



Détermination du coût économique des déchets plastiques à usage unique au Canada

RAPPORT DE L'IISD



© 2026 International Institute for Sustainable Development
Publié par l'Institut international du développement durable

Cette publication est sous licence [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

L'Institut international du développement durable

L'IISD est un groupe de réflexion de renommée mondiale qui œuvre depuis trois décennies à la résolution des défis les plus urgents en matière de développement durable à l'échelle planétaire. Il combine une expertise pointue sur des enjeux variés à une approche collaborative en matière de recherche, de conseil stratégique et d'appui aux politiques publiques afin de transformer ces solutions en actions concrètes. Son siège social se trouve dans Winnipeg, au Manitoba, notre équipe diversifiée compte plus de 300 professionnels répartis dans nos bureaux au Canada, en Suisse et dans d'autres pays à travers le monde.

Son siège social à Winnipeg est situé sur le territoire du Traité no 1, soit les terres ancestrales des nations anishinaabe (ojibwée), ininiw (crie), anisininew (ojibwée crie), déné et dakota, ainsi que le territoire des Métis de la rivière Rouge.

L'IISD est un organisme de bienfaisance enregistré au Canada, et reconnu aux États-Unis en vertu de l'article 501(c)(3) de l'*Internal Revenue Code*. Il bénéficie de subventions de fonctionnement de base de la province du Manitoba. En outre, des financements de projets lui sont accordés par divers gouvernements, tant au Canada qu'à l'étranger, par des organismes des Nations Unies, des fondations, le secteur privé et des particuliers.

Détermination du coût économique des déchets plastiques à usage unique au Canada réductions

Juin 2026

Écrit par Marina Puzyreva (IISD), Emily Kroft (IISD) et Jacob Haney (Université de Toronto)

Photo : iStock

Les opinions exprimées dans ce document sont celles d'International Institute for Sustainable Development.

Siège

111 Lombard Avenue, Suite 325
Winnipeg, Manitoba
Canada R3B 0T4

iisd.org



Remerciements

Ces recherches ont été financées par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). Nous tenons à exprimer notre gratitude aux experts des services de gestion des déchets municipaux de Winnipeg, Halifax, Toronto, Brandon, Yellowknife, Edmonton, Banff et Squamish qui ont contribué à notre collecte de données. Nous tenons également à remercier les nombreux services municipaux d'assainissement qui ont pris le temps de répondre à notre enquête sur les eaux usées ainsi que les experts en gestion des déchets municipaux qui ont fourni une rétroaction sur le développement de notre outil. Nous souhaitons aussi exprimer notre reconnaissance aux différentes organisations environnementales et associations de traitement des eaux usées qui ont participé à la collecte des données et contribué à nos conclusions : Multi-Material Stewardship Manitoba (MMSM), Coast Waste Management Association (CWMA), Recycle BC, Divert Nova Scotia et International Water Services Flushability Group (IWSFG).

Nous remercions Desiree Langenfeld, Région des lacs expérimentaux de l'IISD, pour son aide précieuse lors des premières étapes de l'étude et de la préparation du rapport.

Nous tenons à remercier les contributeurs suivants qui ont agi à titre de conseillers et de relecteurs pour ce rapport : Dimple Roy (IISD), Chelsea Rochman (Université de Toronto), Fei Dang (Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences [ISSAS]), Karen Farley (ECCC) et l'équipe élargie d'ECCC ainsi que les nombreux travailleurs municipaux des déchets à travers le Canada qui ont aidé à l'examen de notre prototype d'outil.

Les auteurs assument la responsabilité de l'approche analytique et des calculs présentés dans ce rapport. Les conclusions sont fondées sur les meilleures données disponibles et des cadres méthodologiques établis, et tous les efforts ont été déployés pour garantir la rigueur et l'exactitude des résultats. Toutefois, ces conclusions sont soumises aux contraintes habituelles liées aux données et à la modélisation.



Résumé

Cette étude a évalué les quantités et les coûts économiques des déchets provenant des plastiques à usage unique (PUU) au Canada, y compris les coûts encourus par les systèmes de gestion des déchets solides municipaux et des eaux usées, les activités de nettoyage des déchets et les pertes de biens et services écosystémiques (BSE). Cette analyse vise à fournir aux décideurs fédéraux, provinciaux et municipaux les données probantes nécessaires pour appuyer les mesures visant à réduire la pollution par les PUU au Canada. Cette étude porte sur huit types courants de PUU : bouteilles en plastique, bouchons de bouteilles, gobelets et couvercles jetables pour boissons chaudes, gobelets et couvercles jetables pour boissons froides, barquettes en polystyrène, mégots de cigarettes, dispositifs de vapotage et leurs cartouches, et applicateurs de tampons hygiéniques.

Le processus de collecte de données comprenait des recherches documentaires pour identifier les données publiques disponibles sur les déchets et la participation des travailleurs de la gestion des déchets solides municipaux et des eaux usées par le biais d'entrevues, de consultations et de contributions de données. Pour comprendre le fardeau financier que représentent les PUU dans les systèmes de gestion des déchets solides au Canada, nous avons concentré notre étude sur un sous-ensemble d'échantillons de huit municipalités canadiennes : Halifax, Toronto, Winnipeg, Brandon, Edmonton, Banff, Squamish et Yellowknife. Ces municipalités ont été sélectionnées pour représenter un large éventail de tailles de communautés et de contextes géographiques. Bien que davantage de municipalités aient été contactées initialement, ces huit municipalités représentent le sous-ensemble qui a répondu favorablement à notre demande de participation. Grâce à un dialogue direct avec ces municipalités, nous avons pu mieux comprendre comment les déchets plastiques sont collectés et catégorisés dans les opérations quotidiennes ainsi que les défis qui font obstacle à la collecte de données précises sur les déchets provenant de PUU au Canada.

Pour mobiliser le secteur des eaux usées, nous avons créé un sondage qui a été diffusé auprès des municipalités à travers le Canada, et qui nous a permis de recueillir des données quantitatives et qualitatives sur les types de PUU présents dans le secteur des eaux usées et sur la façon dont ils sont gérés. Onze gestionnaires de stations d'épuration de municipalités du Manitoba, de l'Ontario, de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick, de la Colombie-Britannique et de l'Alberta ont répondu au sondage. Leurs contributions ont fourni des renseignements précieux sur la manière dont les PUU sont éliminés des eaux usées, sur les PUU les plus fréquemment rencontrés et sur les principaux obstacles au suivi de ces PUU dans les systèmes d'eaux usées.

Une autre composante de ce projet consistait en l'élaboration d'un outil basé sur Excel, le Calculateur de coûts des déchets plastiques, qui permet aux autorités locales d'organiser et d'agrèger des données relatives aux coûts des PUU et des déchets plastiques en général, pour leur localité ou à l'échelle de plusieurs juridictions. Cet outil offre une interface pratique



et interactive permettant aux autorités locales de calculer leurs dépenses annuelles liées à la gestion des PUU, en tenant compte des coûts assumés par les différentes organisations responsables, et ce, dans les secteurs résidentiel, commercial et industriel, ainsi que celui des eaux usées. Il a été élaboré à partir des contributions d'experts municipaux en gestion des déchets provenant de huit municipalités à travers le Canada.

Notre analyse a également porté sur la compréhension des occurrences et des coûts des PUU jetés comme déchets, ce qui constitue une autre voie par laquelle les PUU sont parfois éliminés. Nous avons analysé les données d'audit des déchets provenant des huit municipalités qui composaient notre sous-ensemble dans l'analyse de la gestion des déchets solides, en plus des données provenant des efforts de la science participative. Cette analyse comprenait des données provenant de nettoyages signalés par les utilisateurs et de déchets collectés par l'International Trash Trapping Network à partir de la base de données Trash Information and Data for Education and Solutions (TIDES). Pour combler les lacunes spatiales dans l'ensemble de données de science participative, nous avons également inclus l'étude la plus récente sur la pollution par les macroplastiques dans l'Extrême-Arctique canadien, menée en 2018 et 2019. Cette analyse nous a permis de comprendre comment les huit PUU sélectionnés se retrouvent dans l'environnement, causant potentiellement des dommages environnementaux ou contribuant aux coûts de dépollution.

Pour tenir compte des coûts indirects des déchets issus de PUU, nous avons réalisé une analyse des pertes de biens et services écosystémiques (BSE) qui peuvent être causées par ces déchets, en nous concentrant sur les impacts BSE moins étudiés dans les écosystèmes terrestres et d'eau douce. Les BSE regroupent les avantages tangibles et intangibles que les humains tirent des écosystèmes tels que le carburant, la nourriture, l'air et l'eau purs ainsi que la valeur esthétique et spirituelle. Bien que les renseignements sur les impacts des macro- et microplastiques sur les BSE fournis par les écosystèmes terrestres et d'eau douce soient globalement très limités (sans parler des PUU spécifiques), et que ce domaine scientifique soit encore en évolution, on connaît les effets des microplastiques sur la santé des sols et la productivité primaire, avec des implications pour la production agricole et la sécurité alimentaire. Ces effets constituent un point de départ pour estimer les impacts des plastiques sur les biens et services écosystémiques dans les écosystèmes canadiens. Si la pollution plastique, y compris les déchets issus de PUU et les plastiques qui pénètrent dans les systèmes de traitement des eaux usées, n'est pas traitée efficacement, elle risque d'entraîner une augmentation des concentrations de particules de plastique dans les sols agricoles canadiens, créant ainsi des défis à long terme pour la production agricole. Cela inclut des impacts importants sur la photosynthèse, la productivité primaire et les rendements agricoles, avec des pertes économiques estimées pour les principales cultures telles que le blé et le maïs atteignant des dizaines de millions de dollars par an, voire potentiellement des milliards de dollars si l'on tient compte de toutes les sources de microplastiques dans les sols agricoles.

Les principaux résultats concernant les PUU examinés dans cette étude sont présentés ci-dessous.



Figure ES1. Résumé des principaux résultats pour des PUU spécifiques





Gobelets et couvercles pour boissons chaudes

Un gobelet jetable classique ne contient que 5 % de plastique. Le reste est fabriqué en papier ou en carton.

Si chaque Canadien jetait le nombre médian de gobelets pour boissons chaudes trouvé dans notre échantillon, cela coûterait **environ 7 millions de CAD^a par an dans le seul flux des ordures résidentielles.**



Mégots de cigarettes

Au Canada, tous territoires confondus, les mégots de cigarettes sont les déchets les plus fréquemment jetés dans la nature. Dans les villes, ils représentent plus de 95 % des déchets dans les pièges à déchets, en termes de nombre.

Plus de 5 000 tonnes de déchets de mégots de cigarettes sont produites chaque année au Canada (Physicians for a Smoke-Free Canada, 2020).



Dispositifs de vapotage

Les dispositifs de vapotage présentent un risque d'incendie lorsqu'ils sont jetés car ils contiennent des piles.

Les cartouches de vapotage se retrouvent fréquemment dans les eaux usées et doivent être filtrées dans les stations d'épuration. Certaines de ces cartouches se retrouvent dans les eaux usées par l'entremise des établissements scolaires, ce qui indique leur utilisation par les élèves.



Applicateurs de tampons hygiéniques

Les applicateurs de tampons hygiéniques doivent être jetés uniquement à la poubelle, mais on les retrouve souvent dans les tamisages d'eaux usées.

Les applicateurs de tampons hygiéniques constituent un PUU sous-enregistré qui est fréquemment exclu des audits de déchets.



^a Selon le coût médian calculé à partir de l'échantillon de municipalités de la présente étude.

Source : Auteurs.

Principales conclusions et recommandations pour le suivi des déchets de PUU au Canada

1. De manière générale, on constate un manque de données cohérentes et détaillées sur les plastiques à usage unique (PUU) dans les flux de déchets, de recyclage et d'eaux usées dans les municipalités canadiennes. Les audits des déchets sont considérés comme le meilleur moyen de répondre à ce problème; cependant, ils nécessitent d'importantes ressources et généralement un financement dédié auquel la plupart des petites et moyennes municipalités n'ont pas accès. Nous recommandons d'offrir des incitations, notamment financières, pour réaliser davantage d'audits des déchets dans les flux de déchets, de recyclage et d'eaux usées afin de mieux comprendre les PUU spécifiques et



d'identifier des moyens de réduire leur prévalence. Une façon d'y parvenir serait de mettre à disposition des gouvernements provinciaux, territoriaux ou fédéral un financement dédié à l'audit des déchets, qui tiennent également compte des besoins et des circonstances spécifiques des municipalités éloignées.

2. Les plastiques ont un rapport volume/poids élevé, et c'est le volume, et non le poids, qui détermine les coûts de gestion des déchets de PUU dans les systèmes de gestion des déchets solides municipaux. Cependant, les rapports et les audits relatifs aux déchets sont généralement fondés sur le poids, en suivant les tonnages annuels plutôt que l'espace occupé. Si le poids permet de normaliser les mesures, il ne reflète pas la charge opérationnelle des matériaux à volume élevé et à faible poids comme le PUU. L'intégration de mesures volumétriques dans le suivi et les audits des déchets, ainsi que des ajustements volumétriques dans la répartition des coûts, permettrait d'obtenir une image plus précise du coût des PUU.
3. L'établissement de pratiques standardisées pour les méthodes de collecte de données relatives aux PUU et les catégories d'articles dans toutes les communautés constituerait un pas en avant important dans la génération d'ensembles de données précieux. L'outil basé sur Excel développé dans le cadre de ce projet peut contribuer à cet objectif.
4. Les lingettes sont fréquemment retrouvées dans les tamisages d'eaux usées et causent de multiples problèmes aux systèmes d'assainissement, comme par exemple des obstructions dans les canalisations. Bien que les lingettes ne fassent pas partie des PUU initialement ciblés par l'étude, elles ont été identifiées comme importantes par les répondants à notre enquête sur les PUU dans les eaux usées. Nous recommandons l'élaboration d'une norme relative à l'élimination des lingettes dans les toilettes – idéalement au niveau mondial, ou au minimum au niveau national – afin de garantir des normes claires et uniformes et de prendre en compte les coûts supportés par les systèmes de traitement des eaux usées.

Recommandations relatives à l'utilisation et au développement futur de l'outil *Excel Plastic Waste Cost Calculator*¹

Un outil de calcul des coûts liés aux déchets plastiques a été élaboré pour les municipalités et les autorités locales et est accessible à l'adresse [suivante](#).

Nos recommandations concernant l'utilisation de cet outil sont les suivantes :

1. Les autorités locales peuvent utiliser cet outil comme cadre pour agréger des données provenant de plusieurs organisations responsables de la gestion des déchets sur leur territoire. Par exemple, si différentes organisations sont responsables du recyclage et des déchets ultimes, ou encore de la gestion des immeubles à logements multiples par

¹ En français : Calculateur de coûts des déchets plastiques



rapport aux maisons unifamiliales, elles peuvent regrouper leurs données à l'aide de cet outil. Cela permet aux autorités locales d'obtenir une vision plus globale des coûts totaux liés à la gestion des déchets plastiques dans leur territoire. Il convient de noter que, lors de l'agrégation des données, l'accès aux données et leur partage entre les entités — en particulier les collecteurs ou gestionnaires privés de déchets — doivent être traités au cas par cas, au moyen d'ententes, d'hypothèses ou du recours à des données de substitution.

2. De même, les autorités provinciales, fédérales ou régionales pourraient utiliser cet outil basé sur Excel pour suivre et agréger les quantités et les coûts des déchets plastiques à l'échelle des municipalités canadiennes, afin de soutenir le plaidoyer politique relatif à la gestion des déchets plastiques. Il est important que les données existantes provenant de sources provinciales et fédérales soient analysées en priorité avant de demander aux municipalités de remplir de nouveaux questionnaires. L'harmonisation de la collecte de données peut réduire le fardeau de déclaration des autorités locales en limitant les demandes en double et en évitant la soumission répétée d'informations similaires à différents organismes.
3. Actuellement, l'outil utilise une répartition des coûts basée sur le poids. Toutefois, les PUU sont généralement des matériaux à fort volume mais à faible poids. Nous souhaitons attirer l'attention sur cet élément de conception et recommandons que les versions futures de l'outil intègrent des mesures volumétriques ainsi que des ajustements correspondants. À cette fin, les services municipaux de gestion des déchets — en particulier le personnel opérationnel — devraient être mobilisés afin de contribuer à l'élaboration de facteurs de conversion appropriés pour le volume, fondés par exemple sur la densité des matériaux ou sur d'autres substituts pratiques pour le volume.

Observations et recommandations sur l'estimation des pertes de biens et services écosystémiques dues aux déchets de PUU au Canada

1. Nous recommandons un meilleur suivi des déchets plastiques et de leur composition chimique (y compris le type de polymère et les additifs) aux niveaux macro et micro dans l'ensemble des systèmes canadiens de gestion des déchets solides et des eaux usées et au niveau des déchets, des sols et des milieux aquatiques à travers le Canada.
2. Il convient d'intensifier les études scientifiques afin de comprendre les risques (par le biais d'études dose-réponse) et de déterminer le mécanisme des effets des macro- et microplastiques sur toute une gamme de processus biologiques dans les environnements terrestres et d'eau douce. Les recherches devraient également accorder la priorité aux effets des additifs chimiques afin d'évaluer plus pleinement leurs effets sur les écosystèmes et, par conséquent, les pertes en termes de biens et services écosystémiques (BSE).
3. Un meilleur suivi des macro- et microplastiques dans les flux de déchets et l'environnement est essentiel pour comprendre leurs impacts sur les BSE. Cependant, les



plastiques présents dans l'environnement proviennent de sources et de voies multiples, ce qui signifie qu'un certain degré d'incertitude subsistera lorsqu'il s'agira d'attribuer les impacts environnementaux à des PUU spécifiques comme les bouteilles, les gobelets ou les dispositifs de vapotage.

4. Il convient également d'accorder une attention particulière aux coûts pour la santé humaine, ainsi qu'aux impacts plus larges sur les écosystèmes (c'est-à-dire sur la faune, les plantes et les communautés microbiennes), car ces coûts peuvent être substantiels et constituent un argument de poids en faveur de la réduction de la pollution plastique.
5. En fonction des résultats scientifiques disponibles, des recherches supplémentaires pourront examiner les risques pesant sur d'autres valeurs uniques attribuées aux écosystèmes, par exemple, les liens culturels des peuples autochtones avec les espèces clés et les ressources en eau, afin de parvenir à une compréhension plus complète des pertes de biens et services écosystémiques dues à la pollution plastique.



Table of Contents

1.0 Introduction	1
1.1 Contexte du projet.....	1
1.2 Parcours des PUU après utilisation.....	2
1.3 Impacts des plastiques sur les écosystèmes terrestres et d'eau douce	6
1.4 Examen de la littérature sur les coûts des PUU	9
2.0 Méthodes de l'étude	11
2.1 Collecte des données et processus d'analyse.....	11
2.2 Description de la création de notre outil.....	21
3.0 Résultats	23
3.1 Gestion des déchets solides – Analyse des flux résidentiels	23
3.2 Résultats de l'enquête sur la gestion des eaux usées.....	28
3.3 Présence de PUU dans l'environnement – Déchets sauvages.....	30
3.4 Pertes et impacts sur les écosystèmes	35
4.0 Résumé des résultats et discussion	45
4.1 Réserves	47
5.0 Conclusion et recommandations	49
5.1 Principales conclusions et recommandations pour le suivi des déchets de PUU au Canada.....	49
5.2 Recommandations relatives à l'évaluation des données d'abondance des objets en plastique provenant des opérations de nettoyage communautaires.....	50
5.3 Recommandations relatives à l'utilisation et au développement futur de l'outil Excel <i>Plastic Waste Cost Calculator</i>	51
5.4 Observations et recommandations sur l'estimation des pertes de BSE dues aux déchets de PUU au Canada.....	52
Références	54
Annexe A. Informations complémentaires sur les PUU étudiés	70
Annexe B. Modèle de questionnaire sur les eaux usées	84
Annexe C. Abondance des macroplastiques et des objets en PUU dans les habitats et les régions du Canada	85



Liste des figures

Figure ES1. Résumé des principaux résultats pour des PUU spécifiques	vi
Figure 1. Parcours des objets en PUU après leur mise au rebut et exemples de coûts associés	2
Figure 2. Localisation des études de cas municipales; échelle proportionnelle à la taille de la population.....	9
Figure 3. Localisation des sites d'échantillonnage à travers le Canada, y compris les nettoyages de science participative, les pièges à déchets et les enquêtes basées sur la littérature (n=1494).	17
Figure 4. Tri des déchets de tamisage	27
Figure 5. Composition des macroplastiques dans différents habitats et selon différentes sources de données au Canada, regroupés par catégorie de produit (la proportion de l'abondance totale est basée sur des données de comptage).....	29
Figure 6. Proportion d'objets en PUU examinés dans l'étude et d'autres macroplastiques, dénombrés dans différents habitats et selon différentes sources de données au Canada.....	30
Figure 7. Proportion d'objets en PUU examinés dans l'étude et de déchets anthropiques en masse (g) dans différents habitats et selon différentes sources de données au Canada.....	31
Figure 8. Proportion des différents objets en PUU dénombrés dans différents habitats et selon différentes sources de données au Canada	32
Figure 9. Proportion des différents objets en PUU en masse (g) dans différents habitats et selon différentes sources de données au Canada	33
Figure 10. Cartographie de certaines voies d'impact des contaminants plastiques sur la perte de valeur des BSE.....	37
Figure 11. Résumé des principaux résultats pour des PUU spécifiques	44
Figure C1. Abondance de macroplastiques normalisée par l'effort dans différents habitats à travers le Canada	80
Figure C2. Abondance de macroplastiques dans les régions du Canada, dans l'environnement échantillonné, d'après les données de nettoyage de TIDES	81
Figure C3. Abondance de macroplastiques dans les régions du Canada (données de Mallory et al., 2021).....	82
Figure C4. Quantité de macroplastiques collectés par heure par l'International Trash Trapping Network pour différents types de pièges à déchets (pièges à déchets situés à terre, Seabins et robots nettoyeurs WasteShark opérant en zones d'eau douce).....	83
Figure C5. Corrélation entre le nombre de personnes participant à une opération de nettoyage et la quantité de déchets qu'elles ramassent	84
Figure C6. Proportion de macroplastiques classés comme à usage unique par rapport aux macroplastiques en général dans les différentes régions du Canada et selon les sources de données (proportion dérivée des estimations de comptage).....	85



Liste des tableaux

Tableau 1. Liste des rapports d'audit des déchets, des rapports connexes sur les déchets et les coûts provenant des municipalités et d'autres sources utilisées dans l'étude.....	13
Tableau 2. Résumé des sources de données utilisées dans l'analyse	15
Tableau 3. Catégories de produits macroplastiques telles que décrites dans Haney et al. (2025)..	16
Tableau 4. Total des ordures ménagères et des matières recyclables collectées dans chaque municipalité incluse dans l'étude pour le flux résidentiel.....	20
Tableau 5. Total des ordures ménagères et des matières recyclables produites par habitant dans chaque municipalité incluse dans l'étude pour le flux résidentiel	21
Tableau 6. Coût par habitant et coût par kg de gestion des ordures ménagères et des matières recyclables pour chaque municipalité incluse dans l'étude pour le flux résidentiel. Les valeurs ont été ajustées en CAD de 2025.....	22
Tableau 7. Poids estimés des objets en PUU présentant un intérêt particulier, trouvés dans les déchets des villes de l'échantillon, par habitant et par an. Les unités sont des kg	23
Tableau 8. Estimation des pertes de production induites par les microplastiques et les PUU (Canada).....	40

Liste des encadrés

Encadré 1. Variations dans les systèmes de gestion des déchets solides mis en place dans les villes canadiennes.....	2
--	---



1.0 Introduction

1.1 Contexte du projet

Cette étude évalue les quantités et les coûts économiques des déchets provenant des plastiques à usage unique (PUU) au Canada, y compris les coûts encourus par les systèmes de gestion des déchets solides municipaux et des eaux usées, les activités de nettoyage des déchets et les pertes associées de biens et services écosystémiques (BSE), en mettant l'accent sur les écosystèmes terrestres et d'eau douce. Cette analyse vise à fournir aux décideurs fédéraux, provinciaux et municipaux les données probantes nécessaires pour appuyer les mesures visant à réduire la pollution par les PUU au Canada, y compris les politiques relatives à la responsabilité élargie des producteurs (REP) et les systèmes de consigne (DRS).

