

Recherche sur les microplastiques dans le port de Saint John Résumé

Ce résumé présente les principaux résultats des recherches de plus en plus nombreuses sur la contamination par les plastiques dans le port de Saint John (SJH), au Nouveau-Brunswick [1]. Il donne en outre un aperçu des résultats de l'échantillonnage des microplastiques des eaux de surface, et des zones subtidales et intertidales effectué par la chercheuse d'ACAP Saint John et de l'Université du Nouveau-Brunswick, Krista Beardy, dans le SJH au cours de la campagne de terrain de 2018.

Les plastiques sont la forme la plus courante de débris marins [2]. Leur fragmentation, due à l'exposition aux rayons UV et à l'abrasion physique, entraîne la formation de microplastiques [3]. En tant que domaine émergent, on ignore encore beaucoup de choses sur les effets des microplastiques, mais on sait que les plastiques adsorbent les polluants organiques persistants (POP) présents dans l'ensemble du milieu marin [4]. En cas d'ingestion accidentelle, les microplastiques contenant des POP sont potentiellement dangereux pour les espèces marines en raison du risque de bioamplification dans la chaîne alimentaire marine [5].

Les microplastiques sont définis comme des particules de plastique dont la taille est inférieure à cinq (5) millimètres, et qui prennent différentes formes selon leur matériau d'origine. Bien que les descriptions de ces formes faisant autorité restent à établir, une compilation des sources suggère les classifications suivantes [6]:

- Microbilles - ressemblant à des pastilles sphériques
- Microfilms - minces, de faible densité, souples - les sources courantes sont les emballages de consommation et industriels et les sacs en plastique
- Microfibres/fils - les sources courantes sont les cordes, les vêtements, les engins de pêche
- Mousse - la source courante est le polystyrène
- Microfragments - de pièces brisées solides

Les microplastiques primaires sont fabriqués à dessin sous forme de petites pastilles, de billes et de fragments, tandis que les microplastiques secondaires sont issus de la décomposition de plus grands morceaux de plastique [7]. Les systèmes terrestres, tels que les eaux de surface, les cours d'eau douce, les installations de traitement des eaux usées, ainsi que le vent, transportent les plastiques et les microplastiques dans les milieux marins [8].

La rivière Saint-Jean coule sur 673 km à travers le territoire traditionnel du peuple malécite, y compris des parties du Nouveau-Brunswick, du Québec et du Maine, et son bassin versant s'étend sur 55 000 km² [9]. Ce bassin hydrographique massif a été identifié comme un « Réseau des rivières du patrimoine canadien » et se déverse dans la baie de Fundy (BoF), qui contient des zones d'importance écologique ou biologique (ZIEB) [10]. La contribution économique de cette zone à la région Scotia Fundy dans les Maritimes est importante, les pêches étant évaluées à 3,4 milliards de dollars canadiens en 2017 [11]. Une étude réalisée en 2020 a montré que la densité moyenne des débris marins dans la baie de Fundy était de 137 pièces par kilomètre carré, dont 51 % constitués de plastique [12]. La valeur écologique et économique de ce bassin versant, associée à la présence importante de débris marins en plastique, fait du port de Saint John (SJH) un lieu privilégié pour l'échantillonnage des microplastiques, en vue d'évaluer leur omniprésence et de mieux comprendre leurs impacts sur la santé de ce système [13].

Afin de pousser plus loin la recherche sur les microplastiques dans le SJH, des échantillons de microplastiques des eaux superficielles, et des zones subtidales et intertidales ont été prélevés pendant la campagne de terrain de 2018. Ces travaux ont été financés par l'Initiative des écosystèmes de l'Atlantique (IEA) d'Environnement et Changement climatique Canada et par le Plan de protection des océans (PPO) de Pêches et Océans Canada. Le programme de financement de l'IEA vise à améliorer la qualité de l'eau, la santé, la productivité et la durabilité à long terme des écosystèmes du Canada atlantique par des approches écosystémiques. Le Programme sur les données environnementales côtières de référence, mis en place dans le cadre du PPO, élabore un programme de surveillance de référence pour le SJH qui comprend des protocoles de surveillance, des stratégies et des indicateurs environnementaux pour mesurer les impacts des activités humaines dans ce port industrialisé.

En 2018, ACAP Saint John a échantillonné les eaux de surface de l'intérieur et de l'extérieur du SJH à la recherche de microplastiques à l'aide d'un chalut LADI (Low-Tech Aquatic Debris Instrument) conçu selon le protocole du Civic Laboratory

for Environmental Action Research (CLEAR) de l'Université Memorial [14]. La plus grande proportion de plastique trouvée sur chaque site (53 - 64 %) tombait dans la catégorie micro à < 5 mm. Les microplastiques ont ensuite été subdivisés en macro, s'ils mesuraient > 25 mm, et en méso, s'ils mesuraient entre 5 et 25 mm. Les résultats ont montré que le type de plastique le plus courant dans le SJH était les microfibrilles, les échantillons des eaux de l'intérieur du port montrant des microfibrilles (78 %), de la mousse (8 %) et des quantités égales de fils, de fragments et d'articles nommés (5 % chacun), suivis par les films (2 %). Aucune microbille ou pastille n'a été dénombrée sur les deux sites. Dans l'avant-port, le type de microplastique le plus courant était les microfibrilles (48 %), suivies des fils (21 %), des fragments (19 %), des films (7 %) et de la mousse (5 %). Les densités de microplastiques étaient plus faibles dans l'arrière-port que dans l'avant-port, avec respectivement 18 482 particules/km² et 23 731 particules/km².

