échange de connaissance avec les acteurs locaux.
- Informer le grand public sur la salinisation des aquifères via la mise en place d'une plateforme web contenant des informations scientifiques vulgarisées ([www.osalis.ca](http://www.osalis.ca)).
- Diffuser l'information, mais aussi recevoir de l'information du public grâce à la création d'une page Facebook dédiée au projet (<https://www.facebook.com/OSalis1>)

# Recommandations

## 1. Se concentrer davantage sur la zone sud du Québec maritime

Des efforts devraient être poursuivis dans les régions côtières du continuum continent-océan allant du Kamouraska jusqu'à la baie des Chaleurs. Exemple. Des sites spécifiques ont été sélectionnés pour le projet dans 6 municipalités régionales de comté (MRC): Kamouraska, Rivière-du-Loup, les Basques, la Matanie, Rocher-Percé et Bonaventure. Ce territoire s'avère en effet être particulièrement vulnérable aux enjeux de salinisation des aquifères côtiers puisque le littoral de la rive sud de l'estuaire maritime et du golfe du Saint-Laurent, incluant celui de la Baie-des-Chaleurs, est déjà exposé à une accélération de la hausse du niveau de la mer depuis le début des années 1990.

## 2. Favoriser la collaboration interdisciplinaire

Les recherches interdisciplinaires, conjuguant les sciences de la nature, les sciences sociales et les sciences de la santé, sont primordiales pour étudier la vulnérabilité de la ressource souterraine et de ses consommateurs dans une démarche intégrée et un contexte disciplinaire décloisonné. L'étude intégrée de la salinisation des eaux souterraines côtières, par la mise en place d'une expertise collective et d'échanges de connaissances avec les acteurs locaux et gouvernementaux, a invité les membres de l'équipe à élargir leurs horizons disciplinaires en s'ouvrant à d'autres langages et paradigmes scientifiques.

## 3. Établir et maintenir une communication avec le grand-public et avec les gestionnaires de l'eau et de la santé publique

Le projet a permis de mettre en évidence que les échanges entre les professionnels de recherche, les populations concernées par la problématique de la salinisation des aquifères côtiers et les gestionnaires de l'eau et de la santé publique était un levier important pour aider au partage des connaissances et aider à co-construire une résilience basée sur l'échange et la transparence. Il a également montré que la présence d'un professionnel en communication au sein d'une équipe de recherche intersectorielle pouvait constituer un atout et faciliter ces échanges. La mise en ligne des informations scientifiques et du contenu vulgarisé quant à elle de conscientiser les citoyens et de les inviter à s'investir dans ce type de projet en leur permettant d'échanger avec les professionnels et de partager leur expérience.