À partir des données collectées, nous avons également élaboré un outil sous Excel qui permet aux municipalités d'estimer et de visualiser leurs coûts de gestion des déchets plastiques pour différentes filières d'élimination, en utilisant des données locales. Une grande partie des renseignements contenus dans ce rapport provient d'entrevues menées auprès du personnel de gestion des déchets de municipalités de partout au Canada, comme décrit dans la section 2. Méthodes.

Qu'est-ce qu'un plastique à usage unique?

Un PUU est un produit fabriqué au moins partiellement en plastique, conçu pour être utilisé une seule fois, ou seulement quelques fois, avant d'être jeté. Parmi les PUU les plus courants, on trouve les lingettes humides, les gobelets à café, les bouteilles de boissons et les emballages alimentaires (Environnement et Changement climatique Canada [ECCC], 2025). Ces objets sont parfois recyclables, mais finissent souvent dans les décharges, dans les eaux usées ou abandonnés dans la nature (Fonds mondial pour la nature [WWF], 2021). Parce que ces objets sont généralement légers, de faible valeur et que leur recyclage à grande échelle n'est pas rentable, ils contribuent de manière disproportionnée à la pollution plastique mondiale (ECCC, 2025). La légèreté de ces objets signifie également qu'ils occupent un volume important par unité de poids, ce qui peut rendre leur traitement potentiellement coûteux pour les municipalités après leur mise au rebut. De plus, les PUU finissent fréquemment dans les installations de traitement des eaux usées, ce qui peut augmenter les coûts de traitement des déchets de PUU (Barry Orr, communication personnelle, 12 janvier 2026).

Plastiques à usage unique (PUU) examinés dans cette étude

Pour ce projet, nous avons choisi de faire porter notre analyse sur huit types courants d'objets en PUU. Les objets ont été sélectionnés en fonction de leur fréquence d'utilisation et de la diversité de leurs usages.



Les huit types d'objets sélectionnés sont :

- Les bouteilles en plastique
- Les bouchons de bouteilles
- Les gobelets et couvercles jetables pour boissons chaudes
- Les gobelets et couvercles jetables pour boissons froides
- Les barquettes en polystyrène
- Les mégots de cigarettes
- Les dispositifs de vapotage et leurs cartouches
- Les applicateurs de tampons hygiéniques

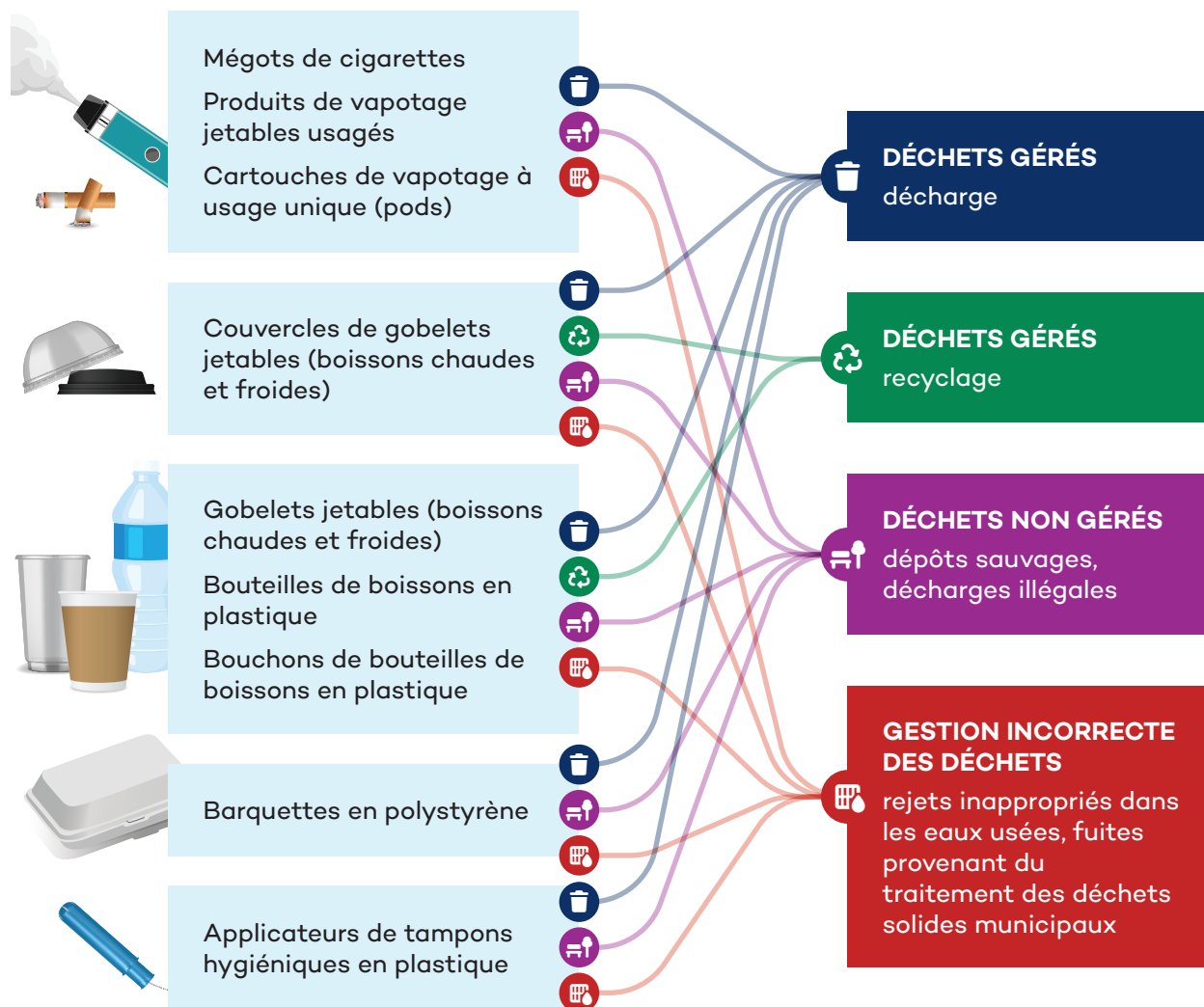
Les catégories de PUU énumérées ci-dessus peuvent varier considérablement en ce qui concerne leur gestion, leur recyclage et leurs coûts environnementaux, même au sein d'un même type de PUU. Par exemple, les gobelets jetables peuvent être fabriqués à partir de différents matériaux tels que le polyéthylène téréphtalate (PET), le polypropylène (PP), le polystyrène (PS) ou du papier avec des revêtements en plastique, et ces différences influent sur la manière dont ils sont traités en fin de vie : le PET et certains plastiques PP sont plus largement acceptés dans les filières de recyclage (Rabson, 2024), tandis que le polystyrène expansé est rarement recyclé et que les gobelets en papier avec doublure en plastique ne peuvent souvent pas être traités dans le recyclage standard du papier, car la doublure doit d'abord être ôtée, ce qui augmente les coûts et complique l'infrastructure de recyclage (CBC News, 2016; Davis, 2019). De plus, certains PUU de notre liste, en particulier les dispositifs de vapotage jetables, posent des problèmes supplémentaires de gestion des déchets car ils contiennent des composants électroniques et des piles. Ces appareils contiennent généralement des piles au lithium-ion qui les classent comme déchets électroniques (e-déchets) dans de nombreux systèmes et nécessitent une élimination spécialisée, bien que de nombreuses juridictions soient encore en train d'élaborer des réglementations claires sur la manière de collecter et de traiter ces appareils en fin de vie (Perrone, 2023). Les produits contenant des piles sont connus pour engendrer des risques supplémentaires pour la sécurité dans la gestion des déchets, comme le risque d'incendie (Perrone, 2023). Certains plastiques à usage unique (PUU), comme les applicateurs de tampons hygiéniques, peuvent présenter des risques biologiques et devront donc être gérés différemment. Pour des informations détaillées sur chaque PUU sélectionné, y compris sa composition, sa teneur en plastique, les volumes de déchets et les années pendant lesquelles les produits peuvent persister dans l'environnement, consultez l'annexe A.

1.2 Parcours des PUU après utilisation

La figure 1 illustre les parcours de déchets typiques que suivront les PUU après leur utilisation. Les PUU peuvent être éliminés de manière correcte, ce qui engendrerait des coûts liés au système de gestion des déchets, ou ils peuvent être éliminés de manière incorrecte, ce qui engendrerait des coûts de nettoyage et des coûts environnementaux. Dans les deux cas, il y aura des coûts directs et indirects. Les parcours amenant ces coûts ainsi que des exemples de types de coûts potentiels sont présentés ci-dessous.



Figure 1. Parcours des objets en PUU après leur mise au rebut et exemples de coûts associés



EXEMPLES DE COÛTS

- La gestion des déchets de PUU**
- Directs:**
- Coûts de main-d'œuvre dans les installations de traitement des déchets, gestion des décharges; incinération
 - Explosions dues aux dispositifs de vapotage et dommages aux infrastructures
- Indirects:**
- Émissions de GES
 - Impacts sur la santé des travailleurs

- Déchets de PUU non gérés et mal gérés**
- Directs:**
- Coûts des opérations de nettoyage des déchets
 - Dommages aux infrastructures d'égouts et d'eaux usées
- Indirects:**
- Perte de valeur esthétique, récréative et touristique
 - Impacts sur la santé animale et humaine, notamment par la contamination de l'eau
 - Impact sur le cycle du carbone

Source : Auteurs.



Plastiques à usage unique (PUU) dans les systèmes de gestion des déchets solides

Aux fins de cette étude, quatre flux de déchets ont été analysés afin d'évaluer la présence et le coût des plastiques à usage unique : les ordures ménagères, le recyclage, les eaux usées et les déchets sauvages. Dans de nombreuses municipalités, il existe d'autres flux de déchets (comme les déchets organiques), mais pour nos besoins et compte tenu de notre intérêt pour les macroplastiques, ces quatre flux ont été considérés comme les plus pertinents.

Encadré 1. Variations dans les systèmes de gestion des déchets solides mis en place dans les villes canadiennes

Il existe certaines constantes dans la façon dont les municipalités gèrent les flux de déchets à travers le Canada, mais des variations existent d'une municipalité à l'autre. En règle générale, les municipalités canadiennes font la distinction entre les déchets résidentiels et non résidentiels et ne gèrent que les déchets résidentiels. Toutefois, la définition de ce qui est inclus dans le flux résidentiel peut varier d'une municipalité à l'autre. Dans certaines villes, les grands immeubles résidentiels collectifs sont inclus dans la catégorie résidentielle, mais dans beaucoup d'autres, ces immeubles ne le sont pas. De nombreuses municipalités ont des seuils quant au nombre d'unités pouvant se trouver dans un immeuble résidentiel avant qu'il ne soit plus inclus dans le flux géré par la municipalité (souvent entre quatre et six).

Une fois les déchets (résidentiels) collectés, il peut également y avoir des différences dans la manière dont les ordures ménagères et le recyclage sont gérés. De nombreuses grandes municipalités disposent à la fois de décharges et d'installations de recyclage locales, mais les petites municipalités peuvent être amenées à expédier une partie de leurs déchets. C'est plus fréquent pour le recyclage que pour les ordures ménagères, car certaines municipalités n'ont pas la capacité de gérer localement le flux de recyclage. Bien que toutes les municipalités auxquelles nous nous sommes intéressés aient accès à des décharges capables de mesurer la masse, certaines petites municipalités canadiennes peuvent ne pas disposer de balances dans leurs décharges locales. Cela peut introduire une plus grande incertitude dans les quantités rapportées.

Les flux de déchets ménagers et recyclables décrits ci-dessous sont généralement séparés en flux résidentiels et non résidentiels. Les déchets résidentiels désignent les déchets produits par les ménages, qui peuvent être collectés par la municipalité ou transportés par le résident lui-même vers un dépôt, une station de transfert ou une autre installation d'élimination (Statistique Canada, 2019). Les flux de déchets résidentiels comprennent les maisons unifamiliales, les duplex et, dans certains cas, les immeubles résidentiels à logements multiples. Toutefois, dans de nombreux cas, les immeubles résidentiels à logements multiples sont inclus dans le flux non résidentiel (commercial) (voir encadré 1). Les déchets non résidentiels « désignent la quantité de déchets non dangereux générés par toutes les sources, à l'exclusion des déchets résidentiels », telles que les sources industrielles et commerciales. Les déchets industriels désignent les déchets



produits par les industries primaires et secondaires, comme la fabrication (Statistique Canada, 2019). Les déchets commerciaux désignent les déchets produits par les entreprises commerciales telles que les restaurants et les magasins, ou par les institutions, comme les écoles et les hôpitaux, et comprennent parfois les grands immeubles d'appartements (Statistique Canada, 2019). Dans la plupart des villes étudiées, seuls les déchets résidentiels sont gérés par la municipalité, tandis que les déchets non résidentiels sont confiés à des entreprises privées. Cependant, notre étude et le développement de notre outil portent sur d'autres flux de déchets en plus du flux résidentiel géré par les municipalités.

Ordures ménagères

Le flux des ordures ménagères est le flux de déchets « par défaut »; il regroupe tous les déchets qui ne peuvent être ni recyclés, ni compostés, ni détournés des décharges. Selon les options de tri disponibles dans une commune, les ordures ménagères peuvent contenir plus ou moins d'objets en plastique. Par exemple, dans certaines communes, les bouchons de bouteilles sont recyclables, tandis que dans d'autres, ils sont considérés comme des ordures ménagères en raison d'une capacité de recyclage limitée. Souvent, les objets recyclables finissent dans les ordures ménagères même lorsqu'il existe un potentiel de tri, en raison d'erreurs ou d'un manque de connaissances au niveau individuel. Les ordures ménagères finissent généralement dans une décharge, à hauteur d'environ 97 %, les 3 % restants étant incinérés (Gouvernement du Canada, 2024).

Recyclage

Le flux de déchets recyclables est constitué d'objets qui peuvent être décomposés en matériaux réutilisables. Dans chaque municipalité, les critères de recyclage des objets varient. Cependant, parmi les objets recyclables les plus courants figurent les bouteilles en plastique, les gobelets jetables et d'autres contenants de boissons. Au Canada, des efforts croissants sont déployés pour mettre en œuvre des programmes de responsabilité élargie des producteurs (REP) et des systèmes de consigne (DRS). La REP désigne les programmes qui font porter au producteur la responsabilité de l'élimination appropriée des déchets en fin de vie. Par exemple, le fabricant d'une bouteille en plastique jetable serait responsable de la destination de cette bouteille et de la manière dont elle est gérée en fin de vie. Le terme DRS (Deposit Return Schemes) désigne des programmes dans lesquels les consommateurs paient une consigne pour un contenant qu'ils récupèrent s'ils le rendent à la fin de l'utilisation du produit. Par exemple, au lieu de jeter une bouteille à la poubelle, ils la rapportent à un endroit désigné pour récupérer leur consigne. En règle générale, ces programmes relèvent de la compétence provinciale ou territoriale (Bottle Bill Resource Guide, s.d.).

Plastiques à usage unique (PUU) dans les systèmes de gestion des eaux usées

Une autre voie empruntée parfois par les PUU jetés est le système d'eaux usées. Voilà ce qui arrive lorsque les PUU sont jetés de manière incorrecte dans les égouts. Bien que cela soit toujours déconseillé, il est arrivé à toutes les municipalités de rencontrer ce genre de problème (par



exemple, avec des lingettes humides en plastique ou des applicateurs de tampons hygiéniques). Dans ces cas, les PUU finissent dans les installations de gestion des eaux usées où ils sont souvent filtrés et peuvent parfois causer des dommages à l'infrastructure de l'installation ("Don't flush your flushable wipes", 2023). Cela engendre des coûts liés à l'élimination des déchets du système d'eaux usées et à leur transport vers une installation appropriée où les déchets sont censés être traités (par exemple, une décharge).

Déchets de PUU dans l'environnement

Les déchets sauvages sont constitués de déchets mal éliminés ou mal gérés, et qui, intentionnellement ou accidentellement, ne sont pas correctement jetés dans une poubelle. Parmi les objets les plus fréquemment jetés dans la nature figurent les mégots de cigarettes et les gobelets à café (voir la section 3.3 Présence de PUU dans l'environnement – Déchets sauvages). Parfois, les déchets sauvages sont emportés par les eaux pluviales et peuvent se retrouver dans les systèmes de traitement des eaux usées (voir section 3.3). Dans certaines municipalités, des personnes sont embauchées pour ramasser les déchets sauvages de façon périodique, mais souvent, ce travail est laissé aux bénévoles. La plupart des données disponibles sur les déchets sauvages proviennent d'initiatives telles que le nettoyage des plages, les pièges à déchets et les enquêtes sur les déchets.

1.3 Impacts des plastiques sur les écosystèmes terrestres et d'eau douce

Les PUU pénètrent dans l'environnement sous forme de déchets sauvages, par le biais de fuites provenant de décharges et par le biais des réseaux d'égouts (y compris lors des débordements d'égouts pendant les épisodes de pluie). L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, 2022) estime qu'environ 15 % de tous les déchets sauvages ne sont pas ramassés par le balayage des rues ou les bassins de rétention des eaux pluviales dans les pays à revenu élevé et aboutissent donc dans l'environnement. Dans tous les cas, ces objets pénètrent dans l'environnement sous forme de macroplastiques (taille > 5 millimètres) et peuvent ensuite se dégrader en microplastiques (taille < 5 millimètres). Les microplastiques et les macroplastiques ont un impact sur tous les types d'écosystèmes, mais pour ce projet, nous nous concentrons principalement sur les écosystèmes terrestres et d'eau douce.

Les PUU examinés dans cette étude peuvent persister dans l'environnement pendant des décennies (pour les fibres d'acétate de cellulose dans les mégots de cigarettes), voire des siècles pour des objets tels que les bouchons de bouteilles en plastique et les barquettes en polystyrène (pour plus de détails, voir l'annexe A). Cela a des répercussions sur les organismes vivants à tous les niveaux d'organisation biologique, de l'individu à la population et à l'écosystème. Par conséquent, en interférant avec les processus naturels, les PUU, que ce soit sous forme macro ou micro, sont très susceptibles d'avoir une incidence négative sur la fourniture de biens et services écosystémiques (BSE). Les BSE sont les avantages que les humains reçoivent de la nature ou,



selon la définition de Boyd et Banzhaf (2007) : « les composantes de la nature, directement appréciées, consommées ou utilisées pour procurer le bien-être humain ».²

Les effets des macroplastiques et des microplastiques sur la santé environnementale font l'objet d'études actives (ECCC, 2020). Il est important de noter que les PUU examinés dans cette étude sont fabriqués à partir d'une variété de types de polymères (par exemple, le polyéthylène téréphtalate [PET], le polypropylène [PP], le polyéthylène haute densité [PEHD] ou le polystyrène expansé [EPS]), chacun ayant des impacts environnementaux potentiellement différents. La présence d'additifs chimiques destinés à améliorer les performances d'un produit en plastique, comme les plastifiants, les retardateurs de flamme, les pigments et les antioxydants, peut influencer sur ces effets et les compliquer davantage (Hahladakis et al., 2018). Vous trouverez ci-dessous un aperçu général des effets connus des macroplastiques et des microplastiques aux niveaux individuel, populationnel et écosystémique.

Effets des microplastiques et des macroplastiques, y compris les objets en PUU, aux niveaux individuel, populationnel et écosystémique

La pollution par les macroplastiques, y compris les objets à usage unique, peut nuire à la faune à tous les niveaux, depuis les organismes individuels jusqu'aux écosystèmes entiers, avec les preuves les plus solides au niveau de parties d'un organisme ou au niveau individuel (Bucci et al., 2020; Senko et al., 2020). Les animaux ingèrent fréquemment du plastique (Wilcox et al., 2018), s'y emmêlent (Blettler et Mitchell, 2021; Gregory, 2009; Gündoğdu et al., 2019; Jagiello et al., 2019) ou s'étouffent avec (Green et al., 2015; Lamb et al., 2018), ce qui entraîne des lésions internes telles que des lacérations, des ulcères et des occlusions intestinales (Poppi et al., 2012). Ces traumatismes physiques entraînent souvent une réduction de l'alimentation et la mort chez diverses espèces, notamment les oiseaux, les tortues, les poissons et les mammifères (Blettler et Mitchell, 2021; Jagiello et al., 2019; Kühn et van Franeker, 2020; Murphy et al., 2025; Provencher et al., 2015; Wilcox et al., 2018). Bien que ces impacts commencent au niveau des individus, ils peuvent entraîner des déclinés au niveau de la population, en particulier pour les espèces ayant de petites populations ou des taux de reproduction lents, comme les tortues marines et les phoques (Baker et al., 2024; Bucci et al., 2020; Murphy et al., 2024; Perez-Venegas et al., 2021).

² Il s'agit d'une définition des biens et services écosystémiques finaux. Pour les BSE finaux, l'utilisateur du service est une unité économique qui comprend les entreprises, les gouvernements et les ménages (Nations Unies et al., 2024). Parmi les exemples de biens et services écosystémiques finaux, on peut citer les récoltes alimentaires, les loisirs dans les espaces naturels et la protection contre les inondations qui réduit les dommages aux habitations et aux infrastructures. En revanche, il existe aussi des BSE intermédiaires, « dans lesquels l'utilisateur des biens et services écosystémiques est un actif écosystémique et où il existe un lien avec la fourniture de services écosystémiques finaux » (Nations Unies et al., 2024, p. 139). Par exemple, le service de régulation de la qualité des sols (BSE intermédiaire) influence sur la production de biomasse des cultures, qui, à son tour, est un BSE final directement consommé par les entreprises, les gouvernements et les ménages.



Au-delà des dommages individuels, les macroplastiques peuvent modifier les communautés biologiques en créant de « nouveaux habitats » (Haney et Rochman, 2025). Les débris flottants peuvent abriter des groupes uniques de microbes et d'invertébrés pouvant potentiellement servir de vecteur à la propagation d'espèces envahissantes à travers les océans (Barnes, 2002; Rech et al., 2016; Zettler et al., 2013). Dans les rivières fortement polluées, le plastique peut même dégrader suffisamment la qualité de l'eau pour modifier la diversité des communautés de poissons (Abdullah et al., 2022). Au niveau de l'écosystème, les débris plastiques peuvent étouffer des habitats complexes, comme les récifs coralliens (Lamb et al., 2018), et perturber le cycle essentiel des nutriments en recouvrant les sédiments et en interférant avec les réactions chimiques naturelles (Green et al., 2015). Dans les cours d'eau, ils peuvent même modifier la façon dont l'énergie circule en altérant le comportement des invertébrés et en ralentissant la décomposition de la matière organique (Batista et al., 2022).

Lorsque ces plastiques de grande taille persistent dans l'environnement, ils subissent une dégradation mécanique, chimique et biologique (Andrady, 2017; Dimassi et al., 2022; Julienne et al., 2019; Liro et al., 2023). Les forces physiques, comme l'action des vagues et les courants fluviaux, déchiquent les objets, tandis que le rayonnement ultraviolet du soleil rend le plastique cassant et sujet à la rupture (Andrady, 2017; Dimassi et al., 2022; Liro et al., 2023). Ce processus transforme les macroplastiques en microplastiques (particules de moins de 5 mm), qui sont plus biodisponibles et peuvent être ingérés ou utilisés par une plus grande diversité d'organismes. Une étude menée dans les Grands Lacs a révélé la présence de microplastiques chez toutes les espèces de poissons testées, démontrant ainsi la présence généralisée de cette contamination (Milne et al., 2024).

Une fois à l'intérieur d'un organisme, les microplastiques provoquent des dommages allant de l'altération de l'expression des gènes à l'altération du développement et de la reproduction (Bucci et al., 2020; Koelmans et al., 2022; Mehinto et al., 2022). Ils déclenchent une inflammation interne, un stress oxydatif et une fausse sensation de satiété qui empêche les animaux de manger de la vraie nourriture (Koelmans et al., 2022; Mehinto et al., 2022). De plus, les microplastiques sont chimiquement actifs; ils contiennent des additifs de fabrication d'origine, comme des retardateurs de flamme et des plastifiants (Hermabessiere et al., 2017), et ils absorbent également des toxines environnementales telles que le DDT, des métaux et des produits pharmaceutiques présents dans l'eau environnante (Godoy et al., 2019; Teuten et al., 2009; Puckowski et al., 2021). Par conséquent, les microplastiques agissent comme des vecteurs, délivrant des doses concentrées de ces polluants directement dans le corps des organismes vivants (Atugoda et al., 2021).