En 2018, Krista Beardy, en association avec l'Université du Nouveau-Brunswick, a échantillonné des sédiments subtidaux et intertidaux à la recherche de microplastiques à des endroits prédéterminés dans l'avant-port et l'arrière-port du SJH (16). Une benne benthique suspendue à un navire a été utilisée pour l'échantillonnage subtidal, et des dispositifs de collecte de verre et de métal ont été utilisés pour l'échantillonnage intertidal. Les microplastiques intertidaux ont été traités dans un laboratoire de l'Université du Nouveau-Brunswick en utilisant la méthode citée plus haut. Les emplacements des échantillons et les résultats des microplastiques subtidaux et intertidaux sont indiqués sur une carte produite par COINAtlantic dans le cadre de son propre projet de l'IEA, comprenant d'autres données écologiques, physiques et chimiques du SJH. Au total, 679 microplastiques ont été découverts au cours de cette étude, classés en quatre formes principales : fibres, fragments, flocons et sphères. Les fibres étaient de loin la forme de microplastique la plus courante (83 %) observée dans les échantillons de sédiments, tandis que les sphères (0,6 %) étaient la forme la moins courante. Les fragments représentaient 12,70 % et les films 3,5 %. Les sites de l'arrière-port ont montré des quantités similaires à celles des sites de l'avant-port (environ 235 particules par kg de sédiment et 248 particules par kg de sédiment respectivement).

Ces études sur les microplastiques contribuent à affiner les méthodes de détection des microplastiques, à améliorer la compréhension des impacts des microplastiques sur l'environnement et à éclairer les stratégies de gestion de la rivière Saint John et du port de Saint John. Parmi les autres recherches contribuant à une meilleure compréhension de l'ampleur de la présence de microplastiques dans le port, on peut citer une étude sur les sédiments menée par Forsythe (2016) et une étude sur les sédiments/bivalves menée par Beardy (non publiée) qui montrent la présence de microplastiques dans tous les bivalves testés de la BoF, et dans tous les échantillons de sédiment du SJH, allant de 80 à 1 000 morceaux de plastique par échantillon de 2 kg. D'autres recherches de l'IEA comprennent un projet de cartographie de la distribution spatiale des microplastiques dans le bassin versant, et une étude du contenu en microplastiques dans les moules et les sédiments d'eau douce, en collaboration avec le Centre de plongée de l'armée de l'École de génie militaire des Forces canadiennes et la direction des services environnementaux du Groupe de soutien de la 5^e division du Canada (17).

Étant donné que l'utilisation commerciale et industrielle du plastique reste élevée, il est essentiel de continuer à surveiller les microplastiques dans le SJH et de chercher à en comprendre leurs impacts. Actuellement, un certain nombre d'instituts et d'organisations travaillent sur cette question, notamment l'ACAP Saint John, l'Université Mount Saint Vincent et le Centre des sciences marines Huntsman, avec des recherches supplémentaires dans la région atlantique par la Coastal Action Foundation, l'Université du Nouveau-Brunswick, l'ACAP Humber Arm et le laboratoire CLEAR de l'Université Memorial de Terre-Neuve. Un groupe de travail sur les microplastiques a récemment été créé dans le cadre du Sommet sur les océans de la Clean Foundation, avec l'objectif général de travailler par des actions communautaires pour empêcher l'accumulation de microplastiques dans les écosystèmes de la région. Les actions spécifiques du groupe de travail comprennent le développement d'un dépôt de données pour les travaux sur les microplastiques dans le Canada atlantique, la participation des collectivités à la collecte de données sur les microplastiques sur l'utilisation de méthodes normalisées, ainsi que la coordination des efforts autour de l'engagement et de l'éducation du public sur les microplastiques.

Citation des articles:

COINAtlantic. (2020). Recherche sur les microplastiques dans le port de Saint John Résumé. Disponible sur

1. Barnett et al. 2016; Beardy Unpublished; Forsythe 2016; Rehn Barnett & Wiber 2018
2. Goodman et al. 2020
3. Mississippi State University Extension Service no date
4. Karbalaei, Hanachi, Walker & Cole 2018
5. Frias, Sobral & Ferreria, 2010
6. ACAP Saint John 2018; Beardy 2018; Mississippi State University Extension Service no date
7. Mississippi State University Extension Service, no date
8. Courtenay, Munkittrick, Dupuis, Parker & Boyd, 2002; Karbalaei, Hanachi Walker & Cole 2018
9. Canadian Rivers Institute 2011
10. Goodman et al. 2020
11. Goodman et al. 2020
12. Goodman et al. 2020
13. Reinhart & Power 2018
14. Coyle et al. 2016; Reinhart & Power, 2018
15. Beardy, unpublished
16. Environment and Climate Change Canada 2018a; ECCC 2018b; Mount Allison University 2019; National Defence 2019
17. Prata et al. 2019

ACAP Saint John. 2018. Micro-Plastics. Retrieved from <http://www.acapsj.org/micro-plastics>

Beardy K. Microplastic Concentrations in the Intertidal Sediment and Benthic Invertebrates in the Bay of Fundy Region. MSc. Thesis. University of New Brunswick. Unpublished.