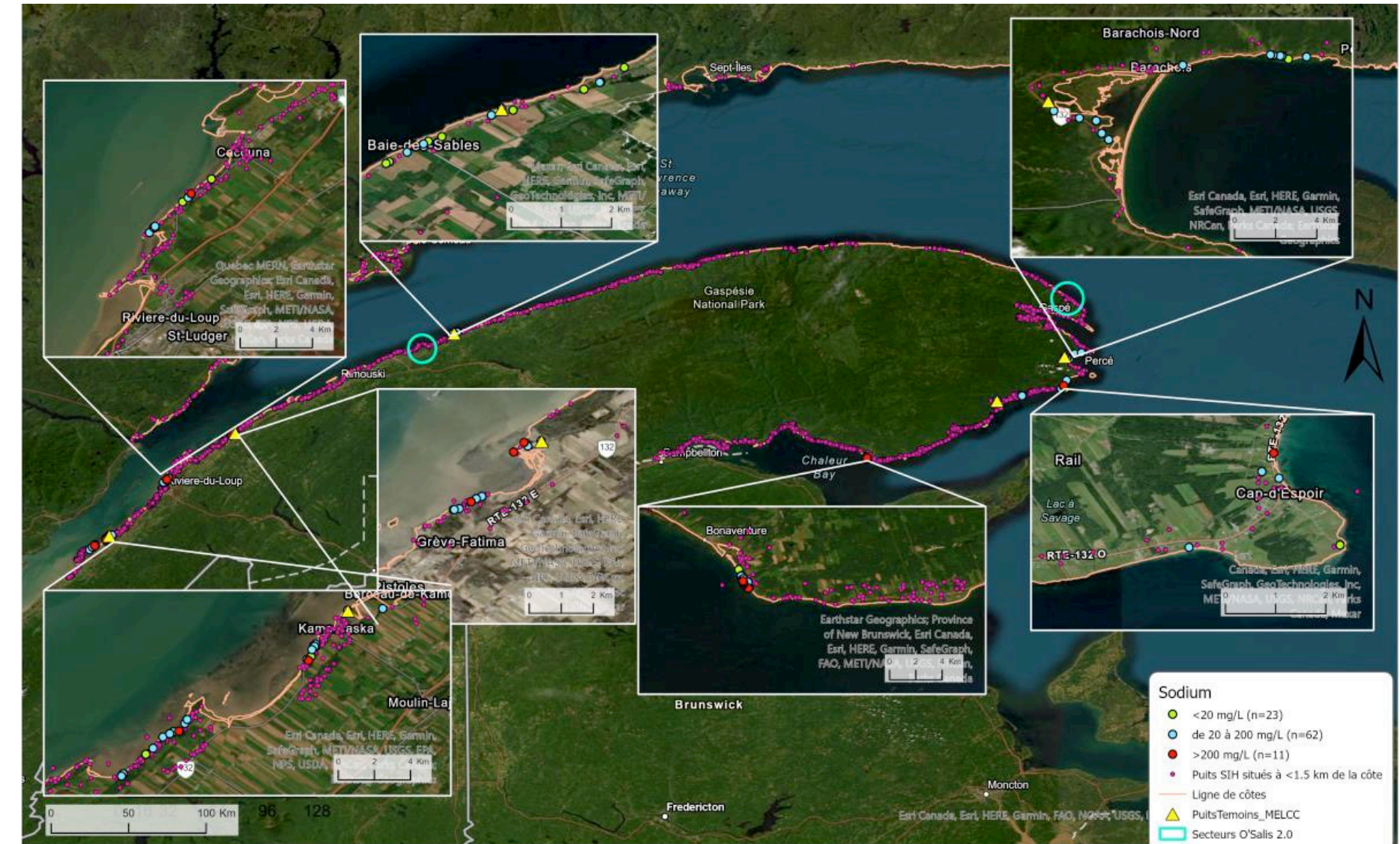
# Conclusions

L'eau souterraine est globalement de bonne qualité avec des dépassements qui sont similaires à ce qu'on retrouve dans le reste de la région. Par contre en ce qui concerne plus spécifiquement la présence de sels, l'échantillonnage réalisé montre que sur les 103 puits analysés, qui alimentent 170 citoyen·ne·s, 12% sont au-dessus de la norme esthétique en sodium mais que 76% dépassent la valeur recommandée de 20 mg/L pour les personnes devant suivre un régime faible en sodium dont celles présentant de l'hypertension artérielle, une condition qui toucherait près de 30% de la population adulte en Gaspésie.

Les niveaux d'eau moyen et net de différente période de récurrence de tempête ont été représentés pour les projections 2055 et 2100 en y ajoutant la hausse du niveau marin selon le scénario RCP 8.5 de l'IPCC. Des cartes de submersion ont pu être tracées en utilisant les LiDAR topographiques des zones ciblées ce qui a permis de mettre en évidence les puits présents à l'intérieur ou à proximité des zones qui pourront être en partie ou en totalité inondée lors d'évènement de tempêtes de récurrences diverses.

Une vingtaine de solutions d'atténuation ou d'adaptation face aux phénomènes de salinisation des aquifères côtiers ont été partagés lors de trois ateliers réalisés en octobre 2022. Ces activités ont permis d'initier une discussion sur la problématique de salinisation et discuter avec les gestionnaires des meilleures pratiques pour communiquer ces risques à leur population. Ces ateliers ont permis de mobiliser 32 représentants et décideurs des milieux communautaires, municipaux et gouvernementaux, qui aujourd'hui soutiennent la mise à l'échelle du projet via le projet O'Salis 2.0 financé par le FRQ.