Inévitablement, à mesure que les concentrations de microplastiques et de macroplastiques augmentent dans les écosystèmes, les risques pour le fonctionnement écologique augmentent également, de même que les impacts sur la fourniture de BSE dont les humains dépendent pour leur bien-être et pour le fonctionnement de l'économie. Cependant, les recherches sur les effets en cascade des macro- et microplastiques sur les BSE qui sous-tendent notre économie et notre bien-être ont été limitées jusqu'à présent (Sridharan et al., 2021). Dans la présente étude, nous cartographions les liens entre la pollution plastique et les BSE afin de saisir un ensemble diversifié



et étendu d'impacts qui devraient se produire à mesure que la pollution plastique augmente (section 3.4 Pertes et impacts sur les écosystèmes). Nous estimons également les effets potentiels de la pollution par les microplastiques (à laquelle les PUU contribuent) sur les sols agricoles et le service d'approvisionnement de la production agricole au Canada, car cela représente un lien clair et scientifiquement étayé entre la contamination plastique et la fourniture de BSE dans les écosystèmes terrestres, et revêt une grande importance économique, sociale et environnementale pour le Canada en tant que grand producteur agricole (Gouvernement du Canada, 2025).

1.4 Examen de la littérature sur les coûts des PUU

Des estimations des coûts sociaux des déchets plastiques pour l'économie ont été produites dans plusieurs études réalisées dans différentes régions (par exemple, Fidji [Raes et al., 2023] et les États-Unis [Lauer et al., 2026]). Ces études portent sur les déchets plastiques en général et, en termes de services écosystémiques, examinent principalement les pertes pour les écosystèmes marins. Beaumont et al. (2019), une étude largement citée quantifiant les effets de la pollution plastique sur les BSE marins, sert de base à d'autres études intégrant des éléments de perte écosystémique, comme une étude récente menée aux États-Unis par l'Université Duke (Lauer et al., 2026). Cette étude a révélé que le coût social annuel du plastique aux États-Unis se situe entre 436 milliards et 1,109 billion d'USD par an (en dollars de 2025), ce qui est probablement une sous-estimation puisque « tous les dommages observés dus au plastique n'avaient pas de coûts documentés dans la littérature au moment de cette analyse en juillet 2025 » (p. 2). L'étude a mis en évidence les lacunes critiques en matière de coûts liées aux « impacts sur la santé humaine, à la perte de services écosystémiques terrestres, au coût du recyclage et de l'incinération des déchets plastiques et à la baisse de la valeur des propriétés » (mise en gras ajoutée, p. 2). La même étude a révélé que les recherches sur les coûts économiques du plastique « se sont concentrées sur les écosystèmes marins, négligeant les coûts pour les écosystèmes terrestres » (p. 19).

Aucune étude n'a été recensée qui examine spécifiquement les pertes de BSE dans les milieux terrestres et d'eau douce, ce qui serait particulièrement pertinent pour le Canada, qui compte d'importantes activités économiques terrestres telles que l'agriculture, le tourisme de nature à l'intérieur des terres et la pêche. Il existe également beaucoup moins d'études qui se concentrent sur des PUU spécifiques et leurs liens avec les coûts économiques et les pertes de BSE, ce qui constitue une lacune notable qui limite le développement de stratégies ciblées pour des PUU particuliers.

Dans une étude mondiale, Sy (2023) a estimé les coûts préliminaires de la charge économique et environnementale des déchets provenant des filtres de cigarettes en plastique, en rassemblant les données disponibles de la Banque mondiale et de l'OCDE sur les coûts de gestion des déchets (Kaza et al., 2018; OCDE, 2022) et du Fonds mondial pour la nature (WWF) sur les coûts marins de la pollution plastique (WWF, 2021). L'auteur a estimé que le coût total de la pollution plastique associée aux filtres de cigarettes au Canada est d'environ 90 millions d'USD, comprenant à la fois les coûts de gestion des déchets et la perte de services écosystémiques sur la durée de vie d'un filtre de cigarette (10 ans). Les coûts annuels de gestion des déchets



représentent 5 % de cette estimation, le reste correspondant à la perte de services écosystémiques dans le milieu marin. L'auteur précise qu'au-delà de l'estimation générale et préliminaire fournie dans cette recherche, « les études de coûts optimaux impliquent la collecte de données au niveau national », ce qui est l'approche adoptée par la présente étude portant sur le Canada.



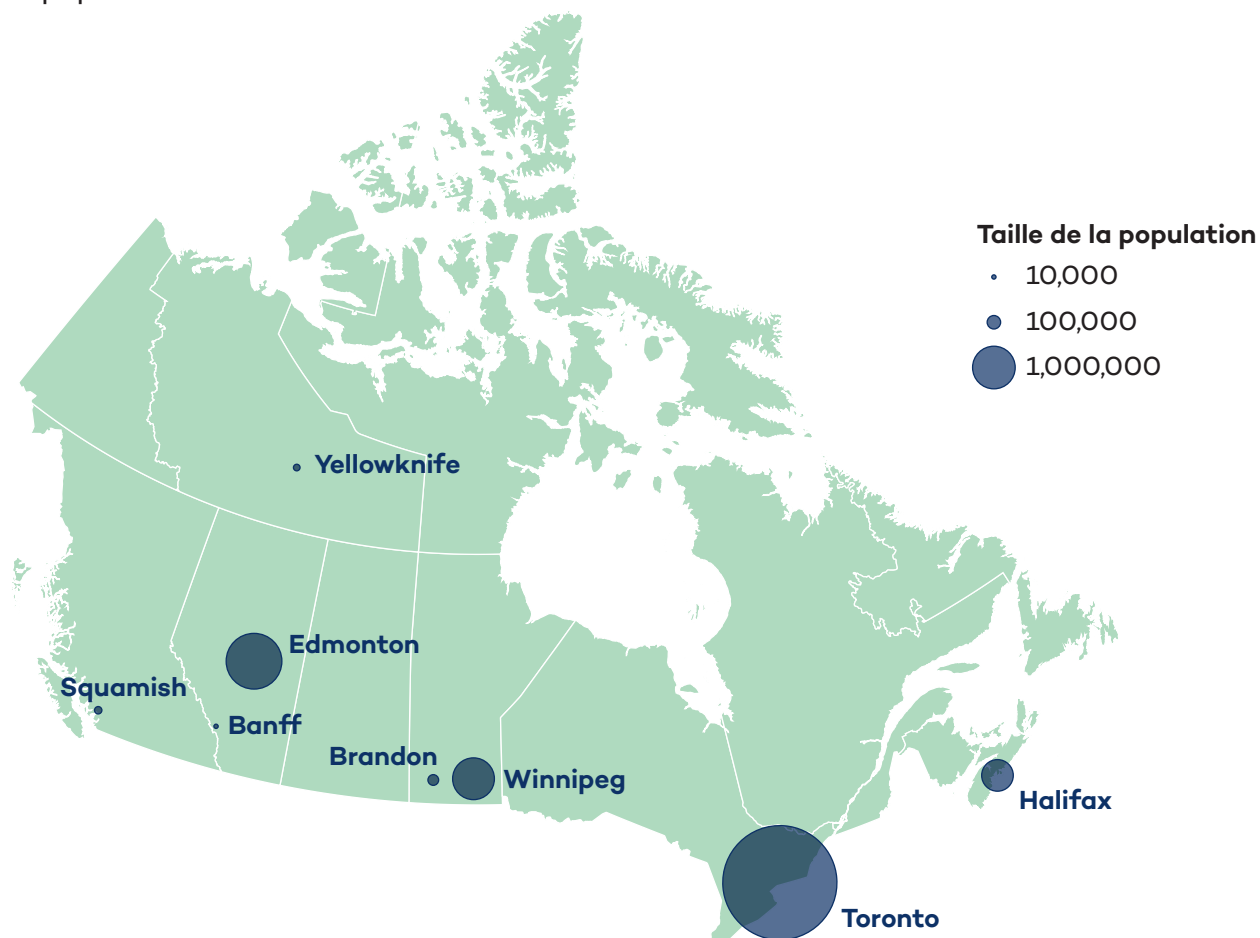
2.0 Méthodes de l'étude

2.1 Collecte des données et processus d'analyse

Gestion des déchets solides

Les villes retenues comme études de cas pour ce projet ont été choisies intentionnellement afin de représenter une diversité de régions géographiques et de tailles. Le sous-ensemble final de municipalités sélectionnées était composé de Halifax, Toronto, Winnipeg, Brandon, Edmonton, Banff, Yellowknife et Squamish (figure 2). Le choix de ces villes visait à garantir la représentation de plusieurs grandes régions géographiques du pays et de différentes tailles de municipalités, aussi bien les grandes villes que les petites municipalités rurales. Bien qu'un plus grand nombre de municipalités aient été initialement contactées, la liste finale représente celles qui ont répondu favorablement à notre demande.

Figure 2. Localisation des études de cas municipales; échelle proportionnelle à la taille de la population



Source : Auteurs.



Systèmes de gestion des déchets et contexte pour les villes sélectionnées

Ce qui suit décrit les systèmes de gestion des déchets solides et d'autres caractéristiques pertinentes de chaque municipalité, fournissant un contexte important pour les variations possibles des quantités de déchets solides municipaux produits par habitant et du coût de leur gestion. Cette section s'appuie largement sur des entretiens avec des travailleurs de la gestion des déchets municipaux comme forme de collecte de données (section 2.1.1.3).

Banff, Alberta

Banff est une petite municipalité de l'Alberta dont la population est très variable en raison du tourisme et de la population ajustée en fonction du nombre de visiteurs. Bien que la population permanente de Banff soit d'environ 10 000 habitants (Statistique Canada, 2021), la municipalité reçoit en moyenne plus de 4 millions de visiteurs par an (Carla Bitz, communication personnelle, le 2 avril 2025). Bien que Banff dispose d'options de recyclage, les visiteurs sont moins susceptibles d'être sensibilisés à la manière de se débarrasser correctement des déchets et jettent donc souvent les matières recyclables à la poubelle. Pour tenir compte de cette confusion entre les objets à usage unique recyclables et compostables, Banff axe sa stratégie sur les « objets à usage unique » plutôt que sur les « plastiques à usage unique ». Un exemple d'objet à usage unique pourrait être un gobelet à café compostable qui est utilisé une seule fois puis jeté à la décharge, où il ne se compostera pas dans les conditions typiques d'une décharge. En l'absence d'installations de traitement dans le parc national, Banff doit également exporter tous ses déchets, issus de tous les flux, vers de plus grandes villes comme Calgary pour leur traitement final, ce qui aggrave les conséquences environnementales du traitement des déchets (comme les émissions liées au transport).

Edmonton, Alberta

Edmonton est une ville de l'Alberta qui compte plus de 1,5 million d'habitants (Statistique Canada, 2021). Edmonton dispose de quatre flux de collecte des déchets résidentiels : les restes alimentaires, le recyclage, les ordures ménagères et les déchets de jardin saisonniers (Ville d'Edmonton, 2025a). La ville assure uniquement la collecte des déchets pour le secteur résidentiel, qui comprend à la fois les maisons individuelles et les immeubles collectifs. Edmonton a un règlement municipal concernant les objets à usage unique (pas seulement les plastiques) qui est entré en vigueur en 2023 (Ville d'Edmonton, 2025b). Ce règlement vise à réduire l'utilisation des objets à usage unique, mais pas à les éliminer complètement. Elle se concentre principalement sur les objets liés à l'industrie de la restauration, comme les gobelets et les couverts, ainsi que sur d'autres objets, comme les sacs de courses à usage unique. L'une des conséquences est que les restaurants doivent servir les boissons consommées sur place dans de la vaisselle réutilisable. L'utilisation d'assiettes, de gobelets et de récipients en polystyrène expansé n'est plus autorisée. À compter d'avril 2025, la responsabilité élargie des producteurs (REP) a également été intégrée dans la gestion des déchets résidentiels grâce à une collaboration avec Circular Materials (Ville d'Edmonton, 2025c). Cela s'applique aux objets à usage unique dans le flux de recyclage.



Winnipeg, Manitoba

Winnipeg est une ville d'environ 800 000 habitants située dans le sud du Manitoba (Statistique Canada, 2021). Winnipeg assure la collecte de la plupart des déchets et des matières recyclables résidentiels, à l'exception de certains immeubles à logements multiples. Le recyclage est traité localement dans une installation sous contrat avec GFL Environmental Inc., une entreprise qui fournit des services de gestion des déchets solides au Canada et dans certaines régions des États-Unis d'Amérique (GFL Environmental, 2026). Les audits des déchets sont parfois menés par Multi-Material Stewardship Manitoba (MMSM), mais pas par la ville. MMSM est une organisation à but non lucratif qui soutient le recyclage résidentiel au Manitoba en vertu de la réglementation provinciale sur la responsabilité élargie des producteurs (MMSM, 2025).

Brandon, Manitoba

Brandon est une petite ville du Manitoba comptant environ 60 000 habitants (Statistique Canada, 2021). Brandon fournit des services de collecte des ordures ménagères et de recyclage pour la plupart des déchets résidentiels (Ville de Brandon, 2024). Brandon est en mesure de traiter tous les flux de déchets au niveau local, à l'exception de certains objets recyclables qui sont expédiés pour un traitement final vers des villes ayant une plus grande capacité (Ville de Brandon, 2024).

Halifax, Nouvelle-Écosse

Halifax est la plus grande ville du Canada atlantique avec une population d'environ un demi-million d'habitants (Statistique Canada, 2021). La municipalité exploite un système de recyclage à double flux qui accepte une large gamme de matériaux, notamment les contenants en plastique, le papier, le carton, les canettes métalliques et les bouteilles et bocaux en verre. La collecte en porte-à-porte est fournie pour les propriétés résidentielles, y compris les immeubles d'appartements comptant jusqu'à six unités. Les immeubles plus importants doivent faire appel à des services commerciaux. La Nouvelle-Écosse a lancé la REP pour les emballages et le papier en décembre 2025. Circular Materials gère ce programme pour le compte des producteurs.

Toronto, Ontario

Toronto est la plus grande ville du Canada. Elle est située dans le sud de l'Ontario et possède un système de gestion des déchets très complet axé sur la réduction des déchets et la réutilisation ainsi que sur des activités favorisant la conservation des ressources et la réduction des impacts environnementaux. Le système comprend les déchets organiques, les déchets verts, les déchets d'enfouissement et le recyclage. Toronto est en mesure de gérer ses flux de déchets au niveau local. Toronto collecte les déchets du secteur résidentiel. La ville a récemment mis en œuvre une [stratégie en 2024](#) pour réduire le recours aux objets à usage unique et à emporter, qui s'applique aux entreprises tournées vers le consommateur, comme les restaurants (Services de gestion des déchets de Toronto, 2023). Le déploiement de cette stratégie comprend des initiatives telles que l'obligation de demander la permission aux clients avant de leur fournir des gobelets à usage unique et la facturation des sacs en plastique. De plus, les établissements de vente au détail sont tenus de fournir des sacs et des gobelets réutilisables (Services de gestion des déchets de Toronto,



2023). La REP est actuellement mise en œuvre à Toronto avec Circular Materials (Circular Materials, 2025).

Squamish, Colombie-Britannique

Le district de Squamish est une petite municipalité de la Colombie-Britannique comptant un peu plus de 30 000 habitants (Statistique Canada, 2021). En Colombie-Britannique, les stratégies de gestion des déchets sont prescrites au niveau provincial, ce qui offre une structure plus standardisée au niveau des districts régionaux. Dans le cadre du système de gestion des déchets de la Colombie-Britannique, les municipalités comme Squamish sont principalement responsables de la collecte des déchets auprès des ménages ainsi que dans les espaces publics, tandis que l'élimination finale des déchets (par exemple, les sites d'enfouissement) est généralement gérée par les districts régionaux. Toutefois, le district de Squamish fait exception, car il possède et exploite son propre site d'enfouissement (District de Squamish, 2024). Squamish a intégré l'échantillonnage des articles à usage unique dans les audits réguliers de composition des déchets qu'il réalise à son site d'enfouissement (District de Squamish, 2024). Bien que ces articles représentent environ 3 % des déchets en poids en moyenne pour les secteurs résidentiel, [industriel, commercial et institutionnel](#) (ICI) ainsi que pour les immeubles à logements multiples, Squamish a constaté que c'est par les poubelles de rue que la majorité des articles à usage unique sont acheminés au site d'enfouissement pour élimination. Le district de Squamish s'est inscrit auprès de Recycle BC pour la collecte des matières recyclables en bordure de rue, laquelle est gérée dans le cadre de son programme de responsabilité élargie des producteurs (REP) (Recycle BC, 2024).

Yellowknife, Territoires du Nord-Ouest

Yellowknife est une petite municipalité du nord des Territoires du Nord-Ouest comptant environ 20 000 habitants (Statistique Canada, 2021). En raison de sa petite taille et de son éloignement, cette municipalité n'a pas le même accès aux ressources de gestion des déchets que les grandes municipalités du sud. Elle dispose bien d'un site d'enfouissement local, mais les objets recyclables doivent être expédiés vers des installations de recyclage en Alberta et en Colombie-Britannique. Les résidents peuvent déposer leurs objets recyclables dans un point de collecte local. Les taux de recyclage ont diminué depuis la pandémie car il est devenu difficile pour les résidents de gérer le recyclage sans la collecte en porte-à-porte. La plupart des objets en plastique à Yellowknife ne sont pas recyclables; cependant, la municipalité dispose d'un programme de recyclage des bouteilles en plastique. Les gens peuvent apporter leurs bouteilles en plastique aux conteneurs de collecte situés dans un point de collecte pour qu'elles soient recyclées.

Sources des données – rapports et publications

Le tableau 1 présente la liste des sources utilisées dans l'étude pour chaque municipalité. Nous avons obtenu des données publiques concernant les flux de déchets à partir des sites Web municipaux et des rapports locaux. Certaines données proviennent de sources non publiées, consultées avec l'autorisation de contacts municipaux. Nous avons particulièrement ciblé les



données issues d’audits des déchets dans lesquels la prévalence des objets était explicitement ventilée par matériau ou type de PUU. Les poids et coûts totaux de chaque flux de déchets indiqués dans ces rapports sont des chiffres complets qui englobent l’ensemble du flux de déchets sur une base annuelle. Les données relatives à la répartition des types de déchets présents dans le flux sont fondées sur des échantillons prélevés lors d’audits des déchets commandés par les municipalités. Les données d’échantillon que nous avons reçues ont été standardisées afin de tenir compte des différences de taille et d’unités d’échantillon.

Tableau 1. Liste des rapports d’audit des déchets, des rapports connexes sur les déchets et les coûts provenant des municipalités et d’autres sources utilisées dans l’étude

Ville	Source des données
Banff	Ripley, S. (2018)
Brandon	Tetra Tech (2024) Ville de Brandon (2024) Ville de Brandon (2025) MMSM (2025a) MMSM (2025b)
Edmonton	Non disponible publiquement
Halifax	Divert Nova Scotia (2023a) Divert Nova Scotia (2023b) Divert Nova Scotia (2023c)
Squamish	Recycle BC (2024) District de Squamish (2024) Sperling Hansen Associates (2025)
Toronto	Ville de Toronto (2024)
Winnipeg	Ville de Winnipeg (2024) MMSM (2025a) MMSM (2025b)
Yellowknife	Ville de Yellowknife (2018) Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest (2024)

Source : Auteurs.

Entretiens et données privées

Des entretiens ont été menés avec des représentants des services de gestion des déchets de chaque municipalité afin de leur poser des questions sur la manière dont les déchets sont gérés dans



leur municipalité et sur les particularités à prendre en compte lors de la gestion des données provenant de leur municipalité. Les renseignements recueillis lors de ces entretiens ont constitué la base d'une grande partie des faits rapportés. Nous avons également profité des entretiens pour nous renseigner sur toutes les données qui pourraient être partagées avec nous et qui ne sont pas accessibles au public. Certaines des données utilisées dans nos calculs finaux ont été acquises par l'entremise de ce canal, et nous avons pu les utiliser dans nos calculs de moyennes et de tendances. Dans certains cas, des entretiens de suivi ont été programmés afin de clarifier certains points concernant les données partagées et de nous assurer qu'elles étaient correctement interprétées.

Transformation des données

Les données brutes recueillies n'étaient pas toutes mesurées dans des unités cohérentes; par conséquent, certaines transformations ont été appliquées pour des raisons de cohérence et de comparabilité. Tous les poids ont été convertis en kilogrammes pour tous les types de déchets, à l'exception des ordures ménagères. Les données relatives aux déchets sauvages ont été conservées sous forme de données de comptage, conformément aux normes du secteur. La période sur laquelle les données ont été mesurées a été convertie en valeurs annuelles. Dans certains cas, les données sur des PUU spécifiques présentant un intérêt particulier et provenant des flux de déchets et de recyclage ont été fournies sous forme de données de comptage plutôt que de poids. Dans ces cas, nous avons converti les données en poids en utilisant le poids moyen du PUU qui nous intéressait. Par exemple, si la prévalence des bouteilles d'eau dans le flux de déchets était fournie sous forme de données de comptage, nous l'avons convertie en poids en utilisant le poids moyen d'une bouteille d'eau en plastique (voir l'annexe A pour plus de détails sur chaque PUU).

Des calculs ont également été effectués pour standardiser la taille des populations. La population de chaque municipalité étudiée qui bénéficie d'un service de collecte des déchets a été calculée à partir des données sur la taille moyenne des ménages du [recensement canadien de 2021](#). Ces données démographiques ont ensuite été utilisées pour calculer les coûts par habitant et les quantités de types spécifiques de déchets de PUU gérés pour chaque municipalité, en fonction de la disponibilité des données. Cela nous a permis d'effectuer des comparaisons et des estimations indépendamment de la taille de la population.

Pour l'analyse des PUU spécifiques, nous avons constaté une certaine variation dans l'étiquetage des catégories entre les municipalités lors des audits de déchets. La plupart des catégories étaient similaires d'une municipalité à l'autre, mais nous avons constaté des variations concernant les barquettes en polystyrène expansé et les gobelets pour boissons froides. Plus précisément, la variation que nous avons observée était liée aux niveaux de consolidation. Par exemple, certaines municipalités ont regroupé tous les gobelets pour boissons froides dans une seule catégorie, tandis que d'autres les ont classés par type de plastique. Pour standardiser cela, nous avons agrégé les données au niveau de résolution le plus faible. Par exemple, tous les types de gobelets pour boissons froides ont été regroupés dans une seule catégorie afin de pouvoir effectuer des comparaisons précises avec les municipalités qui avaient initialement regroupé les données de cette manière. La même méthode a été appliquée aux barquettes en polystyrène, où différents



styles de barquettes ont été regroupés pour correspondre aux données de plus basse résolution de l'ensemble.

Gestion des eaux usées

Les systèmes d'eaux usées ne constituent pas officiellement une voie d'élimination des déchets de plastique à usage unique, ce qui signifie que les services municipaux de gestion des déchets ne collectent généralement pas de données sur les déchets plastiques présents dans les systèmes d'eaux usées. Cependant, les PUU se retrouvent fréquemment dans les eaux usées. Pour saisir les coûts associés à ce phénomène, nous avons élaboré une enquête destinée aux travailleurs des installations municipales de traitement des eaux usées afin de mieux quantifier l'étendue des PUU dans les eaux usées (annexe B – Modèle de questionnaire sur les eaux usées). L'objectif de l'enquête était de recueillir des données sur les types de PUU couramment présents dans les tamisages d'eaux usées ainsi que sur les coûts associés à leur élimination du système. Pour trouver des répondants à l'enquête, nous avons utilisé une technique d'échantillonnage en boule de neige, dans laquelle nous avons commencé par contacter un petit nombre de travailleurs de la gestion des eaux usées pour tester l'enquête et récolter leur avis. Nous avons ensuite utilisé les recommandations de nos premiers contacts pour constituer notre base de répondants pour la version finale de l'enquête.

Présence de PUU dans l'environnement – Déchets sauvages

Les données sur les déchets sauvages dans les municipalités canadiennes sont principalement collectées par des organisations non municipales, comme des groupes de bénévoles et des organisations non gouvernementales. Afin de comprendre l'abondance de certains macroplastiques à usage unique dans les écosystèmes terrestres et d'eau douce du Canada, nous avons utilisé une combinaison de données de science participative et de données d'enquête publiées (tableau 2).