Barnett AJ, Wiber MG, Rooney MP, Maillet DGC. 2016. The role of public participation GIS (PPGIS) and fishermen's perceptions of risk in marine debris mitigation in the Bay of Fundy, Canada. *Ocean & Coastal Management*. 133: 85-94.

Canadian Rivers Institute. 2011. The Saint John River: A State of the Environment Report. Retrieved from https://www.unb.ca/research/institutes/cri/_resources/pdfs/criday2011/cri_sjr_soe_final.pdf

Courtenay SC, Munkittrick KR, Dupuis HMC, Parker R, Boyd J. 2002. Quantifying impacts of pulp mill effluent on fish in Canadian marine and estuarine environments: problems and progress. *Wat. Qual. Res. J. Can.* 37(1): 79-99.

Coyle C, Novaceski M, Wells E, Liboiron M. 2016. LADI and the Trawl. Civic Laboratory for Environmental Action Research (CLEAR). https://civillaboratory.files.wordpress.com/2016/06/ladi_and_the_trawl-sm.pdf. Accessed July 31, 2018.

Environment and Climate Change Canada. October 10, 2018a. Federal investment for eight new multi-year projects, as part of the Atlantic Ecosystems Initiatives and the Gulf of Maine Initiative funding programs. Retrieved <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/news/2018/10/federal-investment-for-eight-new-multi-year-projects-as-part-of-the-atlantic-ecosystems-initiatives-and-the-gulf-of-maine-initiative-funding-programs.html>

Environment and Climate Change Canada. October 10, 2018b. The Government of Canada invests in the protection and restoration of freshwater resources in Atlantic Canada. Cision. Retrieved from <https://www.newswire.ca/news-releases/the-government-of-canada-invests-in-the-protection-and-restoration-of-freshwater-resources-in-atlantic-canada-696593851.html>

Forsythe C. 2016. The Quantification of Microplastics in Intertidal Sediments in the Bay of Fundy, Canada. Masters Thesis. Royal Roads University Victoria, British Columbia, Canada.

Frias J, Sobral P, Ferreria AM. (2010). Organic pollutants in microplastics from two beaches of the Portuguese coast. *Marine Pollution Bulletin*, 60(11):1988-92. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2010.07.030

- Goodman AJ, Walker TR, Brown CJ, Wilson BR, Gazzolad V, Sameotoe JA. 2020. Benthic marine debris in the Bay of Fundy, eastern Canada: Spatial distribution and categorization using seafloor video footage. *Marine Pollution Bulletin*, 150, 110722. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110722>
- Karbalaei S., Hanachi P., Walker TR., & Cole M. 2018. Occurrence, sources, human health impacts and mitigation of microplastic pollution. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3508-7>
- Mount Allison University. November 22, 2019. Environmental science student researching microplastic content of Saint John River freshwater mussels. Retrieved from https://www.mta.ca/Community/News/2019/November_2019/Environmental_science_student_researching_microplastic_content_of_Saint_John_River_freshwater_mussels/
- National Defence. October 17, 2019. Canadian Army divers assist with Saint John River microplastics study. Retrieved from <https://www.canada.ca/en/department-national-defence/maple-leaf/defence/2019/10/canadian-army-divers-assist-with-saint-john-river-microplastics-study.html>
- Mississippi State University Extension Service. (no date). Sampling and Processing Guidebook. Retrieved from <http://extension.msstate.edu/publications/microplastics-sampling-and-processing-guidebook>
- Prata JC, Patrício Silva AL, da Costa JP, Mouneyrac C, Walker TR, Duarte AC, & Rocha-Santos T. 2019. Solutions and Integrated Strategies for the Control and Mitigation of Plastic and Microplastic Pollution. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(13), pii: E2411. doi: 10.3390/ijerph16132411
- Rehn AC, Barnett AJ, Wiber MG. 2018. Stabilizing risk using public participatory GIS: A case study on mitigating marine debris in the Bay of Fundy, Southwest New Brunswick, Canada. *Marine Policy*. 96: 264–269. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.11.033>
- Reinhart B and Power R. 2018. Microplastic s in the Saint John Harbour. ACAP Saint John. Available at
- Van Cauwenberghe L, Devriese L, Galgani F, Robbins J, Janssen CR. 2015. Microplastics in sediments: A review of techniques, occurrence and Effects. *Marine Environmental Research*, 111, 5-17. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2015.06.007>