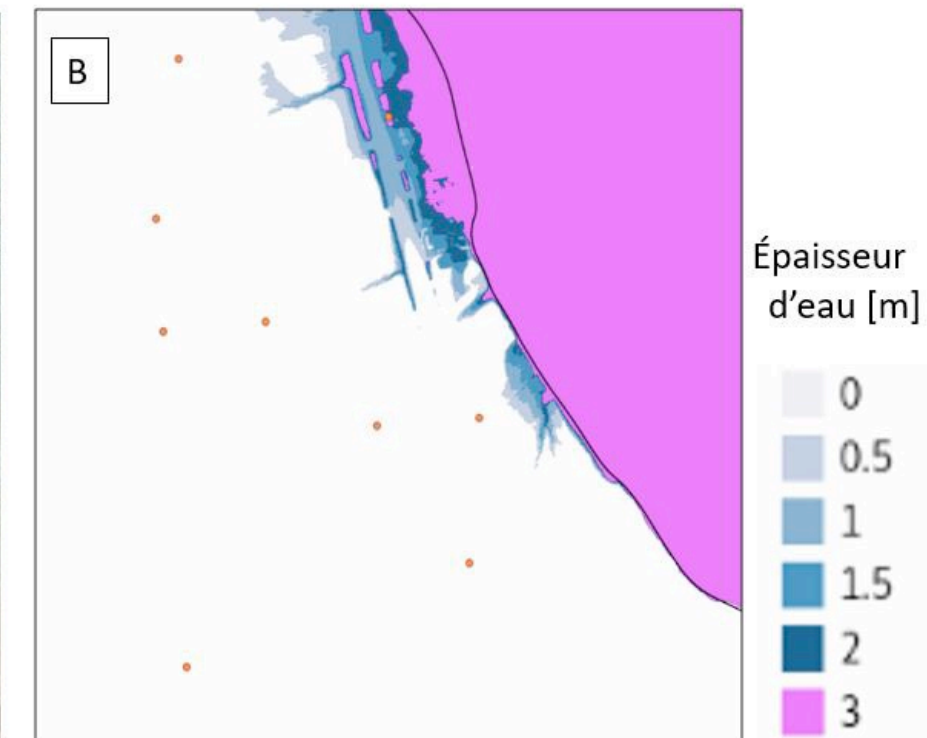
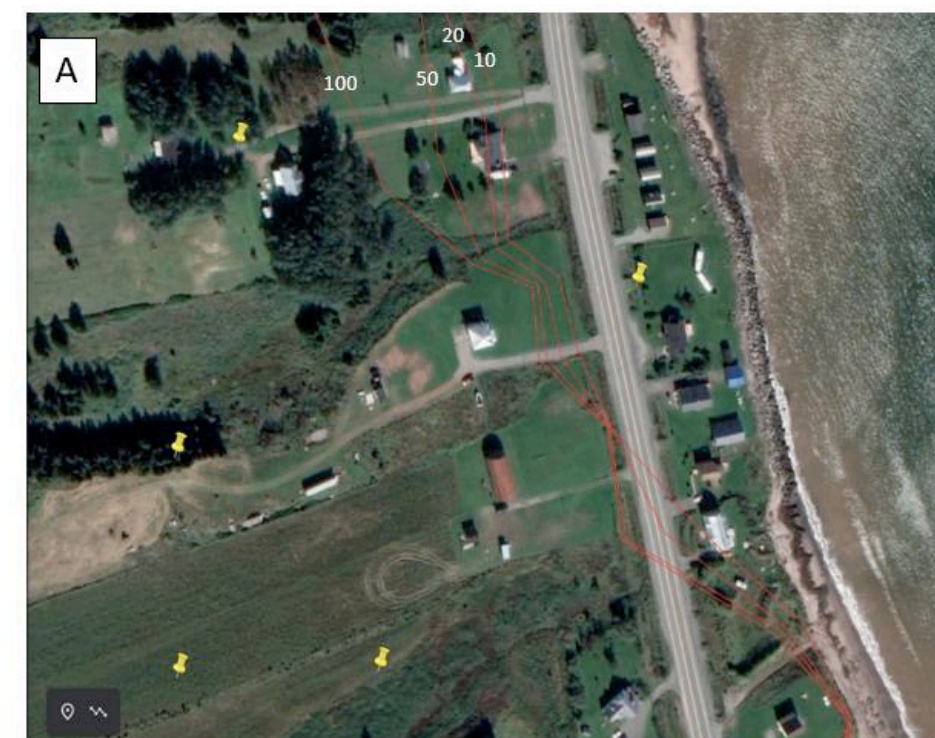
Localisation des puits privés répertoriés dans la base de données du système d'information hydrogéologique (SIH) (points roses) dans le Bas-Saint-Laurent et la Gaspésie et zoom sur les 7 zones d'études (Kamouraska – Cacouna – Trois-Pistoles – Baie des Sables – Bridgeville – Cap-d'Espoir – Bonaventure). La localisation des 103 puits échantillonnés et les résultats des concentrations de sodium sont reportés dans ces zones. Noter que 200 Na mg/L correspond à la norme esthétique émise par Santé Canada et que 20 Na mg/L est la valeur recommandée pour les personnes à régime faible en sel par la Santé publique du Québec.