Tableau 2. Résumé des sources de données utilisées dans l'analyse

Type de données	Année	Taille de l'échantillon	Source	Citation
Nettoyages de rivage	2024	656	TIDES	Ocean Conservancy (2024)
Enquêtes de la littérature	2018 et 2019	15	Mallory et al. (2021)	Mallory et al. (2021)
Pièges à déchets	2024	823	International Trash Trapping Network et TIDES	Ocean Conservancy (2024)



Source : Auteurs.

Tableau 3. Catégories de produits macroplastiques telles que décrites dans Haney et al. (2025)

Catégorie	Objets	Types de matériau
Liés à la cigarette	Cigarettes, cigares, briquets, emballages de cigarettes, cigarettes électroniques	Plastique
Liés à la nourriture	Gobelets, bouteilles, bocaux, porte-bières, emballages alimentaires, barquettes de nourriture, sacs de courses	Plastique, polystyrène expansé
Médical / hygiène personnelle	Fil dentaire / brosses à dents, seringues, pansements, trousse de premiers secours, couches, lingettes, produits d'hygiène féminine, piluliers, préservatifs, gants, masques	Plastique, caoutchouc
Sports	Jouets, ballons, ballons gonflables	Plastique, caoutchouc
Fragments	Plastique, polystyrène expansé, caoutchouc	Plastique
Déchets	Bouteilles (non alimentaires), conteneurs/fûts, emballages en polystyrène, billes de polystyrène, feuillets, paniers/cages, sacs poubelle, tapis/grands tissus, vêtements, chaussures, pneus, tuyaux	Plastique, polystyrène expansé
Activité aquatique	Ligne de pêche, hameçon/piège pour la pêche, corde, bouée	Plastique
Divers	Autre plastique, polystyrène expansé	Plastique, polystyrène expansé

Source : Haney et al., 2025.

Les données de science participative datent de 2024 et comprennent les nettoyages signalés par les utilisateurs et les déchets collectés par l'International Trash Trapping Network à partir de la base de données Trash Information and Data for Education and Solutions (TIDES) (Ocean Conservancy, 2024). Pour combler les lacunes spatiales dans l'ensemble de données de science



participative, nous avons également inclus l'étude la plus récente sur la pollution macroplastique dans l'Extrême-Arctique canadien, menée en 2018 et 2019 (Mallory et al., 2021).

Les opérations de nettoyage pour lesquelles les utilisateurs n'ont pas indiqué d'unité d'effort (par exemple, mètres parcourus, superficie totale ou heures d'opération) ont été exclues de l'ensemble de données. Les emplacements et les habitats des opérations de nettoyage ont été vérifiés à l'aide d'ArcGIS Pro (Version : 3.1.0). Les habitats ont été classés en trois catégories : eau douce (par exemple, plages lacustres, parcs riverains), marin (par exemple, plages côtières) et terrestre (par exemple, parcs urbains, rues de la ville, zones rurales). En cas de discordance entre l'habitat indiqué par l'utilisateur et les coordonnées GPS, ces dernières ont été utilisées pour déterminer l'emplacement exact.

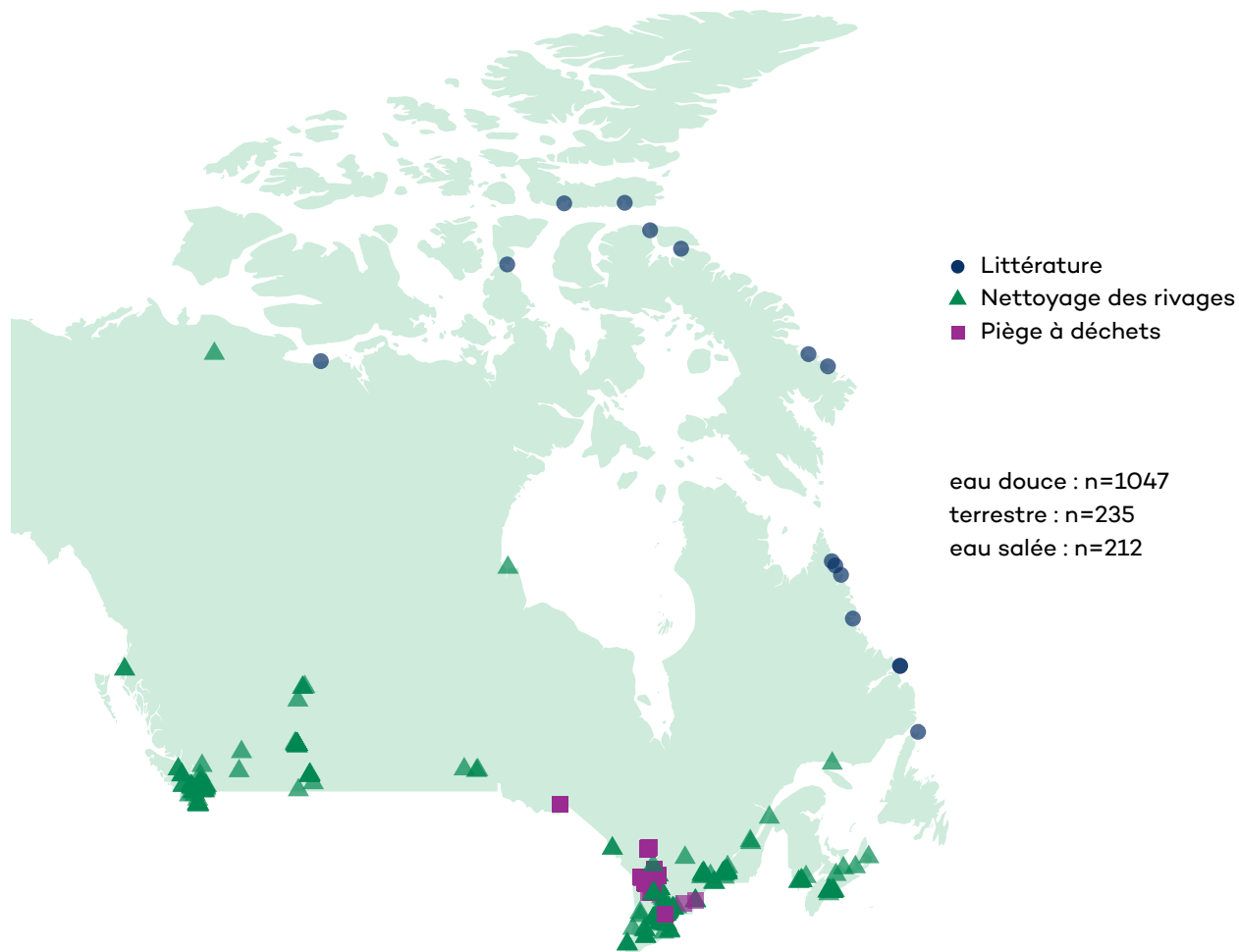
Les catégories de déchets ont été standardisées dans toutes les sources de données en fonction des catégories utilisées dans TIDES. Les objets ont également été regroupés en catégories plus larges selon le système de classification décrit dans Haney et al. (2025) (tableau 2). Par exemple, les barquettes alimentaires en plastique, les couverts et les pailles ont été regroupés sous la catégorie « objets liés à l'alimentation ». De plus, les données ont été classées en deux catégories principales :

- les objets en plastique à usage unique (PUU) (bouchons de bouteilles, bouteilles en plastique, mégots de cigarettes, cigarettes électroniques, barquettes alimentaires en polystyrène, couvercles de gobelets à emporter, gobelets à emporter et applicateurs de tampons hygiéniques).
- les autres objets en macroplastique (à l'exclusion des PUU).

Nous avons également estimé la masse totale des PUU en attribuant un poids représentatif (g) à chaque type d'objet. L'ensemble de données initial combiné contenait 2118 opérations de nettoyage, enquêtes et collectes de pièges à déchets uniques. Après filtrage, 1494 points de données ont été conservés : 656 nettoyages de rivage, 15 enquêtes de la littérature et 823 entrées de pièges à déchets (figure 3).



Figure 3. Localisation des sites d'échantillonnage à travers le Canada, y compris les nettoyages de science participative, les pièges à déchets et les enquêtes basées sur la littérature (n=1494)



Source : diagramme créé par les auteurs dans ArcGIS Pro (V. 3.1.0) utilisant des données provenant d'Ocean Conservancy (2024) ainsi que Mallory et al. (2021).

Impacts des PUU sur l'environnement – Biens et services écosystémiques

Afin de comprendre l'éventail des effets que les macro- et microplastiques présents dans l'environnement peuvent avoir sur les BSE dans les systèmes terrestres et d'eau douce, nous avons d'abord effectué une analyse documentaire des études existantes établissant un lien entre la pollution plastique et les pertes de BSE. À partir de cette analyse, nous avons cartographié les voies potentielles par lesquelles la contamination plastique peut toucher les services écosystémiques de régulation, d'approvisionnement et culturels.



Pour explorer quantitativement les impacts spécifiques, nous avons ensuite appliqué les résultats d'une récente méta-analyse et étude de modélisation mondiale (Zhu et al., 2025a), qui examine comment la pollution par les microplastiques entrave la photosynthèse et la productivité primaire dans les sols agricoles, avec des conséquences en aval pour la production agricole. À partir de ces résultats, nous avons élaboré une estimation préliminaire de la façon dont l'augmentation des concentrations de microplastiques pourrait nuire à la productivité et à la valeur économique de la production de blé et de maïs, deux cultures importantes au Canada.

Nous reconnaissons que les principales sources de contamination plastique des sols agricoles sont liées à des opérations agricoles spécifiques, notamment les pratiques de paillage plastique (Salama et Geyer, 2023), l'application de biosolides dérivés de boues d'eaux usées qui contiennent souvent de fortes concentrations de fibres textiles (Dal Pio Luogo et Cascini, 2025; Gies et al., 2018) et le recours à d'autres intrants plastiques liés à l'agriculture. Cependant, les PUU peuvent également contribuer à la contamination des sols agricoles en tant que microplastiques secondaires par le biais du dépôt atmosphérique, du ruissellement et des résidus d'eaux usées, y compris certains éléments qui apparaissent fréquemment dans les systèmes d'eaux usées (par exemple, les applicateurs de tampons hygiéniques) comme indiqué dans la section 3.2 Résultats de l'enquête sur la gestion des eaux usées.

Cette évaluation constitue un point de départ pour la discussion et souligne la nécessité de poursuivre les recherches afin de mieux quantifier la contribution des PUU à la contamination terrestre par les macro- et microplastiques et aux pertes de services écosystémiques qui en résultent. Compte tenu de la complexité des voies d'acheminement des plastiques vers l'environnement, de la diversité des compositions des polymères, des pratiques de gestion qui influent sur le devenir des plastiques dans les sols et le milieu aquatique, et des interactions entre les additifs chimiques et les processus biologiques du sol, une surveillance et une modélisation plus spécifiques au Canada sont nécessaires pour élaborer des estimations plus précises.

2.2 Description de la création de notre outil

L'outil Excel *Plastic Waste Cost Calculator* (calculateur de coûts des déchets plastiques) a été élaboré dans le but de fournir une interface pratique et interactive permettant aux autorités locales de calculer leurs dépenses annuelles en matière de gestion des PUU. Cet outil est conçu pour prendre en compte les coûts liés au secteur résidentiel, au secteur commercial-industriel et au secteur des eaux usées et agréger ces informations en un seul endroit. L'outil offre des options permettant de calculer les coûts liés à la quantité totale de plastique dans les flux de déchets, ou pour des plastiques individuels (gobelets à café, bouteilles d'eau, etc.). Pour l'élaboration initiale de l'outil, nous avons utilisé toutes les données recueillies auprès de notre échantillon de municipalités canadiennes afin de déterminer quels types de données il était pertinent d'inclure et comment les catégoriser. Nous avons ensuite recruté deux municipalités pour nous fournir des commentaires préliminaires afin de peaufiner l'outil. Après la mise en œuvre de leurs premiers commentaires, nous avons effectué une deuxième série de tests au cours de laquelle six



municipalités ont testé le prototype d'outil amélioré et ont fourni des commentaires. En nous basant sur leurs commentaires, nous avons peaufiné le prototype jusqu'à obtenir la version finale.

Cet outil a été conçu pour offrir une certaine flexibilité aux municipalités qui ne sont pas en mesure de collecter autant de données sur leurs flux de déchets. Notre analyse a démontré qu'il existe une variabilité dans le type et la résolution des données collectées par les autorités de gestion des déchets à travers le Canada. De nombreuses autorités locales ne disposent pas de données sur certains PUU spécifiques et peuvent manquer de données provenant de flux entiers de déchets qui sont gérés de manière privée (par exemple, le recyclage commercial privé). L'outil peut être utilisé si, au minimum, des données sont disponibles concernant le poids et le coût d'au moins un flux de déchets (par exemple les déchets résidentiels). Les municipalités peuvent alors utiliser davantage de fonctionnalités de l'outil si elles disposent de plus de données, par exemple en incluant plusieurs flux de déchets ou en examinant des coûts liés à des objets en PUU spécifiques. Dans de nombreuses localités, plusieurs organisations participent à la gestion des déchets et disposent de leurs propres données. L'outil est conçu pour permettre à tous ces différents acteurs d'agréger leurs données et ainsi d'obtenir une vision plus globale des coûts des déchets plastiques dans leur localité. Plus les différents acteurs collaborent à l'utilisation de cet outil d'agrégation, plus il devient utile pour le suivi des coûts et l'élaboration des politiques.



3.0 Résultats

3.1 Gestion des déchets solides – Analyse des flux résidentiels

Nos résultats ont montré une grande variété de déchets générés pour le flux de déchets résidentiels, principalement en fonction de la taille et de la population de la ville. Comme on pouvait s’y attendre, les petites municipalités produisent moins de kilogrammes de déchets que les grandes municipalités (tableau 4). Nous avons également observé des variations de coûts entre les villes (tableau 6). Cela pourrait s’expliquer en partie par le fait que les grandes municipalités ont généralement des systèmes de gestion des déchets plus complexes et sont plus susceptibles de gérer les déchets localement, tandis que les petites municipalités sont plus susceptibles d’expédier une partie de leurs déchets pour traitement. Des variations peuvent également être attribuables au degré d’éloignement relatif des différentes collectivités. La proportion moyenne de déchets plastiques dans les ordures ménagères des municipalités ayant effectué cette mesure était de 15 %.

Dans le flux de recyclage, nous avons observé des tendances similaires à celles du flux des ordures ménagères, les municipalités plus grandes produisant plus de déchets (tableau 4). La proportion moyenne des déchets plastiques dans le flux de recyclage des municipalités ayant effectué cette mesure était également de 15 %. Les dépenses moyennes annuelles consacrées à la gestion du flux

de recyclage pour les municipalités qui ont divulgué ces données s’élevaient à 88,14 CAD par habitant (en dollars de 2025).

Tableau 4. Total des ordures ménagères et des matières recyclables collectées dans chaque municipalité incluse dans l’étude pour le flux résidentiel

Ville	Année de collecte des données	Population desservie par le service de collecte des déchets	Ordures ménagères collectées en un an (kg)	Matières recyclables collectées en un an (kg)
Ville 1	2024	Petite	1 463 000	424 000
Ville 2	2017	Petite	7 286 700	600 000
Ville 3	2024	Petite	12 674 590	984 000
Ville 4	2024	Petite	11 614 000	3 212 000
Ville 5	2022	Moyenne	48 351 000	18 399 000



Ville	Année de collecte des données	Population desservie par le service de collecte des déchets	Ordures ménagères collectées en un an (kg)	Matières recyclables collectées en un an (kg)
Ville 6	2023	Importante	Non disponible publiquement	Non disponible publiquement
Ville 7	2024	Importante	131 418 000	33 373 000
Ville 8	2024	Importante	351 690 000	92 009 000

Remarque : Les unités sont des kg. Les populations desservies par le système ont été estimées en fonction des types de ménages desservis dans chaque municipalité et de leur taille moyenne, à partir des données du recensement de 2021 et ajustées à l'année de collecte des données. Importante = plus de 500 000, Moyenne = entre 50 000 et 500 000, Petite = moins de 50 000.

Source : Auteurs.

Tableau 5. Total des ordures ménagères et des matières recyclables produites par habitant dans chaque municipalité incluse dans l'étude pour le flux résidentiel

Ville	Population desservie par le service de collecte des déchets	Estimation des ordures ménagères par habitant en un an (kg)	Estimation des matières recyclables par habitant en un an (kg)
Ville 1	Petite	182,19	52,80
Ville 2	Petite	586,03	48,25
Ville 3	Petite	407,46	31,63
Ville 4	Petite	307,70	85,11
Ville 5	Moyenne	152,33	57,97
Ville 6	Importante	78,26	41,25
Ville 7	Importante	252,30	64,07
Ville 8	Importante	Non disponible publiquement	Non disponible publiquement

Remarque : Les unités sont des kg. Les populations desservies par le système ont été estimées en fonction des types de ménages desservis dans chaque municipalité et de leur taille moyenne, à partir des données du recensement de 2021 et ajustées à l'année de collecte des données. Importante = plus de 500 000, Moyenne = entre 50 000 et 500 000, Petite = moins de 50 000.



Source : Auteurs.

Tableau 6. Coût par habitant et coût par kg de gestion des ordures ménagères et des matières recyclables pour chaque municipalité incluse dans l'étude pour le flux résidentiel. Les valeurs ont été ajustées en CAD de 2025

Ville	Population desservie par le service de collecte des déchets	Coût annuel estimé des ordures ménagères par habitant (CAD)	Coût estimé des ordures ménagères par kg
Ville 1	Petite	Non disponible publiquement	1,11
Ville 2	Petite	174,43	0,23
Ville 3	Petite	43,42	0,11
Ville 4	Petite	43,81	0,14
Ville 5	Moyenne	41,65	0,27
Ville 6	Importante	89,17 ^a	1,142
Ville 7	Importante	54,84	0,22
Ville 8	Importante	Non disponible publiquement	0,69
Moyenne	-	71,63	0,40
Médiane	-	43,81	0,23

^a La valeur des coûts inclut également le recyclage. En raison de la manière dont les déchets sont collectés dans cette ville, il n'est pas possible de le distinguer séparément. Cette valeur est exclue de la moyenne présentée.

Remarque : Les populations desservies par le système ont été estimées en fonction des types de ménages desservis dans chaque municipalité et de leur taille moyenne, à partir des données du recensement de 2021 et ajustées à l'année de collecte des données. Importante = plus de 500 000, Moyenne = entre 50 000 et 500 000, Petite = moins de 50 000.

Source : Auteurs.

Les coûts pris en compte dans cette analyse pour les municipalités susmentionnées ne comprennent que les coûts variables, et non les coûts d'investissement. Ces coûts variables comprennent notamment ceux liés à la collecte des déchets, au transport et à la mise en décharge. Ils n'incluent pas les coûts inhérents aux programmes d'éducation du public qui ne sont pas directement liés à la gestion des déchets eux-mêmes, ni les coûts attribuables par exemple aux réparations ponctuelles de machines qui ne varieraient pas en fonction de la quantité de déchets.

Ces résultats sont relativement cohérents avec les études menées dans d'autres juridictions. Par exemple, selon les données de la Banque mondiale, le coût de la gestion des déchets généraux dans les pays à revenu élevé est de 0,328 USD/kg (Banque mondiale, 2018), ce qui se situe dans la moyenne des coûts de notre ensemble de données.



Le tableau 7 illustre les poids par habitant de chaque PUU de notre liste pour lequel des données étaient disponibles à partir des municipalités de notre échantillon. Les résultats ont été anonymisés pour des raisons de confidentialité des données. Dans notre liste de PUU, seuls les gobelets pour boissons chaudes, les gobelets pour boissons froides, les bouteilles, les dispositifs de vapotage et les barquettes en polystyrène disposaient de données provenant d'au moins une municipalité. Pour les couvercles de gobelets, les bouchons de bouteilles, les cigarettes et les applicateurs de tampons hygiéniques, aucune donnée n'était disponible auprès des municipalités figurant dans notre liste d'études de cas. Les données étaient les plus fréquentes pour les gobelets pour boissons chaudes et les moins fréquentes pour les dispositifs de vapotage. Le poids par habitant des gobelets pour boissons chaudes était très variable d'une municipalité à l'autre, allant de 0,002 kg à 0,99 kg par habitant. En comparaison, nous avons constaté une fourchette plus étroite pour les gobelets pour boissons froides, allant de 0,17 à 0,53 kg par habitant. Cela pourrait s'expliquer en partie par le fait que toutes les municipalités ne disposaient pas de données sur les gobelets pour boissons froides. La valeur pour les bouteilles en plastique était également plus variable, allant de 0,28 à 4,22 kg par habitant. Les barquettes en polystyrène allaient de 0,05 à 1,02 kg par habitant. Pour les dispositifs de vapotage, nous n'avons reçu qu'une seule estimation de la part d'une seule municipalité. Pour illustrer ce que ces résultats signifieraient à plus grande échelle : si chaque personne au Canada consommait chaque année le nombre médian de gobelets pour boissons chaudes trouvé dans nos données, cela représenterait 30 295 000 kg de gobelets pour boissons chaudes chaque année. Selon nos données relatives au coût médian par kg pour la gestion des déchets, cela représenterait environ 7 millions de CAD en coût de gestion pour ce seul flux de déchets. Pour les bouteilles, si nous partions du principe que chaque Canadien consomme la quantité médiane trouvée dans notre échantillon, cela représenterait 27 390 000 kg, soit un coût d'environ 6,3 millions de CAD par an pour ce seul flux de déchets (en utilisant la valeur médiane du coût par kg dans le flux de déchets).

Tableau 7. Poids estimés des objets en PUU présentant un intérêt particulier, trouvés dans les déchets des villes de l'échantillon, par habitant et par an. Les unités sont des kg

Ville	Gobelets pour boissons chaudes par habitant dans les ordures	Gobelets pour boissons froides par habitant dans les ordures	Bouteilles par habitant dans les ordures	Dispositifs de vapotage par habitant dans les ordures	Barquettes en polystyrène par habitant dans les ordures
Ville 1	0,64	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée
Ville 2	0,79	0,53	0,28	aucune donnée	0,15 ^a
Ville 3	0,99	aucune donnée	0,71	aucune donnée	aucune donnée



Ville	Gobelets pour boissons chaudes par habitant dans les ordures	Gobelets pour boissons froides par habitant dans les ordures	Bouteilles par habitant dans les ordures	Dispositifs de vapotage par habitant dans les ordures	Barquettes en polystyrène par habitant dans les ordures
Ville 4	0,67	0,17	0,61 ^b	0,01 ^c	1,02 ^d
Ville 5	0,9	aucune donnée	aucune donnée	aucune donnée	0,05
Ville 6	0,002	aucune donnée	4,22	aucune donnée	aucune donnée
Valeurs moyennes	0,67	0,35	1,46	0,01	0,41
Valeurs médianes	0,73	0,35	0,66	0,01	0,15

^a Comprend d'autres emballages en polystyrène expansé (boîtes, etc.)

^b Comprend les bouteilles, les contenants, les bouchons et les seaux de plus de 5 litres

^c Comprend les cartouches de vapotage

^d Comprend d'autres emballages en polystyrène expansé (boîtes, etc.)

Source : Auteurs.

Discussion des anomalies de résultats

Nous avons constaté une grande variation dans la somme d'argent que les municipalités dépensent par kg pour la gestion des déchets (tableau 7). Une partie de cette variation suit des schémas précis auxquels on pourrait s'attendre, comme par exemple les grandes villes dotées de systèmes de gestion plus complexes qui dépensent davantage. Cependant, une partie de la variation peut également s'expliquer par des différences dans les méthodes comptables, liées à la disponibilité des données. Lorsque les municipalités déclarent leurs dépenses en gestion des déchets, des différences dans la manière dont certains coûts sont catégorisés peuvent entraîner des écarts dans les estimations.

Flux de déchets non résidentiels

Les données relatives aux flux de déchets non résidentiels ont généralement été collectées de manière moins systématique que celles relatives aux flux résidentiels gérés par les municipalités, et moins d'audits de ces déchets sont disponibles publiquement. Pour le flux d'ordures ménagères, le poids moyen total des déchets collectés était de 27 988 307,5 kg, soit 322,42 kg par habitant. Le coût moyen par habitant de ce flux était de 178,95 CAD (2025) par habitant pour les municipalités qui ont fourni ce renseignement. La valeur par habitant indiquée ici est fondée sur la population totale des municipalités plutôt que sur la population desservie par le système



municipal public, car tous les résidents d'une ville contribuent au flux de déchets commerciaux, que ce soit à domicile (pour les immeubles à logements multiples), au travail ou dans des espaces commerciaux.

Nous n'avons pas été autorisés à accéder aux données relatives au flux non résidentiel pour des PUU spécifiques. Toutefois, selon Statistique Canada (2024), environ 60 % du flux total d'ordures ménagères est constitué de déchets non résidentiels. En supposant que ce même ratio s'applique aux gobelets pour boissons chaudes dans le flux des ordures ménagères, nos données d'échantillon permettent d'estimer que 45 442 500 kg de gobelets pour boissons chaudes sont produits annuellement dans le flux des ordures ménagères non résidentielles. Ce chiffre est calculé en supposant que les 30 295 000 kg de gobelets pour boissons chaudes trouvés dans le flux résidentiel représentent 40 % du total des flux résidentiels et non résidentiels combinés. Si, à titre d'exemple, nous supposons que les coûts étaient identiques pour les flux résidentiels et non résidentiels, cela signifie que 10 451 775 CAD sont dépensés chaque année pour l'élimination des gobelets pour boissons chaudes par le biais du flux des ordures non résidentielles.

Les mêmes hypothèses et calculs peuvent être appliqués aux bouteilles en plastique. Cela nous permet d'estimer que 41 085 000 kg de bouteilles en plastique sont produits chaque année dans le flux des ordures non résidentielles. Si, à titre d'exemple, nous supposons que les coûts sont les mêmes entre les flux résidentiels et non résidentiels, cela signifie que 9 449 550 CAD sont dépensés annuellement pour les bouteilles en plastique dans le flux des ordures non résidentielles.

3.2 Résultats de l'enquête sur la gestion des eaux usées

Notre enquête *Single-Use Plastics in Canada's Wastewater Systems* (plastiques à usage unique dans les systèmes d'eaux usées du Canada) a recueilli 11 réponses de différentes municipalités du Canada, situées dans les provinces du Manitoba, de l'Ontario, de la Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick, de la Colombie-Britannique et de l'Alberta. Presque tous les participants à l'enquête ont pu fournir des renseignements anecdotiques sur la prévalence des PUU individuels lors de leurs filtrages, mais seuls deux ont pu fournir des données. De Victoria, le seul répondant en mesure de fournir des chiffres, nous avons appris qu'en 2024 et 2025, 1,4 million de kg de déchets de tamisage ont été collectés sur son site (qui dessert environ 400 000 personnes), dont environ 50 % étaient du plastique. Ce plastique comprend de nombreux types d'objets différents, mais dans un ensemble de deux puits humides au cours d'une semaine en 2026, la ville a trouvé 12 applicateurs de tampons hygiénique, sept mégots de cigarettes et sept cotons-tiges parmi divers autres objets (voir la figure 4 pour un exemple d'objets trouvés lors du tamisage).

Aucune municipalité n'a été en mesure de fournir de renseignements sur les coûts pour chaque PUU. Seule Victoria a pu fournir des données quantitatives sur la présence de plastique dans les tamisages, en général. Le résultat le plus significatif de cette enquête a peut-être été la raison du manque de données sur les PUU dans le système d'eaux usées. Plusieurs municipalités ont invoqué le manque d'incitations et la difficulté pour expliquer l'absence de collecte de données. Dans un système de traitement des eaux usées, tous les déchets de tamisage sont regroupés et



comprennent tous les éléments filtrés, et pas seulement les déchets plastiques. Tous les déchets de tamisage sont enlevés et éliminés ensemble, finissant dans des décharges (souvent dans une zone séparée). Cela complique la quantification du nombre de chaque objet qui se retrouve dans le système, et rend presque impossible la dissociation des coûts, puisque tous les déchets de tamisage sont éliminés ensemble. Bien qu'un audit soit techniquement possible, il serait coûteux en temps et en argent; par conséquent, sans incitations directes, il est peu probable qu'il ait lieu. Un répondant a indiqué, à titre anecdotique, que de nombreuses stations d'épuration des eaux usées pourraient posséder des données qu'elles ne sont pas en mesure de partager avec l'extérieur par crainte de l'opinion publique. Cela est particulièrement pertinent pour les installations dotées de systèmes d'égouts unitaires, où certains événements tels que les débordements d'eaux pluviales pourraient entraîner le rejet de certains contaminants dans l'environnement. Cela a peut-être aussi contribué au manque de données que nous avons constaté.

Figure 4. Tri des déchets de tamisage



Source : Barry Orr, District régional de la capitale.



Nous avons reçu quelques réponses anecdotiques à l'enquête où les répondants ont pu identifier les PUU qu'ils voient fréquemment, sans toutefois les quantifier. Les PUU les plus fréquemment observés étaient les lingettes à usage unique (qui ne figuraient pas sur notre liste initiale), les cartouches de vapotage, les applicateurs de tampons hygiéniques et les mégots de cigarettes, que les personnes interrogées ont unanimement déclaré voir chaque semaine. Parmi les autres articles fréquemment cités qui ne figuraient pas sur notre liste initiale, on retrouve les serviettes hygiéniques, le fil dentaire et les cotons-tiges, que les personnes interrogées ont déclaré voir entre une fois par mois et une fois par semaine. La présence de lingettes à usage unique dans les eaux usées a été signalée à l'unanimité par les répondants, et l'International Water Services Flushability Group (2026) travaille actuellement à résoudre ce problème en proposant une norme universelle de qualité des lingettes qui permettrait d'uniformiser les lingettes comme étant jetables dans les toilettes. La mise en œuvre d'une politique de ce type contribuerait à résoudre le problème des lingettes qui se retrouvent dans les tamisages d'eaux usées.

3.3 Présence de PUU dans l'environnement – Déchets sauvages

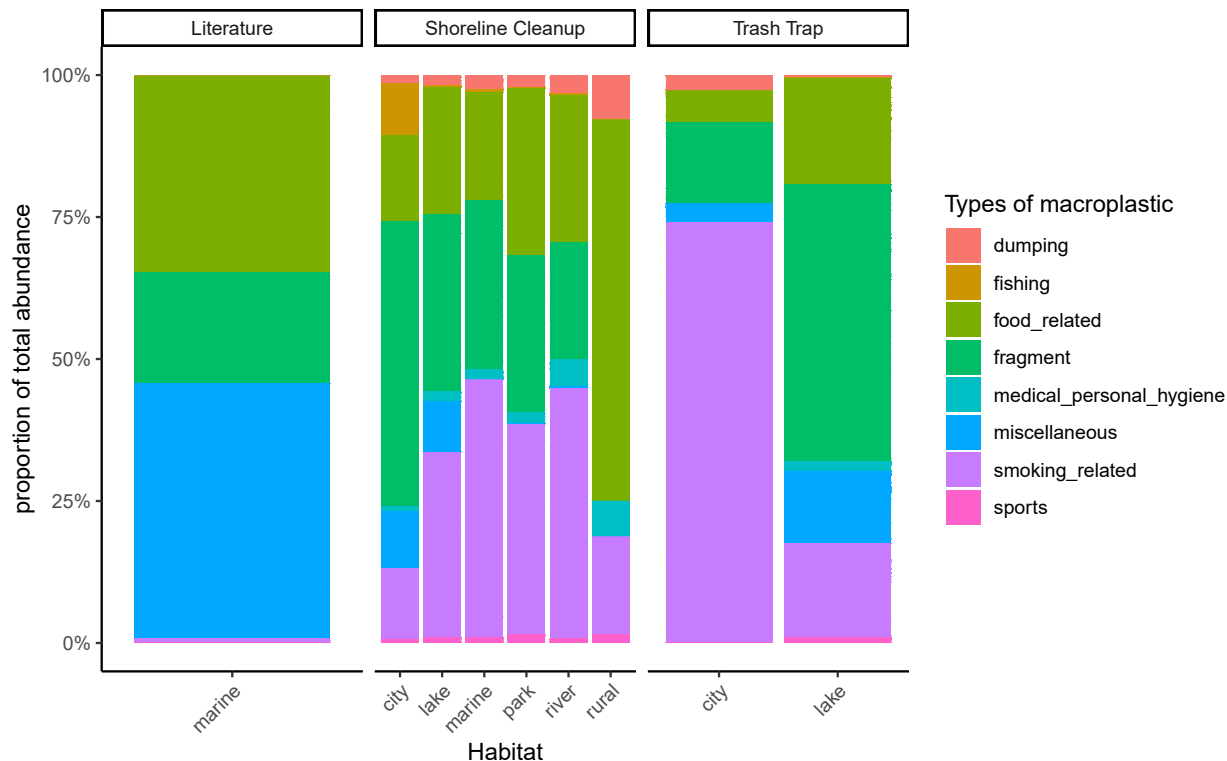
Abondance de macroplastiques et de déchets en PUU au Canada

Des objets en macroplastique en général et nos PUU sélectionnés ont été trouvés dans divers habitats d'eau douce et marins au Canada (annexe C, figure C1). Bien que les données aient été catégorisées par région générale au Canada, des analyses spatiales plus poussées pourraient aider à expliquer la variance des concentrations en fonction de la proximité des sources ponctuelles (décharges, débordements d'égouts unitaires, etc.) et des sources diffuses (villes, ports, etc.). Il existe d'importantes lacunes en matière de données pour les Territoires du Nord, avec des renseignements limités pour les régions des Prairies et de l'Atlantique (annexe C, figures C2 à C4).

Nous avons observé une composition similaire de macroplastiques et d'objets en plastique à usage unique dans les différents habitats et les différentes régions du Canada (figure 5). Les objets les plus fréquemment retrouvés appartenaient aux catégories liées au tabagisme, à l'alimentation et aux fragments, notamment les mégots de cigarettes, les emballages alimentaires et les fragments de plastique non spécifiques (c'est-à-dire des morceaux d'objets en plastique plus grands qui se sont décomposés). Cependant, il existe des différences dans les types de macroplastiques observés entre les sources de données (figure 5). Dans les données de nettoyage, la plupart des objets appartiennent aux catégories liées au tabagisme (39 %, en nombre), aux fragments (29 %) et aux aliments (23 %). Dans les données de la littérature, une plus grande proportion de débris est classée comme divers (45 %) et liée à l'alimentation (35 %), probablement en raison de méthodes de déclaration différentes et d'un manque de classification standardisée des objets. Dans les pièges à déchets, la plupart des objets en macroplastiques appartiennent aux catégories liées au tabagisme (53 %) et aux fragments (27 %).



Figure 5. Composition des macroplastiques dans différents habitats et selon différentes sources de données au Canada, regroupés par catégorie de produit (la proportion de l’abondance totale est basée sur des données de comptage)



Source : Schéma des auteurs basé sur des données d’Ocean Conservancy (2024) et de Mallory et al. (2021).

L’homogénéité générale des macroplastiques dans l’environnement suggère qu’il n’y a pratiquement aucun filtrage ou transport environnemental des déchets entre l’émission de plastique dans l’environnement et sa collecte par le biais de ces opérations de nettoyage ou de ces pièges à déchets. Autrement dit, des facteurs comme la taille et la densité ne semblent pas influencer sur le transport ou le dépôt de plastique dans les habitats que nous avons étudiés. La similarité des apports d’une région à l’autre suggère également que les sources de pollution plastique sont globalement les mêmes partout au Canada.

Prévalence des PUU dans l’environnement, exprimée en nombre et en masse

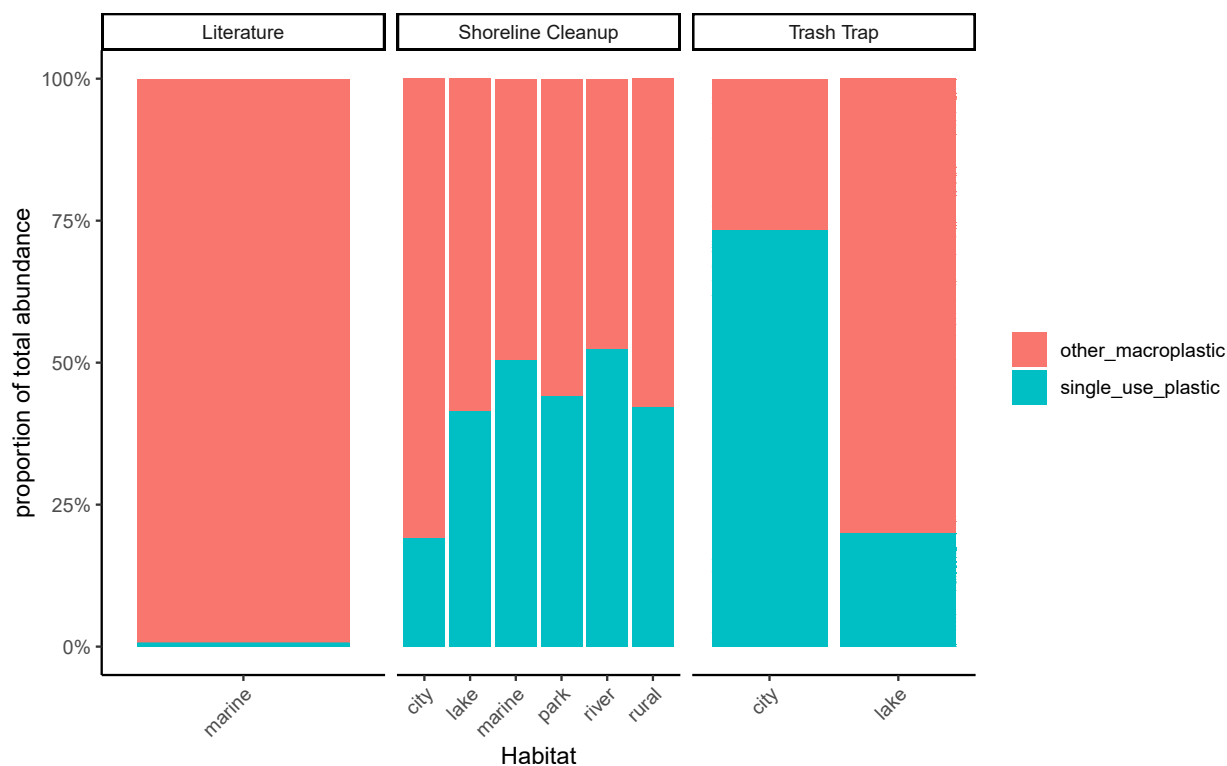
Les huit objets en PUU ciblés représentaient 46 % de tous les débris macroplastiques observés dans les habitats canadiens en nombre (figure 5), avec des schémas similaires observés dans toutes les régions (annexe C et figure C6). Cependant, si l’on considère la masse totale de tous les déchets anthropiques (y compris le plastique et d’autres matériaux comme le métal et le bois) collectés lors des opérations de nettoyage et dans les pièges à déchets, la masse estimée



des PUU ne représente que 3 % (figure 6). Ces résultats suggèrent que, bien que les PUU soient très abondants dans l’environnement en nombre, leur petite taille et leur nature légère font qu’ils contribuent relativement peu à la masse totale des débris anthropiques. Quoi qu’il en soit, ces résultats appuient l’idée qu’une politique ciblant des objets en plastique à usage unique spécifiques pourrait réduire considérablement la quantité de plastique qui se retrouve dans l’environnement naturel au Canada.

Les mégots de cigarettes constituent l’objet en plastique le plus abondant en nombre, suivant les tendances mondiales (figure 6; Green et al., 2023; Ocean Conservancy, 2024). Cependant, en masse, les objets plus gros et plus denses comme les bouteilles en plastique et les gobelets jetables dominent, tandis que les mégots de cigarettes représentent une plus petite fraction du poids total (figure 7). Il existe toutefois des différences entre les sources de données. Dans le sous-ensemble de données provenant de la littérature, tous les objets en PUU étaient des mégots de cigarettes, ce qui n’a entraîné aucun changement lors de la prise en compte de la masse. Une tendance similaire a été observée dans les données des pièges à déchets des villes, où les mégots de cigarettes sont restés le déchet dominant, tant en nombre qu’en masse.

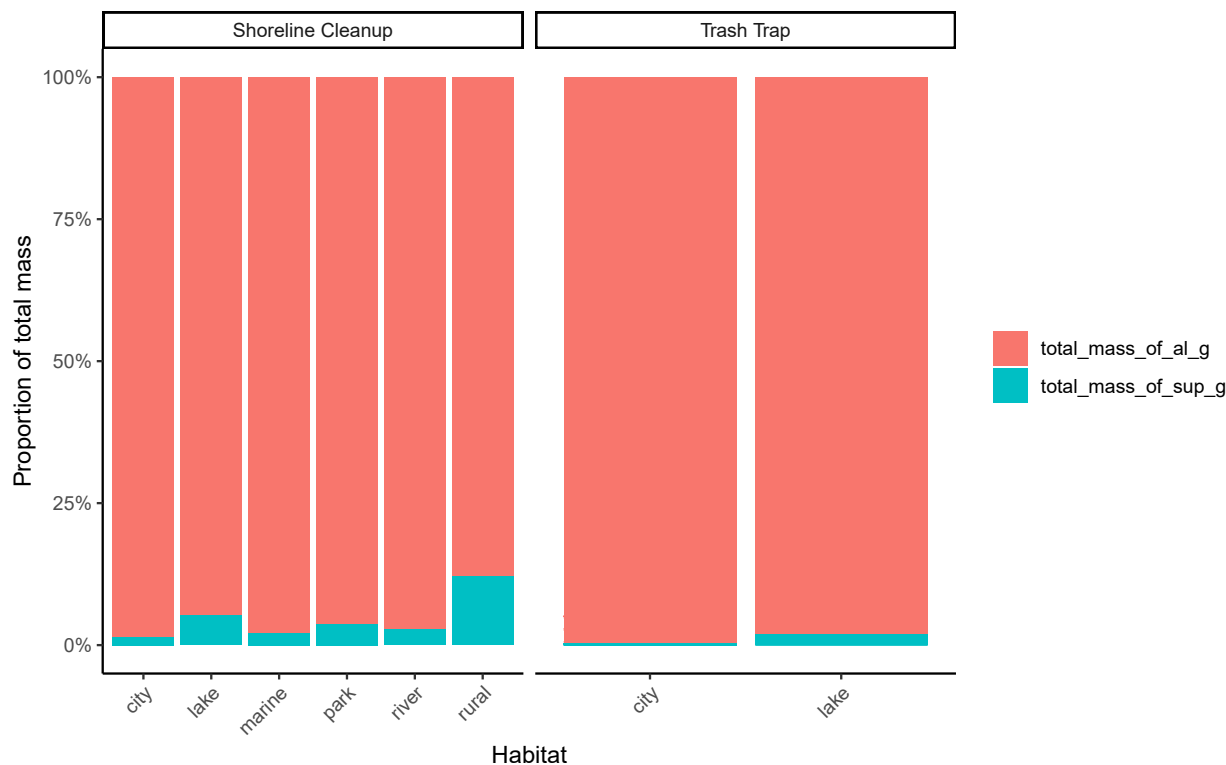
Figure 6. Proportion d’objets en PUU examinés dans l’étude et d’autres macroplastiques, dénombrés dans différents habitats et selon différentes sources de données au Canada



Source : Schéma des auteurs basé sur des données d’Ocean Conservancy (2024) et de Mallory et al. (2021).



Figure 7. Proportion d'objets en PUU examinés dans l'étude et de déchets anthropiques en masse (g) dans différents habitats et selon différentes sources de données au Canada



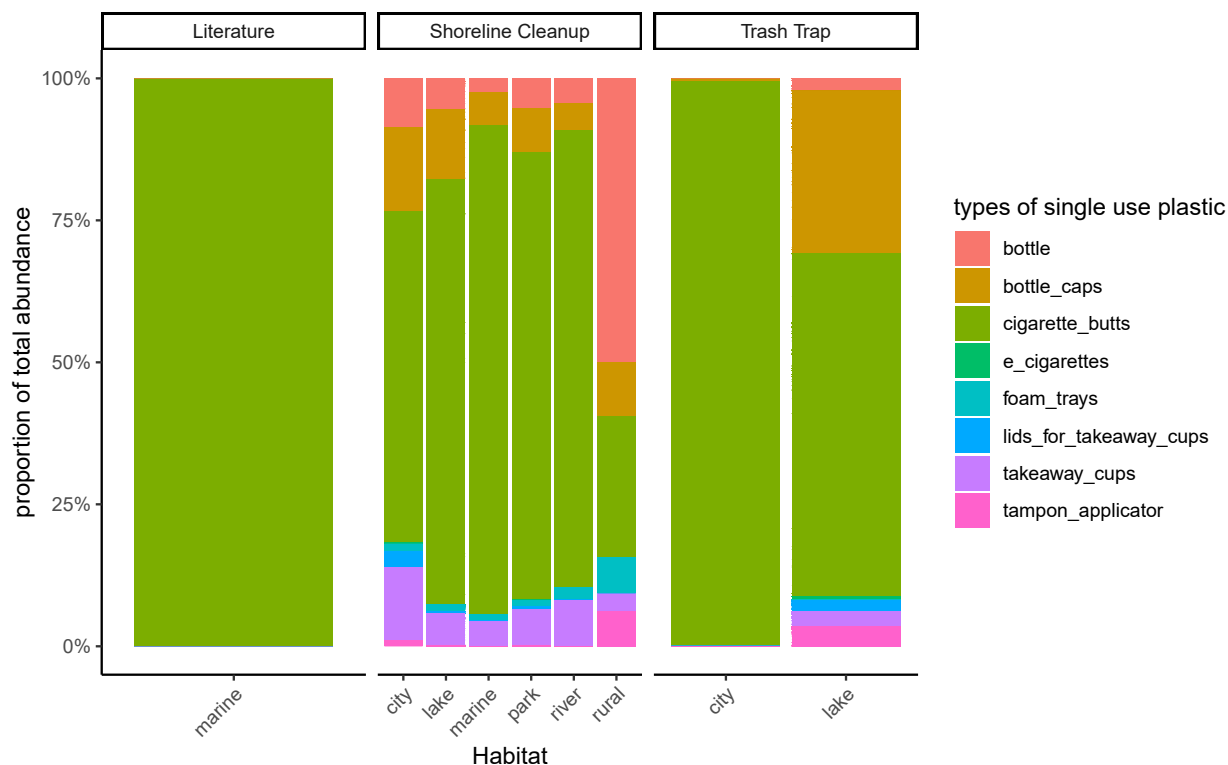
Remarque : Les enquêtes publiées dans la littérature ont été exclues, car elles ne rapportaient pas la masse.
 Source : Schéma des auteurs basé sur des données d'Ocean Conservancy (2024) et de Mallory et al. (2021).

Lors des audits de déchets sauvages menés dans les huit municipalités étudiées, des tendances similaires ont été observées. Les mégots de cigarettes étaient les plus répandus dans toutes les municipalités ayant fourni des données sur les déchets sauvages, avec un nombre allant de 185 à Halifax à 925 à Toronto. Les objets les moins fréquemment retrouvés dans les villes étudiées étaient les applicateurs de tampons hygiéniques (présents dans tous les audits de déchets) et les dispositifs de vapotage, que seule Halifax a signalé avoir trouvés. Des bouteilles, des gobelets pour boissons chaudes et des gobelets pour boissons froides ont été trouvés dans tous les audits des déchets municipaux fournis, tout comme leurs couvercles et bouchons, recensés en plus petit nombre. Dans tous les audits, les couvercles ont été trouvés en plus petite quantité que les contenants de boissons correspondants, tous types confondus. Des barquettes en polystyrène auraient été trouvées lors des audits de déchets sauvages effectués à Edmonton, Halifax et Toronto, mais en petit nombre (moins de cinq trouvés dans tous les cas), tandis que les autres municipalités n'ont pas signalé avoir trouvé de barquettes en polystyrène lors de leurs audits de déchets sauvages.



Lorsqu'on évalue le coût du nettoyage des déchets sauvages, il est préférable de le considérer en termes de coût d'opportunité du temps plutôt qu'en termes de dépenses réelles. Le nettoyage des déchets est souvent laissé à la charge de bénévoles qui s'organisent eux-mêmes et ne sont pas rémunérés pour leurs efforts. De plus, ces efforts de dépollution mesurent souvent leur impact d'une manière différente de celle dont un employé rémunéré serait indemnisé. Par exemple, ils peuvent mesurer les kilomètres de littoral nettoyés plutôt que les heures passées au nettoyage. Cependant, certaines municipalités rémunèrent des employés pour ramasser les déchets et, à partir de leurs données de coûts, nous pouvons commencer à nous faire une idée de la valeur, en termes monétaires, de ce travail de nettoyage. Banff paie des travailleurs pour nettoyer les déchets une fois par an, un effort qui coûte environ 117 700 CAD par an (Carla Bitz, communication personnelle, 22 juillet 2025). Si une ville plus importante prenait une initiative similaire, on pourrait s'attendre à ce que cela coûte plus cher, le coût augmentant proportionnellement à la taille et à la population de la ville concernée. Cependant, même des estimations comme celles de Banff doivent être considérées comme prudentes car elles ne prennent pas en compte l'ensemble des efforts déployés pour le nettoyage des déchets sauvages tout au long de l'année.