Exemple de résultats de la modélisation.

En A) Représentation cartographique avec les niveaux d'eau totaux atteints pour des tempêtes de récurrence 10, 20, 50 et 100 ans. Les punaises jaunes représentent les puits répertoriés dans le système d'information hydrogéologique.

En B) représentation du même secteur, mais cette fois-ci en termes d'épaisseur d'eau atteinte. La ligne noire correspond à la ligne de côte, les points orange, les puits répertoriés dans le Système d'information hydrogéologique. Il est à noter que ce secteur n'est pas muni d'un système d'aqueduc. Ce qui implique la sous-estimation de la quantité de puits forés dans le secteur.





# Transfert de connaissances

- Mise en place d'un site web: Osalis.com
- Atelier de partage de connaissance projet O'Salis-Secteur Bonaventure (Bonaventure), 06 octobre 2022.
- Atelier de partage de connaissance projet O'Salis-Secteur Ouest du Bas-Saint-Laurent (Rivière-du-Loup), 11 octobre 2022.
- Atelier de partage de connaissance projet O'Salis-Secteur Est du Bas-Saint-Laurent (En ligne), 12 octobre 2022.
- Kouri, M, *Enjeux et constats de communication : Le rôle du professionnel en communication dans le cadre d'un projet de recherche documentant un risque pour la santé et l'environnement*, Webinaire Étudiant du RIISQ, 28 avril 2023.
- Kouri, M, projet O'Salis, Vidéo pour le concours Science, action! CRSNG et FRQNT
- Kouri, M, Motulsky, B, Lessard, L, *Comment communiquer le risque? Recherche-action sur le rôle du communicateur dans le cadre d'un projet de recherche*, présentation ACFAS, 12 mai 2022.
- Kouri, M, *O'Salis : salinisation et potabilité des eaux souterraines du Québec maritime*, AGA RIISQ, 31 mai 2022.
- Chaillou Gwénaëlle, Tommi-Morin Gwendoline, Bernatchez Pascal, Dugas Sébastien, Lessard Lily : *Vulnérabilité des aquifères côtiers à la salinisation associée à la hausse du niveau marin et aux tempêtes*. Colloque 682 : 17e Colloque sur les risques naturels au Québec, 90ème ACFAS, 11 mai 2023.
- Chaillou Gwénaëlle, Lessard Lily, Tommi-Morin Gwendoline, Bernatchez Pascal, Dugas Sébastien : *Intrusion saline et salinisation des eaux souterraines : une approche interdisciplinaire et multisectorielle pour la résilience des communautés côtières*, Avenir Maritime, 20-22 juin 2023.
- Tommi-Morin Gwendoline, Chaillou Gwénaëlle, Lessard Lily, Dugas Sébastien, Bernatchez Pascal, Motulsky Bernard, Kouri Marylène, *Saltwater Intrusion, Coastal Groundwater Quality and Community Health in Bas-Saint-Laurent and Gaspésie Region of Quebec*, CMOS-SCMO, Affiche. 29 mai-01 juin 2023.