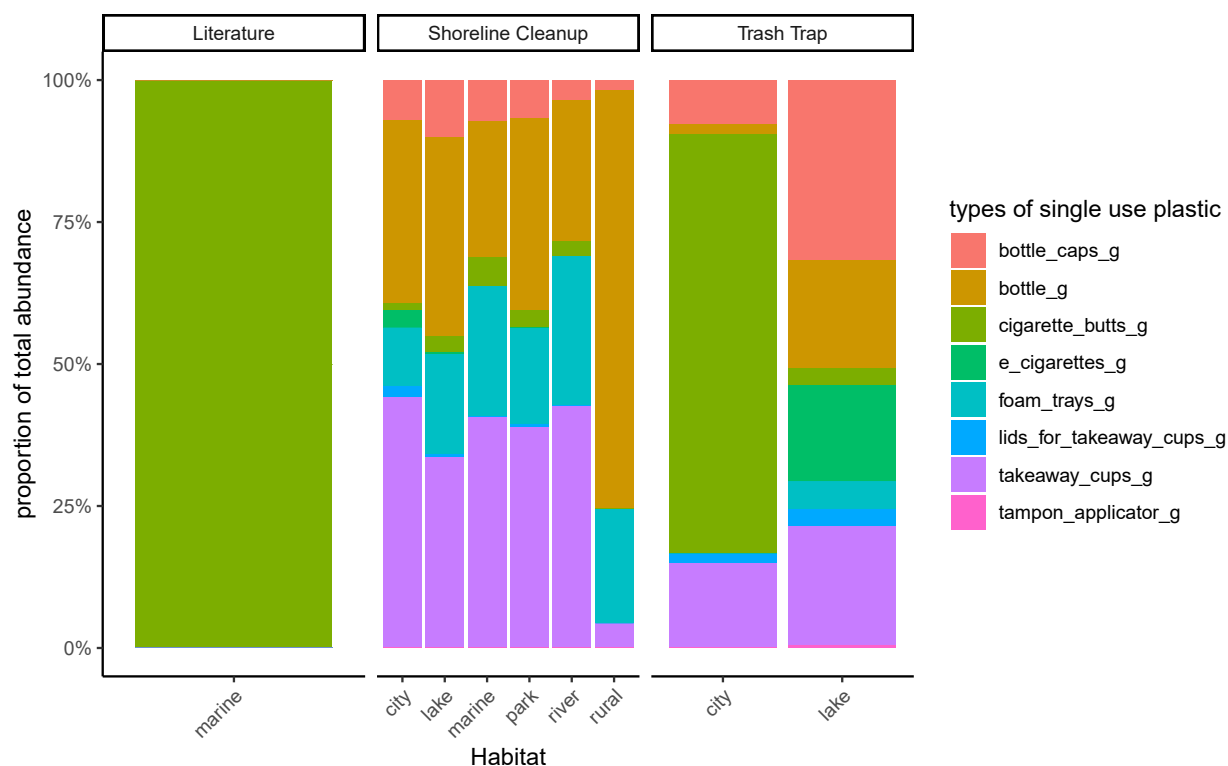
Figure 8. Proportion des différents objets en PUU dénombrés dans différents habitats et selon différentes sources de données au Canada



Source : Schéma des auteurs basé sur des données d'Ocean Conservancy (2024) et de Mallory et al. (2021).



Figure 9. Proportion des différents objets en PUU en masse (g) dans différents habitats et selon différentes sources de données au Canada



Source : Schéma des auteurs basé sur des données d’Ocean Conservancy (2024) et de Mallory et al. (2021).

3.4 Pertes et impacts sur les écosystèmes

Comme indiqué par Sridharan et al. (2021), qui ont examiné l’impact des microplastiques sur les services écosystémiques terrestres et aquatiques : « Les microplastiques sont perçus comme une menace pour les écosystèmes mondiaux, mais leurs impacts possibles sur les services écosystémiques provisoires, réglementaires et socio-économiques n’ont pas été étudiés de manière approfondie » (p. 1). Un manque de connaissances similaire s’applique aux macroplastiques.

Ce manque de connaissances est largement dû à la complexité du devenir et des impacts du plastique pour l’ensemble des écosystèmes. Par exemple, les effets des microplastiques sur les systèmes écologiques dépendent d’un large éventail de variables en interaction, notamment le type de plastique, sa taille, sa forme, sa densité, sa toxicité chimique, le contexte environnemental et les voies de transport par lesquelles les plastiques se déplacent à travers les paysages et les réseaux trophiques. Par exemple, les microplastiques de différents types de polymères (par exemple, PE, PET, PP, PS, PVC) et de différentes formes (fibres, fragments et sphères) peuvent toucher différemment les fonctions écosystémiques, et leurs impacts sont encore compliqués par « des interdépendances complexes entre les services écosystémiques induits par l’application des



microplastiques » (Yan et al., 2024). Ce qui suit présente un aperçu des preuves fondées sur les liens entre la contamination plastique et les biens et services écosystémiques (BSE), en s'appuyant sur les résultats d'études récentes.

Cartographie des impacts des PUU – microplastiques et macroplastiques – sur les BSE

La pollution par les macroplastiques et les microplastiques (y compris celle provenant des PUU) peut avoir un impact sur plusieurs BSE; cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour bien comprendre, étayer et contextualiser ces effets. Nous mettons ici en évidence les impacts potentiels sur la base des données existantes, notamment certaines des voies d'impact allant des contaminants plastiques à la perte de valeur des biens et services écosystémiques. Les services écosystémiques sont catégorisés selon le cadre défini dans le *Système de comptabilité économique et environnementale : Comptabilité des écosystèmes* (Nations Unies et al., 2024), qui représente les avantages matériels, régulateurs et immatériels que l'environnement naturel apporte aux humains.

Services d'approvisionnement

« Les services d'approvisionnement sont les services écosystémiques représentant les contributions aux avantages qui sont extraits ou récoltés des écosystèmes » (Nations Unies et al., 2024; p. 145).

Les macroplastiques peuvent menacer la qualité de l'eau en libérant des produits chimiques toxiques, qui sont soit absorbés par le plastique à partir de l'environnement, soit ajoutés lors de la production, tels que la nicotine, les métaux lourds, les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les retardateurs de flamme (Dobaradaran et al., 2020; Gao et al., 2023; Green et al., 2014; Mohammadi et al., 2024). Ces polluants peuvent dégrader la qualité de l'eau dans les écosystèmes naturels, les zones de recharge des nappes phréatiques et les zones de loisirs. Ils peuvent également nuire à l'approvisionnement alimentaire en entraînant des impacts sur les populations de poissons d'espèces commercialement importantes comme les coryphènes (Menezes et al., 2019). Toutefois, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre les effets des macroplastiques sur les populations d'espèces de poissons importantes sur le plan commercial ou culturel au Canada. Les espèces d'oiseaux et de mammifères marins touchées peuvent également entraîner des problèmes d'approvisionnement alimentaire pour les communautés du nord qui dépendent d'elles pour leur alimentation (Ratelle et al., 2021).

En ce qui concerne les microplastiques, selon l'étude de Sridharan et al. (2021), ils peuvent apparaître dans une grande variété de biens de consommation naturels, notamment l'eau potable, les fruits, les légumes, le miel, le sel marin et les fruits de mer, avec des conséquences sur la



santé humaine et les contributions économiques des personnes (par le biais de l'absentéisme, de la réduction des performances et des coûts des soins de santé) (Savchuk, 2025). Des études spécifiques ont identifié des concentrations élevées de microplastiques dans la farine de poisson transformée commercialement et dans les tissus d'au moins 56 espèces de poissons comestibles (Thiele et al., 2021). Des microplastiques ont même été trouvés dans des échantillons d'eau potable destinés à la consommation humaine directe (Coffin et al., 2022).

De plus, les microplastiques peuvent réduire la productivité agricole en altérant la structure naturelle et le pH du sol, ce qui entraîne une diminution de la biomasse et une baisse des rendements pour les cultures économiquement vitales telles que le riz, le blé et l'orge (Astner et al., 2023; Deng et al., 2024; Sridharan et al., 2021; Vox et al., 2026). Au-delà de la contamination directe des aliments, les débris plastiques dans les plans d'eau peuvent avoir un impact négatif important sur les animaux aquatiques et pourraient mettre à rude épreuve les pêcheries (Gall et Thompson, 2015; Thornton Hampton et al., 2022).

Services de régulation et de maintenance

« Les services de régulation et de maintenance sont les services écosystémiques résultant de la capacité des écosystèmes à réguler les processus biologiques et à influencer les cycles climatiques, hydrologiques et biochimiques, et donc à maintenir des états environnementaux bénéfiques pour les individus et la société » (Nations Unies et al., 2024; p. 145).

Les macroplastiques peuvent perturber les services de régulation. Dans l'environnement terrestre, les macroplastiques peuvent retenir l'eau ou obstruer les canalisations d'eaux pluviales, créant ainsi des habitats propices à la reproduction de vecteurs de maladies tels que les moustiques (Maquart et al., 2022). Cela est particulièrement préoccupant dans les zones urbaines, où les macroplastiques peuvent fournir un habitat important pour la reproduction des moustiques dans les récipients et augmenter les risques d'interactions entre l'homme et le moustique (Trewin et al., 2013). Les macroplastiques peuvent également interférer avec la pollinisation; par exemple, les fleurs de la végétation riveraine peuvent être étouffées par des débris, réduisant les interactions plantes-insectes et inhibant la croissance des fleurs (Gallitelli et Scalici, 2023).

À leur tour, les microplastiques et leurs lixiviats interfèrent avec les cycles essentiels des nutriments, en particulier les cycles de l'azote et du carbone, dans les sédiments terrestres et aquatiques (Salam et al., 2021; Sridharan et al., 2021). La « plastisphère » sert également d'habitat mobile aux microbes invasifs, virulents et résistants aux antibiotiques, facilitant le transfert horizontal de gènes de résistance des eaux usées vers l'environnement naturel (Ma et al., 2020; Yang et al., 2020). Ces polluants ciblent également les ingénieurs écosystémiques



tels que les vers de terre et les collemboles, perturbant leurs taux métaboliques, leur microflore intestinale et leurs activités de labourage du sol (Klimasz et Grobelak, 2025), qui sont essentiels à la formation et à la décomposition du sol – un BSE régulateur.

Services culturels

« Les services culturels sont les services expérientiels et incorporels liés aux qualités perçues ou réelles des écosystèmes dont l'existence et le fonctionnement contribuent à une série d'avantages culturels » (Nations Unies et al., 2024; p. 145).

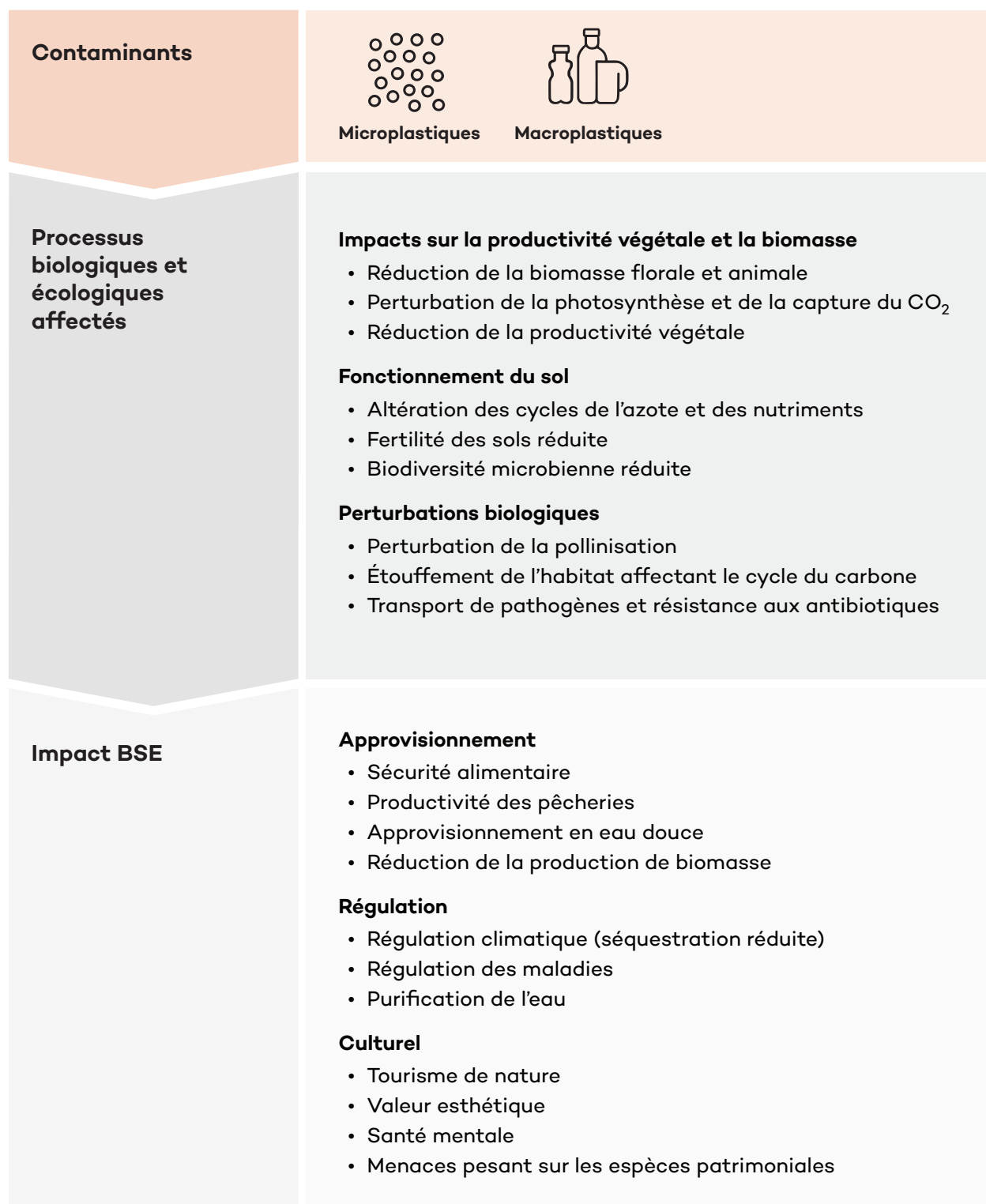
La pollution par les macroplastiques entrave les expériences récréatives et touristiques. Dans le comté d'Orange, aux États-Unis, les baigneurs ont évité les zones à forte densité de débris, ce qui a entraîné une réduction des visites et une diminution des dépenses économiques dans les communautés environnantes (Leggett et al., 2014). Dans le sud du pays de Galles, au Royaume-Uni, les déchets influent négativement sur l'humeur et le bien-être des baigneurs (Tudor et Williams, 2003). Les macroplastiques peuvent également avoir un impact sur les revenus du tourisme; par exemple, à la suite d'un épisode de fortes pluies, le tourisme a diminué sur l'île de Geoje, en Corée du Sud, en raison de l'accumulation de macroplastiques (Jang et al., 2014). À l'inverse, les opérations de nettoyage menées par la communauté peuvent renforcer le sentiment d'appartenance à un lieu et favoriser l'engagement communautaire (Battisti et Gippoliti, 2019).

Les microplastiques dégradent également les services culturels. L'un des impacts les plus insidieux, mais aussi les plus dangereux, est l'altération thermique des habitats; les microplastiques présents dans le sable des plages peuvent accroître la rétention de chaleur, ce qui peut fausser les proportions de mâles et de femelles des tortues marines nicheuses, lesquelles dépendent de la température, et compromettre leur succès reproductif futur (Carter et al., 2018; Nelms et al., 2016). Ces contaminants ont également été détectés dans le régime alimentaire d'espèces emblématiques et culturellement importantes, notamment les éléphants d'Asie, les baleines à fanons et les dauphins (Kahane-Rapport et al., 2022; Katlam et al., 2022; Novillo et al., 2020). Si la contamination contribue à des impacts au niveau de la population, elle pourrait réduire l'écotourisme et les activités d'observation de la faune, entraînant des pertes économiques.

Les voies d'impact des contaminants plastiques sur la perte de valeur des biens et services écosystémiques sont résumées dans la figure 10.



Figure 10. Cartographie de certaines voies d'impact des contaminants plastiques sur la perte de valeur des BSE



Source : Auteurs.



Estimation des pertes d'écosystèmes dues aux microplastiques au Canada (production agricole)

La contamination par les microplastiques est une préoccupation majeure pour les sols et la production agricoles, notamment en raison de ses effets perturbateurs sur la structure du sol, la perméabilité du sol, l'absorption de l'eau et des nutriments, et les communautés microbiennes, ce qui représente un risque pour la croissance des plantes (Astner et al., 2023; Deng et al., 2024; Vox et al., 2026). Les sols agricoles reçoivent d'importants apports de plastique provenant de diverses sources : des microfibrilles synthétiques provenant des vêtements et d'autres fragments de microplastiques qui pénètrent dans les terres agricoles par le biais de biosolides dérivés de boues traitées utilisées comme engrais, de même que des apports provenant de l'usure des pneus de voiture, des outils en plastique utilisés dans les opérations agricoles quotidiennes et de l'irrigation des effluents (Cosier, 2021; Deng et al., 2024; Gies et al., 2018). On estime que 61 754 tonnes métriques de déchets plastiques agricoles sont générées chaque année au Canada (Cleanfarms, 2021).

Une récente méta-analyse et étude de modélisation multi-écosystèmes a examiné comment les sols agricoles réagissent à l'augmentation des niveaux de pollution par les microplastiques à travers les effets de cette pollution sur la photosynthèse (Zhu et al., 2025a). L'étude a analysé un total de 3 286 observations compilées à partir de 157 études portant sur des écosystèmes terrestres, marins et d'eau douce. En plus de la méta-analyse, Zhu et al. (2025a) ont construit un modèle d'apprentissage automatique utilisant les niveaux de pollution par les microplastiques rapportés dans la littérature. La méta-analyse a révélé que l'exposition aux microplastiques « entraîne une réduction globale de la photosynthèse de 7,05 à 12,12 % chez les plantes terrestres, les algues marines et les algues d'eau douce » (p. 1). L'étude a également révélé que, considérées ensemble, la taille des microplastiques, la concentration d'exposition et la durée d'exposition ont des relations positives significatives avec les tailles d'effet de la chlorophylle totale ou de la chlorophylle a. Cela suggère une structure tridimensionnelle de l'inhibition de la photosynthèse induite par les microplastiques.

Ce travail constitue un point de départ utile pour estimer les réponses des systèmes écologiques à la pollution plastique dans les écosystèmes terrestres, ce qui est particulièrement pertinent compte tenu du rôle crucial de la production agricole dans l'économie canadienne et dans la sécurité alimentaire, tant au niveau national qu'international. Lors de la transposition de cette approche dans le contexte canadien, il est toutefois important de tenir compte des réserves suivantes :

Sites d'étude compris dans la méta-analyse

Les études nord-américaines ne représentent que 1,79 % de la base de données utilisée dans la méta-analyse des impacts sur les écosystèmes terrestres, et seulement 0,06 % pour les écosystèmes d'eau douce. Il s'agit d'un élément important à prendre en compte lors de l'évaluation de la transférabilité des tailles d'effet obtenues et des hypothèses concernant les concentrations de microplastiques dans les sols qui sont à l'origine des réductions modélisées. La majorité des sites d'étude recensés dans la littérature étaient situés en Asie.



Concentration de microplastiques dans les sols agricoles du Canada

Une étude menée dans le sud de l'Ontario a détecté des microplastiques dans des sols agricoles amendés avec des biosolides à une concentration moyenne de $3,43 \pm 0,74$ mg de microplastiques kg^{-1} (équivalent à 0,000343 % p/p), sur la base d'échantillons prélevés dans sept champs agricoles (Walker et Aherne, 2024). La base de données de méta-analyse de Zhu et al. (2025b) indique que 39,25 % des observations pour les écosystèmes terrestres se situent dans des concentrations d'exposition rapportées ≤ 1 % (p/p), tandis que 60,75 % dépassent 1 % (p/p). Cela suggère qu'une proportion importante des scénarios d'exposition considérés dans l'analyse se produit à des concentrations supérieures à celles observées dans les sols agricoles amendés de biosolides dans le sud de l'Ontario ($3,43 \pm 0,74$ mg/kg; Walker et Aherne, 2024), bien que la plage de concentrations plus faibles puisse partiellement se chevaucher.

Pertes de production projetées pour le maïs et le blé au Canada

Zhu et al. (2025) ont appliqué la taille de l'effet dérivée de la méta-analyse dans un cadre conceptuel utilisant le modèle SCOPE (Soil Canopy Observation of Photosynthesis and Energy fluxes) pour estimer les pertes de production agricole mondiale de blé, de maïs et de riz. Le modèle SCOPE décrit les processus de transfert radiatif et les échanges de flux d'énergie, de carbone et d'eau entre le sol, la végétation et l'atmosphère (Prikaziuk et al., 2023). Il a été largement utilisé dans la simulation de la productivité primaire brute (PPB) et est utilisé dans l'étude pour traduire la photosynthèse réduite en une productivité primaire diminuée. Les pertes de production agricole ont été obtenues en simulant la PPB sans exposition aux microplastiques et avec exposition aux microplastiques, en partant du principe que le pourcentage de perte de production agricole est égal à celui de la PPB.

Constatations propres à l'Amérique du Nord

- blé : Les pertes prévues se situent entre 4,28 et 14,02 millions de tonnes (MT), représentant environ 5,4 % à 17,7 % de la production annuelle moyenne de 79,22 MT (2019 à 2021).
- maïs : Les pertes prévues varient de 15,69 à 52,26 MT, représentant environ 4,2 % à 13,9 % de la production annuelle moyenne de 376,29 MT (2019 à 2021).

Étant donné que l'étude n'a pas mis en évidence d'effet significatif de l'emplacement du site d'étude sur les réponses photosynthétiques, les pourcentages d'inhibition globaux rapportés peuvent être appliqués provisoirement pour estimer les impacts potentiels pour le Canada, en supposant que les autres paramètres du modèle SCOPE restent inchangés. Toutefois, la disponibilité de données plus précises et spécifiques à la région sur la contamination par les microplastiques au Canada permettrait de mieux comprendre la variabilité des effets sur la teneur totale en chlorophylle et d'affiner cette estimation de l'impact sur la production dans une fourchette plus précise (communication personnelle, Fei Dang, 6 février 2026).

Nous avons estimé le pourcentage de pertes de production agricole pour l'Amérique du Nord et l'avons appliqué au secteur agricole canadien en utilisant les moyennes de production



de 2022 à 2025 et les projections de prix de 2025/26, mettant en évidence des risques économiques importants (tableau 8). La pollution par les microplastiques représente une menace tangible et quantifiable pour l'agriculture canadienne, la valeur à risque estimée variant de 0,5 à 2,16 milliards de CAD par année. Les réductions de rendement qui en résultent représentent des pertes supplémentaires par rapport aux conditions actuelles, qui peuvent déjà inclure l'exposition aux microplastiques. Elles fournissent une illustration claire des conséquences potentielles d'une contamination continue par les microplastiques (communication personnelle, Fei Dang, 6 février 2026).

Attribution aux PUU

Les PUU peuvent pénétrer dans les sols agricoles sous forme de microplastiques secondaires, principalement par l'épandage de biosolides issus des procédés de traitement des eaux usées et des boues. Au Canada, les objets à usage unique, notamment les applicateurs de tampons hygiéniques et les lingettes, se retrouvent fréquemment dans les systèmes de gestion des eaux usées. Les dépôts atmosphériques peuvent également contribuer à la formation de particules de PUU, bien que des quantifications précises ne soient pas disponibles actuellement. Il existe également d'autres sources importantes de microplastiques dans les sols agricoles qui sont très pertinentes pour le Canada telles que les fibres textiles provenant des biosolides, l'abrasion des pneus et la dégradation des plastiques spécifiques à l'agriculture.

En adoptant une approche prudente et en supposant une contribution des PUU atteignant seulement 1 % de la contamination des sols agricoles canadiens par les microplastiques, l'impact qui en résulte sur les rendements des cultures aux concentrations rapportées dans les études mondiales de Zhu et al. (2025a) pourrait être substantiel, atteignant des millions de dollars en valeur économique de rendements perdus (voir tableau 8).

Tableau 8. Estimation des pertes de production induites par les microplastiques et les PUU (Canada)

	Maïs pour les céréales	Blé, blé dur	Blé de printemps et d'hiver (restant)	Total
Production moyenne sur quatre ans (2022 à 2025) (tonnes) ^a	14 917 024	5 888 150	30 158 357	
Prix par tonne (2025/26, CAD) ^b	220 \$	280 \$	265 \$	
Valeur totale de production (CAD)	3 281 745 280 \$	1 648 682 070 \$	7 991 964 539 \$	12 922 391 889 \$



	Maïs pour les céréales	Blé, blé dur	Blé de printemps et d'hiver (restant)	Total
Perte induite par les microplastiques (%) – faible ^c	4,2 %	5,4 %	5,4 %	
Perte induite par les microplastiques (%) – élevée ^c	13,9 %	17,7 %	17,7 %	
Perte de valeur estimée induite par les microplastiques (CAD) – faible	136 837 502 \$	89 072 952 \$	431 779 957 \$	657 690 411 \$
Perte de valeur estimée induite par les microplastiques (CAD) – élevée	455 776 152 \$	291 776 352 \$	1 414 382 010 \$	2 161 934 514 \$
Perte de valeur de 1 % (CAD) – faible (exemple induit par les PUU)	1 368 375 \$	890 730 \$	4 317 800 \$	6 576 904 \$
Perte de valeur de 1 % (CAD) – élevée (exemple induit par les PUU)	4 557 762 \$	2 917 764 \$	14 143 820 \$	21 619 345 \$

^a Statistique Canada (2026)

^b Agriculture et Agroalimentaire Canada (2025)

^c D'après Zhu et al. (2025b)

Source : Auteurs.

Discussion

Les mécanismes conduisant aux impacts des macro- et microplastiques sur les BSE sont intrinsèquement complexes et dépendent de nombreux facteurs environnementaux. Le devenir des plastiques dans les sols agricoles est déterminé par leur type, les voies par lesquelles ils pénètrent dans les sols et les pratiques de gestion agricole (par exemple, le labour ou le semis direct) qui influent sur la façon dont les plastiques interagissent avec les communautés



microbiennes et sont répartis dans l'environnement hétérogène du sol. La variabilité des pratiques d'amendement complique encore davantage ce tableau.

Il est néanmoins bien établi que la pollution par les microplastiques peut réduire considérablement le rendement et la valeur économique de la production de blé et de maïs. Ces estimations illustrent le fait que la production agricole et la sécurité alimentaire sont en jeu si la pollution plastique, notamment celle due aux POU, n'est pas réduite. Il est toutefois important de noter que les mécanismes précis par lesquels les plastiques influent sur les processus du sol font toujours l'objet d'études et dépendent de multiples facteurs tels que la durée de présence dans l'environnement, la taille des particules et la concentration, chacun contribuant de manière unique aux effets biologiques et environnementaux.

Il est également important de noter que même lorsque ces coûts sont supportés par les producteurs agricoles, certaines sources de pollution plastique proviennent d'environnements extérieurs aux écosystèmes agricoles, comme les déchets plastiques générés en milieu urbain. Cela crée, en partie, un décalage entre la source de pollution et ceux qui supportent le fardeau économique de cette pollution et des coûts de dépollution qui y sont associés.



4.0 Résumé des résultats et discussion

D'après notre analyse, les municipalités canadiennes dépensent des millions de dollars chaque année pour la gestion des déchets plastiques dans de multiples flux de déchets. Les principaux résultats de notre analyse pour des objets en PUU spécifiques sont résumés dans les fiches présentées dans la figure 11.

Nos résultats montrent qu'en poids, les plastiques représentent environ 15 % des flux de déchets et de recyclage. Notre analyse comprenait également le suivi de certains PUU spécifiques, de leur destination finale dans le système de gestion des déchets et des coûts associés. Cette analyse a donné des résultats surprenants. Le suivi des dispositifs et cartouches de vapotage est insuffisant dans toutes les régions. Nous n'avons trouvé aucune donnée d'audit des déchets concernant les produits de vapotage dans la quasi-totalité des municipalités analysées. Cela peut s'expliquer en partie par la relative nouveauté de ces produits sur le marché. Nous n'avons également trouvé aucune municipalité de notre sous-ensemble qui suivait les cartouches de vapotage dans les principaux flux de déchets. Cependant, les stations d'épuration des eaux usées ayant répondu à notre enquête ont fréquemment signalé avoir trouvé ces cartouches jetables dans les tamisages d'eaux usées. Une municipalité nous a indiqué qu'au moins une partie de ces cartouches se retrouvent dans les eaux usées par le biais des écoles secondaires, ce qui laisse supposer qu'elles sont utilisées par les élèves. Les stations d'épuration qui ont signalé ce problème n'ont pas été en mesure de fournir un détail précis des coûts annuels liés aux dispositifs de vapotage, mais elles ont pu constater qu'il existe toujours des coûts associés à l'élimination des plastiques du système. Il serait utile de mieux suivre ces déchets afin de mieux comprendre comment les produits de vapotage interagissent avec les systèmes canadiens de gestion des déchets. Un schéma similaire a été constaté avec les applicateurs de tampons hygiéniques, qui étaient systématiquement sous-enregistrés. Cependant, tous les participants à l'enquête sur les eaux usées ont déclaré trouver régulièrement des applicateurs de tampons hygiéniques dans les tamisages. Dans le même temps, ils n'ont pas été en mesure de fournir d'estimations quantitatives, ni pour le montant ni pour le coût.

D'autres PUU spécifiques ont été mieux suivis dans les différentes municipalités, notamment ceux associés à la consommation de boissons, comme les gobelets et les bouteilles. Cependant, la manière dont les données sont habituellement collectées sur ces objets diffère de la manière dont les données sont collectées sur les flux de déchets en général, ce qui peut compliquer l'analyse : alors que les flux de déchets globaux et leurs coûts sont mesurés en fonction du poids, les données concernant les PUU spécifiques sont souvent collectées sous forme de données de comptage. Cela signifie que, pour estimer les coûts associés à ces PUU, le poids doit être estimé sur la base du poids moyen de ces objets. Toutefois, des estimations de coûts plus précises pourraient être calculées si les données sur les PUU spécifiques étaient systématiquement mesurées en poids en plus du nombre. Cela pourrait s'avérer particulièrement pertinent dans les cas où les systèmes de responsabilité élargie des producteurs (REP) nécessitent des données de coûts précises pour améliorer leur efficacité. Nous n'avons pas pu trouver de données de suivi spécifiques sur les couvercles de gobelets ou les bouchons de bouteilles. Pour les barquettes



en polystyrène, nous avons trouvé des données de suivi minimales, mais elles n'étaient pas suffisamment régulières pour permettre de tirer des conclusions fiables.

Figure 11. Résumé des principaux résultats pour des PUU spécifiques





Gobelets et couvercles pour boissons chaudes

Un gobelet jetable classique ne contient que 5 % de plastique. Le reste est fabriqué en papier ou en carton.

Si chaque Canadien jetait le nombre médian de gobelets pour boissons chaudes trouvé dans notre échantillon, cela coûterait **environ 7 millions de CAD^a par an dans le seul flux des ordures résidentielles.**



Mégots de cigarettes

Au Canada, tous territoires confondus, les mégots de cigarettes sont les déchets les plus fréquemment jetés dans la nature. Dans les villes, ils représentent plus de 95 % des déchets dans les pièges à déchets, en termes de nombre.

Plus de 5 000 tonnes de déchets de mégots de cigarettes sont produites chaque année au Canada (Physicians for a Smoke-Free Canada, 2020).



Dispositifs de vapotage

Les dispositifs de vapotage présentent un risque d'incendie lorsqu'ils sont jetés car ils contiennent des piles.

Les cartouches de vapotage se retrouvent fréquemment dans les eaux usées et doivent être filtrées dans les stations d'épuration. Certaines de ces cartouches se retrouvent dans les eaux usées par l'entremise des établissements scolaires, ce qui indique leur utilisation par les élèves.



Applicateurs de tampons hygiéniques

Les applicateurs de tampons hygiéniques doivent être jetés uniquement à la poubelle, mais on les retrouve souvent dans les tamisages d'eaux usées.

Les applicateurs de tampons hygiéniques constituent un PUU sous-enregistré qui est fréquemment exclu des audits de déchets.



^a Selon le coût médian calculé à partir de l'échantillon de municipalités de la présente étude.

Source : Auteurs.

4.1 Réserves

Il convient de tenir compte de quelques réserves lors de l'interprétation des résultats de cette étude. L'une d'entre elles est que toutes les municipalités interrogées ne disposaient pas de données sur les PUU spécifiques qui nous intéressaient. Cela signifie que nos estimations auraient pu être plus fiables avec un échantillon plus important. Cela est également vrai pour nos résultats concernant les flux de déchets non résidentiels. Certaines municipalités n'ont pas non plus été en mesure de divulguer certaines données concernant leurs flux de déchets non résidentiels en raison de la gestion privée de ces flux. Il convient de tenir compte de la petite taille de l'échantillon pour ces valeurs lors de l'interprétation de nos résultats.



Autre point à prendre en compte : les PUU ont un rapport volume/poids élevé par rapport à d'autres matériaux jetables comme le verre ou le papier qui finissent dans les mêmes flux de déchets. Selon une municipalité interrogée dans le cadre de la présente étude, les plastiques peuvent représenter 16,2 % du poids concerné par l'audit, mais constituent 55,2 % du volume consommé. Généralement, les quantités de déchets dans chaque flux sont mesurées en poids plutôt qu'en volume. Cela signifie que la quantité de déchets plastiques mesurée peut être sous-estimée car ces derniers sont très légers par rapport au volume de déchets concernés. En termes de coûts, cela signifierait également que les plastiques représentent un pourcentage plus important des coûts de gestion des flux de déchets, tant pour les ordures ménagères que pour le recyclage, que ne le suggèrent nos données. En ce sens, nos estimations du coût de la proportion de plastique dans le flux de déchets doivent être considérées comme prudentes. Il s'agit d'un point particulièrement important à prendre en compte pour tous les utilisateurs de notre outil *Plastic Waste Cost Calculator* (calculateur de coûts des déchets plastiques), qui a été élaboré à partir de données de poids.



5.0 Conclusion et recommandations

Les déchets de PUU coûtent chaque année des millions de dollars aux municipalités canadiennes, mais en raison de l'insuffisance du suivi de certains PUU, il est difficile d'attribuer des estimations de coûts précises à des PUU spécifiques. Bien que certains objets en PUU soient recyclables (par exemple, les bouteilles ou les gobelets), ils sont fréquemment éliminés incorrectement, notamment en étant jetés à la poubelle ou abandonnés dans la nature. Les PUU spécifiques les moins suivis dans les flux de déchets municipaux comprennent les dispositifs de vapotage, les applicateurs de tampons hygiéniques et les barquettes en polystyrène. D'autres types de PUU, comme les gobelets pour boissons chaudes, les gobelets pour boissons froides et les bouteilles, sont mieux suivis, mais la fréquence des audits des déchets pour ces objets pourrait encore être améliorée. Les mégots de cigarettes et les bouchons de bouteilles sont bien recensés lors des audits de déchets, mais mal suivis au sein des systèmes formels de gestion des déchets.

5.1 Principales conclusions et recommandations pour le suivi des déchets de PUU au Canada

1. Améliorer le suivi des déchets de PUU

Notre étude indique clairement que les municipalités sont actuellement confrontées, et continueront de l'être, à des coûts croissants liés aux PUU. Pour comprendre les coûts spécifiques et trouver des moyens de les réduire, notamment en partenariat avec le secteur privé et les autres paliers gouvernementaux, nous devons d'abord améliorer le suivi des déchets de PUU au Canada. Pour cela, il faudrait augmenter le nombre d'audits des déchets dans les filières des ordures ménagères, du recyclage et des eaux usées.

Cependant, les audits de déchets nécessitent d'importantes ressources et requièrent généralement un financement dédié auquel la plupart des petites et moyennes municipalités n'ont pas accès. De plus, les municipalités plus petites et plus isolées sont confrontées à des obstacles supplémentaires liés à la capacité du personnel, à la disponibilité des entrepreneurs et aux coûts d'expédition des matériaux pour le tri et l'analyse spécialisés. C'est pourquoi nous recommandons d'offrir des incitations, notamment financières, pour réaliser davantage d'audits des déchets dans les flux de déchets, de recyclage et d'eaux usées afin de mieux comprendre les PUU spécifiques et d'identifier des moyens de réduire leur prévalence. Une façon d'y parvenir serait de mettre à disposition des gouvernements provinciaux, territoriaux ou fédéral un financement dédié à l'audit des déchets, qui tienne également compte des besoins et des circonstances spécifiques des municipalités éloignées.

À mesure du déploiement des programmes de responsabilité élargie des producteurs (REP) à travers le pays, nous pourrions constater des améliorations dans le suivi des PUU individuels. Cependant, la REP privilégie le suivi et la génération de rapports par type de matériau plutôt que par objet spécifique dont les matériaux sont issus, notamment en matière de recyclage. Les



installations de recyclage vendent des matériaux récupérés, et non des PUU, et elles ne sont actuellement pas conçues pour suivre les PUU individuels.

2. Mettre en œuvre de nouvelles méthodes de mesure des flux de déchets et des audits des déchets axés sur des mesures volumétriques

Une remarque supplémentaire concernant cette recommandation porte sur notre constatation que, actuellement, le suivi de la gestion des déchets repose presque exclusivement sur le poids. Or, les objets en plastique ont un rapport volume/poids très élevé. Les véhicules de collecte se remplissent au volume, et les plastiques légers tels que les barquettes en polystyrène expansé, les gobelets et les couvercles occupent rapidement la capacité des camions, ce qui augmente la fréquence des collectes et les coûts de carburant. La mise en œuvre de nouvelles méthodes de mesure des flux de déchets et d'audits des déchets axés sur les mesures volumétriques permettrait de mieux comprendre le coût réel des PUU pour les systèmes de gestion.

3. Établir des pratiques standardisées pour les méthodes de collecte de données relatives aux PUU et les catégories d'articles à l'échelle des communautés

L'établissement de pratiques standardisées pour les méthodes de collecte de données relatives aux PUU et pour les catégories d'objets dans toutes les communautés constituerait un pas en avant important dans la génération d'ensembles de données précieux. L'outil basé sur Excel développé dans le cadre de ce projet peut contribuer à cet objectif.

4. Élaborer une norme universelle relative à l'élimination dans les toilettes

Compte tenu du constat que les lingettes humides constituent un type fréquent de PUU retrouvé dans les tamisages d'eaux usées, nous recommandons également la création d'une norme universelle pour les produits jetables dans les toilettes – idéalement au niveau mondial, ou au minimum au niveau national – comme celle recommandée par l'International Water Services Flushability Working Group (IWSFG), afin de garantir l'application de normes uniformes dans l'ensemble du secteur et de prendre en charge les coûts supplémentaires supportés par les systèmes d'assainissement.

5.2 Recommandations relatives à l'évaluation des données d'abondance des objets en plastique provenant des opérations de nettoyage communautaires

Il est difficile de quantifier et de comparer les efforts d'échantillonnage entrepris lors des opérations de nettoyage communautaires, ce qui limite la comparabilité des dénombrements de macroplastiques entre les habitats et les sources de données. Des facteurs tels que le nombre de participants, la durée du nettoyage et les efforts déployés ont probablement une incidence sur le nombre de macroplastiques recensés. Les estimations de superficie sont également souvent manquantes ou peu fiables. Les différences d'unités entre les sources de données limitent les comparaisons directes. D'après nos résultats, les mégots de cigarettes sont les PUU les plus



fréquemment retrouvés dans les pièges à déchets près des lacs, tandis que les contenants de boissons (gobelets et bouteilles confondus) sont les plus fréquents en poids. Cependant, en milieu urbain, les mégots de cigarettes étaient les PUU les plus fréquemment trouvés, tant en nombre qu'en poids, démontrant ainsi la prévalence de ce type de débris dans les villes. En milieu rural, les bouteilles en plastique étaient beaucoup plus répandues parmi les déchets sauvages que dans les autres types d'environnements examinés dans cette étude.

L'harmonisation des méthodes de collecte de données et des catégories d'objets entre les opérations de nettoyage communautaires constituerait un progrès significatif dans la génération d'ensembles de données précieux. Il serait également utile d'ajouter à la base de données TIDES une fonctionnalité permettant aux utilisateurs d'estimer la superficie totale nettoyée en saisissant une estimation ou en dessinant un polygone sur une carte interactive. La fréquence des opérations de nettoyage communautaires comme moyen de lutter contre les déchets en fait une source de données essentielle sur la mauvaise gestion des macroplastiques dans l'environnement. Le fait de fournir des orientations sur les méthodes normalisées de collecte de données améliorerait l'utilité de ces données pour les décideurs politiques.

5.3 Recommandations relatives à l'utilisation et au développement futur de l'outil *Excel Plastic Waste Cost Calculator*³

Un outil de calcul des coûts liés aux déchets plastiques a été élaboré pour les municipalités et les autorités locales et est accessible à l'adresse [suivante](#).

Les autorités locales peuvent utiliser cet outil comme cadre pour agréger les données provenant de plusieurs organisations responsables de la gestion des déchets dans leur territoire. Par exemple, si différentes organisations gèrent le recyclage et les déchets ultimes, ou prennent en charge des habitations collectives par rapport aux maisons unifamiliales, elles peuvent consolider leurs données à l'aide de cet outil. Cela permet aux autorités locales d'obtenir une vision plus globale des coûts totaux de la gestion des déchets plastiques dans leur zone. Il convient de noter que lors de l'agrégation des informations, l'accès aux données et le partage entre les entités — en particulier les collecteurs ou gestionnaires de déchets privés — doivent être réglés au cas par cas, au moyen d'accords, d'hypothèses ou de l'utilisation de données substitutives.

De la même manière, les autorités provinciales, fédérales ou régionales pourraient utiliser cet outil basé sur Excel pour suivre et agréger les quantités et les coûts liés aux déchets plastiques à l'échelle des municipalités canadiennes, appuyant ainsi le plaidoyer politique relatif à la gestion des déchets plastiques. Il est important que les données existantes provenant des sources provinciales et fédérales soient d'abord analysées avant de demander aux municipalités de remplir de nouvelles enquêtes. L'harmonisation de la collecte des données peut réduire la charge de

³ En français : Calculateur de coûts des déchets plastiques



déclaration des autorités locales en minimisant les demandes en double et en évitant la nécessité de soumettre plusieurs fois des informations similaires à différents organismes.

Actuellement, l'outil utilise une allocation basée sur le poids pour le calcul des coûts. Cependant, les PUU sont généralement des matériaux légers mais volumineux. Nous souhaitons attirer l'attention sur cet aspect de conception et recommandons que les prochaines versions de l'outil intègrent des mesures et ajustements basés sur le volume. Pour ce faire, les services municipaux de gestion des déchets — en particulier le personnel opérationnel — devraient être impliqués afin d'aider à développer des facteurs de conversion volumétrique appropriés tels que ceux basés sur la densité des matériaux ou sur d'autres substituts pratiques pour le volume.

5.4 Observations et recommandations sur l'estimation des pertes de BSE dues aux déchets de PUU au Canada

Les principaux défis liés à la compréhension des impacts sur les biens et services écosystémiques (BSE) résident à la fois dans la difficulté d'attribuer des effets environnementaux à des produits spécifiques, compte tenu des multiples parcours des déchets, et dans la cartographie des liens scientifiques entre les micro- et macroplastiques et les divers processus biologiques et écologiques, y compris l'identification des points de basculement, qui est nécessaire pour évaluer les changements dans les conditions des écosystèmes et les impacts sur les usages humains, c'est-à-dire les pertes de BSE et leur valeur économique associée.

Pour relever ces défis, il est essentiel, en premier lieu, d'améliorer le suivi des déchets plastiques, notamment leur composition chimique aux niveaux macro et micro, dans l'ensemble des systèmes canadiens de gestion des déchets solides et des eaux usées ainsi que dans les déchets sauvages, les sols et les milieux aquatiques. Il faudrait y ajouter des informations complètes sur les objets en plastique disponibles sur le marché afin de mieux imputer les impacts environnementaux à des produits spécifiques. Bien que ce suivi soit essentiel, un certain degré d'incertitude scientifique subsistera lorsqu'il s'agira d'attribuer des objets en plastique spécifiques présents dans les déchets et les déchets sauvages à des niveaux précis de contamination environnementale, notamment la contamination par les microplastiques. La collecte de données devrait donc viser à réduire ces lacunes tout en reconnaissant la complexité de relier des produits spécifiques à leurs impacts sur les systèmes naturels.

Il convient, en outre, d'intensifier les études scientifiques afin de comprendre les risques (par le biais d'études dose-réponse) et de déterminer le mécanisme des effets des macro- et microplastiques sur toute une gamme de processus biologiques dans les environnements terrestres et d'eau douce. Les recherches devraient également accorder la priorité aux effets des additifs chimiques afin d'évaluer plus pleinement leurs effets sur les écosystèmes et, par conséquent, les pertes en termes de BSE.

De plus, les recherches devraient prendre en compte la santé humaine parallèlement aux impacts écologiques, en tenant compte des disparités dans la façon dont la pollution plastique touche



différentes populations. Des recherches complémentaires pourraient également examiner les risques pesant sur d'autres valeurs uniques attribuées aux écosystèmes, par exemple, les liens culturels des peuples autochtones avec les espèces clés et les ressources en eau, afin de garantir une compréhension plus complète des pertes de BSE dues à la pollution plastique.



Références

- 180Smoke. (2026). *Disposable vapes & e-cigarettes*. <https://www.180smoke.ca/disposable-vapes-ecigarettes>
- Abdullah, A. H., Chowdhury, G., Adikari, D., Jahan, I., Andrawina, Y. O., Hossain, M. A., Schneider, P., et Iqbal, M. M. (2022). Macroplastics pollution in the Surma River in Bangladesh: A threat to fish diversity and freshwater ecosystems. *Water* 2022, 14(20), Article 3263. <https://doi.org/10.3390/w14203263>
- Agence nationale de l'environnement de Singapour. (2015, octobre). *Packaging benchmarking database (water)*. [https://www.nea.gov.sg/docs/default-source/our-services/packaging-benchmarks-\(water\).pdf](https://www.nea.gov.sg/docs/default-source/our-services/packaging-benchmarks-(water).pdf)
- Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2025). *Canada : Perspectives des principales grandes cultures, 2025*. https://agriculture.canada.ca/sites/default/files/documents/2025-12/Canada%20perspectives%20des%20principales%20grandes%20cultures_202512.pdf
- ALD Vapor. (2024). *Common materials and development process for e-cigarette plastic shells*. <https://www.aldvapor.com/common-materials-and-development-process-for-e-cigarette-plastic-shells/>
- Amazon. (2026). *Foam trays*. https://www.amazon.ca/s?k=foam+trays&crid=3041E2IC4HM1J&s_prefix=foam+tray%2Caps%2C179&ref=nb_sb_noss_2
- Andrady, A. L. (2017). The plastic in microplastics: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 119(1), 12–22.
- Astner, A. F., Gillmore, A. B., Yu, Y., Flury, M., DeBruyn, J. M., Schaeffer, S. M., et Hayes, D. G. (2023). Formation, behavior, properties and impact of micro- and nanoplastics on agricultural soil ecosystems (a review). *NanoImpact*, 31, Article 100474. <https://doi.org/10.1016/j.impact.2023.100474>
- Atugoda, T., Vithanage, M., Wijesekara, H., Bolan, N., Sarmah, A. K., Bank, M. S., You, S., et Ok, S. Y. (2021). Interactions between microplastics, pharmaceuticals and personal care products: Implications for vector transport. *Environment International*, 149 (2021): Article 106367. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106367>
- Baker, J., Johanos, T.C., Ronco, H., Becker, B.L., Moriokam J., O'Brien, K., et Donohue, M. (2024). Four decades of Hawaiian monk seal entanglement data reveal the benefits of plastic debris removal. *Science*, 385(6716), 1491–1495. <https://doi.org/10.1126/science.ado2834>
- Banque mondiale. (2018). *What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050*. <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/d3f9d45e-115f-559b-b14f-28552410e90a>
- Barnes, D. K. A. (2002). Biodiversity: Invasions by marine life on plastic debris. *Nature* 416(6883), 808–809.