# Retombées médiatiques

*Quand l'eau potable goûte le sel*, Radio-Canada, 30 avril 2021.

<https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1789099/eau-potable-puits-residentiels-sel-salinite-inondation-tempetes>

*De l'eau salée dans votre puits?*, Actualités UQAM, 18 janvier 2022.

<https://actualites.uqam.ca/2022/eau-salee-dans-votre-puits>

*Une nouvelle plateforme d'information sur la salinisation des puits*, UQAR Nouvelles, 24 janvier 2022.

<https://www.uqar.ca/nouvelles/uqar-info/3937-une-nouvelle-plateforme-d-information-sur-la-salinisation-des-puits>

*Une plateforme de sensibilisation à la salinisation des puits en Gaspésie - Au cœur du Monde avec Kim Bergeron*, Radio-Canada Gaspésie- les Îles; 26 janvier 2022, 8 minutes.

[https://ici.radio-canada.ca/ohdio/premiere/emissions/au-coeur-du-monde/segments/entrevue/388345/puits-eau-douce-salinisation-gaspesie?fbclid=IwAR3\\_Cqh1CtJ3lcOKPVoGgrOmCN\\_wFgNmQHm8RvkazAAoFQrlqnW\\_Irju0zQ](https://ici.radio-canada.ca/ohdio/premiere/emissions/au-coeur-du-monde/segments/entrevue/388345/puits-eau-douce-salinisation-gaspesie?fbclid=IwAR3_Cqh1CtJ3lcOKPVoGgrOmCN_wFgNmQHm8RvkazAAoFQrlqnW_Irju0zQ)

*Une plateforme de sensibilisation à la salinisation des puits - Même Fréquence avec Maude Rivard*, Radio-Canada Bas-St-Laurent, 28 janvier 2022, 8 minutes.

<https://ici.radio-canada.ca/ohdio/premiere/emissions/meme-frequence/episodes/601195/rattrapage-du-vendredi-28-janvier-2022>

*Une nouvelle plateforme d'information sur la salinisation des puits* – article Réseau d'information Municipale, 3 février 2022.

<https://rimq.qc.ca/article/municipal/categorie/environnement/13/942007/une-nouvelle-plateforme-d-information-sur-la-salinisation-des-puits.html>

*Des eaux souterraines salées*, La semaine verte Radio-Canada, reportage 5 minutes, journaliste Benoit Livernoche. 10 décembre 2022.

<https://ici.radio-canada.ca/tele/la-semaine-verte/site/segments/reportage/425878/eau-potable-salinite-erosion-berges>

*Les effets de la montée des mers sur les ressources d'eau potables*, Les Années Lumières Radio-Canada. 5 mars 2023, 11 minutes.

<https://ici.radio-canada.ca/ohdio/premiere/emissions/les-annees-lumiere/episodes/691650/rattrapage-du-dimanche-5-mars-2023>

# Projets d'études reliés à O'Salis

Marylène Kouri, Candidate à la maîtrise en communication à l'UQAM, *Les enjeux de la communication du risque dans le cadre d'un projet de recherche : Recherche action sur le rôle du professionnel en communication lors des étapes de démarrage et de la réalisation de la recherche.*

Madelmont, B, *Étude de la connectivité des aquifères côtiers avec le fleuve Saint-Laurent dans le Québec Maritime*, Rapport de stage, Master 2-Sciences de l'Océan, de l'atmosphère et du Climat, Université de Toulouse III, Août 2022