- Batista, D., Pradhan, A., Pascoal, C., et Cássio, F. (2022). Evidence of micro and macroplastic toxicity along a stream detrital food-chain. *Journal of Hazardous Materials*, 436, Article 129064. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.129064>
- Battisti, C., et Gippoliti, S. (2019). Not just trash! Anthropogenic marine litter as a “charismatic threat” driving citizen-based conservation management actions. *Animal Conservation* 22(4), 311–313. <https://doi.org/10.1111%2Facv.12473>
- Beaumont, N.J., Aanesen, M., Austen, M. C., Börger, T., Clark, J.R., Cole, M., Hooper, T., Lindeque, P. L., Pascoe, C., et Wyles, K. J. (2019). Global ecological, social and economic impacts of marine plastic. *Marine Pollution Bulletin*, 142, 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.022>
- Belzagui, F., Buscio, V., Gutiérrez-Bouzán, C., et Vilaseca, M. (2021). Cigarette butts as a microfiber source with a microplastic level of concern. *Science of the Total Environment* 762, Article 144165.
- Blettler, M. C., et Mitchell, C. (2021). Dangerous traps: Macroplastic encounters affecting freshwater and terrestrial wildlife. *Science of the Total Environment*, 798, Article 149317.
- Borunda, A. (2019, le 6 septembre). How tampons and pads became so unsustainable. *National Geographic*, 73(1). <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2015.07.028>
- Bottle Bill Resource Guide. (s.d.). *All Canada bottle bills*. Container Recycling Institute. <https://www.bottlebill.org/legislation/canada/allprovstable.htm>
- Boyd, J., et Banzhaf, S. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics*, 63(2), 616–626. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.01.002>
- Bucci, K., Tulio, M., et Rochman, C. M. (2020). What is known and unknown about the effects of plastic pollution: A meta-analysis and systematic review. *Ecological Applications* 30(2), Article e02044.
- CBC News. (2016, le 21 juin). *Coffee cups among many items you actually can't recycle, city says*. <https://www.cbc.ca/news/canada/toronto/programs/metromorning/recycling-campaign-1.3645025>
- CBC News. (2023, le 21 mars). *Don't flush your flushable wipes, city and students remind Londoners*. <https://www.cbc.ca/news/canada/london/flushable-wipes-london-reminder-1.6784710>
- CBC News. (2023, le 5 mai). *Why disposable vapes are becoming an environmental liability*. <https://www.cbc.ca/news/science/what-on-earth-disposable-vapes-1.6832312>
- Carter, A.W., Sadd, B.M., Tuberville, T.D., Paitz, R.T., et Bowden, R.M. (2018). Short heatwaves during fluctuating incubation regimes produce females under temperature-dependent sex determination with implications for sex ratios in nature. *Scientific Reports*, 8(3), 1–18. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-17708-0>



- Circular Materials. (2025). *Toronto*. <https://www.circularmaterials.ca/resident-communities/toronto/>
- Circulr. (s.d.). *The environmental impact of single-use plastic cups in Canada and why reusable cups are the future*. <https://circulr.ca/2024/10/29/the-environmental-impact-of-single-use-plastic-cups-in-canada-and-why-reusable-cups-are-the-future/>
- Cleanfarms. (2021). *Agricultural plastic characterization and management on Canadian farms*. <https://cleanfarms.ca/wp-content/uploads/2021/08/Project-Building-a-Canada-Wide-Zero-Plastic-Waste-Strategy-for-Agriculture.pdf>
- Coffin, S., Bouwmeester, H., Brander, S., Damdimopoulou, P., Gouin, T., Hermabessiere, L., Khan, E., Koelmans, A. A., Lemieux, C. L., Teerds, K., Wagner, M., Weisberg, S. B., et Wright, S. (2022). Development and application of a health-based framework for informing regulatory action in relation to exposure of microplastic particles in California drinking water. *Microplastics and Nanoplastics*, 2(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s43591-022-00030-6>
- Commission européenne. (2021). *Study to support the development of implementing acts and guidance under the Directive on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment*. <https://doi.org/10.2779/270147>
- Cosier, S. (2021). *A growing concern: Microplastic pollution on farm fields*. Conseil de défense des ressources naturelles. <https://www.nrdc.org/stories/growing-concern-microplastic-pollution-farm-fields>
- Dal Pio Luogo, B., et Cascini, G. (2025). Understanding the flows of microplastic fibres in the textile lifecycle: A system perspective. *Sustainability*, 17(19), 8726. <https://doi.org/10.3390/su17198726>
- Davis, J. (2019, le 10 avril). *Styrofoam facts — Why you may want to bring your own cup*. SEJ Issue Backgrounder. <https://www.sej.org/publications/backgrounders/styrofoam-facts-why-you-may-want-bring-your-own-cup>
- Deng, Y., Zeng, Z., Feng, W., Liu, J., et Yang, F. (2024). Characteristics and Migration Dynamics of Microplastics in Agricultural Soils. *Agriculture*, 14(1), 157. <https://doi.org/10.3390/agriculture14010157>
- Département de la santé et des services sociaux des États-Unis. (2004). *The health consequences of smoking: A report of the Surgeon General*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK44695/>
- District de Squamish. (2024). *Zero waste*. <https://squamish.ca/sustainability-and-green-living/green-living/zerowaste/>
- Divert Nova Scotia. (2021). *Nova Scotia roadside litter audits*. <https://divertns.ca/sites/default/files/researchreportsfiles/2022-03/2021%20Divert%20NS%20Litter%20Audit%20Report.pdf>



- Divert Nova Scotia. (2023a). *Municipal solid waste curbside collection tonnage*. Gouvernement de la Nouvelle-Écosse. https://data.novascotia.ca/Environment-and-Energy/Municipal-Solid-Waste-Curbside-Collection-Tonnage/r7ci-8szi/about_data
- Divert Nova Scotia. (2023b). *Municipal solid waste disposal totals*. Gouvernement de la Nouvelle-Écosse. https://data.novascotia.ca/Environment-and-Energy/Municipal-Solid-Waste-Disposal-Totals/mp68-kdz7/about_data
- Divert Nova Scotia. (2023c). *Nova Scotia's landfill waste audit 2023*. Gouvernement de la Nouvelle-Écosse. <https://divertns.ca/sites/default/files/researchreportsfiles/2024-04/2023%20NS%20Provincial%20Waste%20Audit.pdf>
- Dobaradaran, S., Schmidt, T. C., Lorenzo-Parodi, N., Kaziur-Cegla, W., Jochmann, M. A., Nabipour, I., Lutze, H. V., et Telgheder, U. (2020). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) leachates from cigarette butts into water. *Environmental Pollution*, 259, Article 113916.
- Dobaradaran, S., Telgheder, U., De-la-Torre, G. E., Rockel, S. P., Mutke, X. A. M., et Schmidt, T. C. (2024). Elucidating nicotine transfer into water environments via cigarette butt remaining parts. *Environmental Pollution*, 341, Article 122943. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.122943>
- Dos Santos, N. P., Maciel, M. G. R., Guimarães, P. S., Trindade, C. R. T., et Schenk, F. (2024). Negative effects of cigarette butt leachate on freshwater phytoplankton communities. *Ecotoxicology*, 33(8), 884–892.
- Egger, M., Quiros, L., Leone, G., Ferrarri, F., Boerger, C. M., et Tishler, M. (2021). Relative abundance of floating plastic debris and neuston in the Eastern North Pacific Ocean. *Frontiers in Marine Science*, 8, Article 626026. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.626026>
- Environnement et Changement climatique Canada. (2019). *Étude économique sur l'industrie, les marchés et les déchets du plastique au Canada*. Gouvernement du Canada. https://publications.gc.ca/collections/collection_2019/eccc/En4-366-1-2019-fra.pdf
- Environnement et Changement climatique Canada. (2020). *Évaluation scientifique de la pollution plastique*. Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/evaluation-substances-existantes/evaluation-scientifique-pollution-plastique.html>
- Environnement et Changement climatique Canada. (2025). *Réduction des déchets et de la pollution plastique : le besoin d'agir*. Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-reduction-dechets/reduire-dechets-plastique/besoin-agir.html>
- Ferreira, V. (2024). Macroplastic litter colonization by stream macroinvertebrates relative to that of plant litter: A meta-analysis. *Environmental Pollution* 342, Article 123108. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.123108>



- Fonds mondial pour la nature (Dalberg Advisors). (2021). *Plastics: The costs to society, the environment, and the economy*. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/wwf_pctsee_report_english.pdf
- Gall, S. C., et Thompson, R. C. (2015). The impact of debris on marine life. *Marine Pollution Bulletin*, 92(1–2), 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.12.041>
- Gallitelli, L., Cesarini, G., Sodo, A., et Scalici, M. (2023). Life on bottles: Colonisation of macroplastics by freshwater biota. *Science of the Total Environment*, 873, Article 162349. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162349>
- Gallitelli, L., et Scalici, M. (2023). Can macroplastics affect riparian vegetation blooming and pollination? First observations from a temperate South-European river. *Ecological Indicators*, 154, Article 110531. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110531>
- Gao, G. H. Y., Helm, P., Baker, S., et Rochman, C. M. (2023). Bromine content differentiates between construction and packaging foams as sources of plastic and microplastic pollution. *ACS ES&T Water*, 3(3), 876–884.
- GFL Environmental. (2026). *About us*. <https://gflenv.com/about-us/>
- Ghasemi, A., Mofrad, M., M., G., Parseh, I., Hassani, G., Mohammadi, H., Hayati, R., et Alinejad, N. (2022). Cigarette butts as a super challenge in solid waste management: A review of current knowledge. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(34), 51269–51280.
- Gies, E. A., LeNoble, J. L., Noël, M., Etemadifar, A., Bishay, F., Hall, E. R., et Ross, P. S. (2018). Retention of microplastics in a major secondary wastewater treatment plant in Vancouver, Canada. *Marine Pollution Bulletin*, 133, 553–561. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.06.006>
- Godoy, V., Prata, J. C., Blázquez, G., Calero, M., Quesada, L., et Martín-Lara, M. A. (2019). The potential of microplastics as carriers of metals. *Environmental Pollution*, 255, Article 113363. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113363>
- Gouvernement de l'Alberta. (2015). *2015 Municipal affairs population list*. http://municipalaffairs.alberta.ca/documents/msb/2015_municipal_affairs_population_list.pdf
- Gouvernement de l'Alberta. (2023). *Percent single family houses by municipality*. <https://open.alberta.ca/opendata/percent-single-family-houses-by-municipality>
- Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest. (2024). *Waste reduction and recovery program*. https://www.gov.nt.ca/ecc/sites/ecc/files/resources/waste_annualreport_2022-23_web.pdf
- Gouvernement du Canada. (2024). *Gestion des déchets solides municipaux au Canada*. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-reduction-dechets/solides-municipaux/environnement.html>
- Gouvernement du Canada. (2025). *Aperçu du secteur agricole et agroalimentaire canadien*. <https://agriculture.canada.ca/fr/secteur/aperçu>



- Green, D. S., Boots, B., et Blockley, D. J. (2015). Impacts of discarded plastic bags on marine assemblages and ecosystem functioning. *Environmental Science & Technology*, 49(9), 5380–5389. <https://doi.org/10.1021/es506013r>
- Green, D. S., Kregting, L., et Boots, B. (2020). Smoked cigarette butt leachate impacts survival and behaviour of freshwater invertebrates. *Environmental Pollution* 266(3), Article 115286.
- Green, D. S., Kregting, L., Boots, B., et Rocha-Santos, T. (2023). Time to kick the butt of the most common litter item in the world: Ban cigarette filters. *Science of the Total Environment*, 865, 161256. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.161256>
- Green, D. S., Tongue, A. D. W., et Boots, B. (2022). The ecological impacts of discarded cigarette butts. *Trends in Ecology & Evolution* 37(2), 183–192.
- Gregory, M. R. (2009). Environmental implications of plastic debris in marine settings—entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 364(1526), 2013–2025.
- Gündoğdu, S., Yeşilyurt, I. M., et Erbaş, C. (2019). Potential interaction between plastic litter and green turtle *Chelonia mydas* during nesting in an extremely polluted beach. *Marine Pollution Bulletin*, 140, 138–145.
- Hahladakis, J. N., Velis, C. A., Weber, R., Iacovidou, E., et Purnell, P. (2018). An overview of chemical additives present in plastics: Migration, release, fate and environmental impact during their use, disposal and recycling. *Journal of Hazardous Materials*, 344, 179–199. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2017.10.014>
- Haney, J., et Rochman, C. M. (2025). Plastic pollution has the potential to alter ecological and evolutionary processes in aquatic ecosystems. *Nature Ecology & Evolution*, 9, 1–7.
- Haney, J., Zhu, X., Long, M., Schwenk, B. A., Hoellein, T. J., Wollheim, W. M., Lammers, R. B., Zuidema, S., et Rochman, C. M. (2025). The influence of flow on the amount, retention and loss of plastic pollution in an urban river. *Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences*, 383(2307), Article 20230023. <https://doi.org/10.1098/rsta.2023.0023>
- Hataley, E., McIlwraith, H. K., Roy, D., et Rochman, C. M. (2023). Towards a management strategy for microplastic pollution in the Laurentian Great Lakes—ecological risk assessment and management (part 2). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 80(10), 1669–1678. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2023-0023>
- Hermabessiere, L., Dehaut, A., Paul-Pont, I., Lacroix, C., Jezequel, R., Soudant, P., et Duflos, G. (2017). Occurrence and effects of plastic additives on marine environments and organisms: A review. *Chemosphere*, 182, 781–793. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.05.096>
- Hoffmann, D., et Hoffmann, I. (1998). Chemistry and toxicology. In D. Shopland (Éd.), *Cigars: Health effects and trends* (pp. 55–104). Diane Publishing.



- International Water Services Flushability Group. (2026). *IWSFG Flushability Specifications*. <https://www.iwsfg.org/iwsfg-flushability-specification/>
- Jagiello, Z., Dylewski, L, Tobolka, M., et Aguirre, J. I. (2019). Life in a polluted world: A global review of anthropogenic materials in bird nests. *Environmental Pollution*, 251, 717–722.
- Jang, Y. C., Hong, S., Lee, J., Lee, M. J., et Shim, W. J. (2014). Estimation of lost tourism revenue in Geoje Island from the 2011 marine debris pollution event in South Korea. *Marine Pollution Bulletin* 81(1), 49–54.
- Jin, Y., Lu, L., Tu, W., Luo, T., et Fu, Z. (2019). Impacts of polystyrene microplastic on the gut barrier, microbiota and metabolism of mice. *Science of The Total Environment*, 649, 308–317. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.353>
- Julienne, F., Delorme, N., et Lagarde, F. (2019). From macroplastics to microplastics: Role of water in the fragmentation of polyethylene. *Chemosphere*, 236, Article 124409. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.124409>
- Kahane-Rapport, S. R., Czapanskiy, M. F., Fahlbusch, J. A., Friedlaender, A. S., Calambokidis, J., Hazen, E. L., Goldbogen, J. A., et Savoca, M. S. (2022). Field measurements reveal exposure risk to microplastic ingestion by filter-feeding megafauna. *Nature Communications*, 13(1), Article 6327. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-33334-5>
- Katlam, G., Prasad, S., Pande, A., et Ramchiary, N. (2022). Plastic ingestion in Asian elephants in the forested landscapes of Uttarakhand, India. *Journal for Nature Conservation*, 68, Article 126196. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2022.126196>
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., et Van Woerden, F. (2018). *What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050*. Groupe de la Banque mondiale. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- Kennedy, K. T. M., et El-Sabaawi, R. W. (2018). Decay patterns of invasive plants and plastic trash in urban streams. *Urban Ecosystems*, 21(5), 817–830. https://doi.org/10.1007/s11252-018-0771-9?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26utm_medium%3Darticle
- Kim, J. W., Jeon, J., Seo, H., Cho, D., et Kim, S. W. (2020). Functional expression of polyethylene terephthalate-degrading enzyme (PETase) in green microalgae. *Microbial Cell Factories*, 19(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12934-020-01355-8>
- Klimasz, M., et Grobelak, A. (2025). Effects of microplastics on selected earthworm species. *Toxics*, 13(3), Article 201. <https://doi.org/10.3390/toxics13030201>
- Koelmans, A., Redondo-Hasselerharm, P., Hazimah, N., Ruijter, V., Mintenig, S., et Kooi, M. (2022). Risk assessment of microplastic particles. *Nature Reviews Materials*, 7(2), 138–152.
- Kühn, S., et van Franeker, J. A. (2020). Quantitative overview of marine debris ingested by marine megafauna. *Marine Pollution Bulletin*, 151, Article 110858. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110858>



- Kumar, R., Bhatia, M., Singh, R., Singh, R., et Singh, S. (2021). Impacts of plastic pollution on ecosystem services, sustainable development goals, and need to focus on circular economy and policy interventions. *Sustainability*, 13(17), Article 9963. <https://doi.org/10.3390/su13179963>
- Lamb, J. B., Willis, B. L., Fiorenza, E. A., Couch, C. S., Howard, R., Rader, D. N., True, J. D., Kelly, L. A., Ahmad, A., et Jompa, J. (2018). Plastic waste associated with disease on coral reefs. *Science*, 359(6374), 460–462. <https://doi.org/10.1126/science.aar3320>
- Lauer, N., Vegh, T., Nowlin, M., Virdin, J., et Somarelli, J. (2025). *The social cost of plastic to the United States* (NI R 25-09). Nicholas Institute for Energy, Environment & Sustainability, Université Duke. <https://nicholasinstitute.duke.edu/publications/social-cost-plastic-united-states>
- Leggett, C. G., Adams, C., Bockstael, N., et McConnell, K. (2014). *Assessing the economic benefits of reductions in marine debris: A pilot study of beach recreation in Orange County, California*. Industrial Economics, Incorporated.
- Liro, M., Zielonka, A., et van Emmerik, T. H. M. (2023). Macroplastic fragmentation in rivers. *Environment International*, 180, Article 108186. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108186>
- Macrotrends. (2025). *Edmonton, Canada metro area population (1950-2025)*. <https://www.macrotrends.net/global-metrics/cities/20373/edmonton/population#:~:text=The%20metro%20area%20population%20of%20Edmonton%20in%202023%20was%201%2C544%2C000,a%201.88%25%20increase%20from%202021>
- Mallory, M. L., Baak, J., Gjerdrum, C., Mallory, O. E., Manley, B., Swan, C., et Provencher, J. F. (2021). Anthropogenic litter in marine waters and coastlines of Arctic Canada and West Greenland. *Science of the Total Environment*, 783, Article 146971. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146971>
- Maquart, P. O., Froehlich, Y., et Boyer, S. (2022). Plastic pollution and infectious diseases. *The Lancet. Planetary Health*, 6(10), e842–e845. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00198-X](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00198-X)
- Mehinto, A. C., Coffin, S., Koelmans, A. A., Brander, S. M., Wagner, M., Thornton Hampton, L. M., Burton, A. G., Miller, E., Gouin, T., Weisberg, S. B., et Rochman, C. M. (2022). Risk-based management framework for microplastics in aquatic ecosystems. *Microplastics and Nanoplastics*, 2(1), 17.
- Menezes, R., da Cunha-Neto, M. A., de Mesquita, G. C., et da Silva, G. B. (2019). Ingestion of macroplastic debris by the common dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the Western Equatorial Atlantic. *Marine Pollution Bulletin*, 141, 161–163. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.02.026>



- Milne, M. H., Helm, P. A., Munno, K., Bhavsar, S. P., et Rochman, C. M. (2024). Microplastics and anthropogenic particles in recreationally caught freshwater fish from an urbanized region of the North American Great Lakes. *Environmental Health Perspectives*, 132(7), Article 77004. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11253813/pdf/ehp13540.pdf>
- Mission Zero. (2025). *FAQs — Disposable Water Bottles*. <https://missionzero.sheridancollege.ca/faqs/disposable-water-bottles/>
- Mohammadi, H., Morovati, M., Zardosht, Z., et Hassani, G. (2024). Assessment of uncontrolled PAHs leakage from littered cigarette butts into the urban environment. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 104(20), 9234–9245. <https://doi.org/10.1080/03067319.2023.2228203>
- Multi-Material Stewardship Manitoba. (2025a). 2024 MMSM Multi-Family Waste Composition Study, le 22 mai 2025. Obtenu de manière privée.
- Multi-Material Stewardship Manitoba. (2025b). 2024 MMSM Brandon Multi-Family Waste Composition Study, le 22 mai 2025. Obtenu de manière privée.
- Murphy, E. L., Baechler, B. R., Roman, L., Leonard, G. H., Mallos, N. J., Santos, R. G., et Rochman, C. M. (2025). A quantitative risk assessment framework for mortality due to macroplastic ingestion in seabirds, marine mammals, and sea turtles. *PNAS* 122(48), Article e2415492122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2415492122>
- Murphy, E. L., Gerber, L. R., Rochman, C. M., et Polidoro, B. (2024). A macroplastic vulnerability index for marine mammals, seabirds, and sea turtles in Hawaii ‘i. *Science of the Total Environment*, 908, Article 168247. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168247>
- Nations Unies, Commission européenne, Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture, Organisation de coopération et de développement économiques, Programme des Nations Unies pour l’environnement, et Banque mondiale. (2024). *System of environmental-economic accounting ecosystem accounting*. https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/EA/seea_ea_f124_web_12dec24.pdf
- Nelms, S.E., Duncan, E.M., Broderick, A.C., Galloway, T.S., Godfrey, M.H., Hamann, M., Lindeque, P.K., et Godley, B.J. (2016). Plastic and marine turtles: a review and call for research. *ICES Journal of Marine Science*, 73(2), 165–181. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsv165>
- Novillo, O., Raga, J. A., et Tomás, J. (2020). Evaluating the presence of microplastics in striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) stranded in the Western Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 160, Article 111557. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111557>
- Novotny, T. E., Lum, K., Smith, E., Wang, V., et Barnes, R. (2009). Cigarette butts and the case for an environmental policy on hazardous cigarette waste. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6(5), 1691–1705. <https://doi.org/10.3390/ijerph6051691>



- Ocean Conservancy. (s.d.). *Cleanup reports*. <https://oceanconservancy.org/work/plastics/cleanups-icc/annual-data-release/>
- Ocean Conservancy. (2024). *Trash information and data for education and solutions (TIDES) dataset*. Récupéré le 10 avril 2025 de www.coastalcleanupdata.org
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2022). *Annexe A. Méthodes de modélisation utilisées pour constituer la Base de données des Perspectives mondiales des plastiques de l'OCDE*. https://www.oecd.org/fr/publications/perspectives-mondiales-des-plastiques_5c7bba57-fr/full-report.html
- Perez Venegas, D. J., Valenzuela Sánchez, A., Montalva, F., Pavés, H., Seguel, M., Wilcox, C., et Galbán Malagón, C. (2021). Towards understanding the effects of oceanic plastic pollution on population growth for a South American fur seal (*Arctocephalus australis australis*) colony in Chile. *Environmental Pollution*, 279, 116881. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116881>
- Perrone, M. (2023). Communities can't recycle or trash disposable e-cigarettes. So what happens to them? *Winnipeg Free Press*. <https://www.winnipegfreepress.com/arts-and-life/life/2023/10/19/communities-cant-recycle-or-trash-disposable-e-cigarettes-so-what-happens-to-them>
- Physicians for a Smoke-Free Canada. (2020). *Single use plastics and tobacco waste* (actualisé en 2022). <https://smoke-free.ca/SUAP/2020/Single-Use-Plastics-and-Tobacco-Waste.pdf>
- Poppi, L., Zaccaroni, A., Pasotto, D., Dotto, G., Marcer, F., Scaravelli, D., et Mazzariol, S. (2012). Post mortem investigations on a leatherback turtle *Dermochelys coriacea* stranded along the Northern Adriatic coastline. *Diseases of Aquatic Organisms*, 100(1), 71–76. <https://doi.org/10.3354/dao02479>
- Prikaziuk, E., Migliavacca, M., Su, Z. et van der Tol, C. (2023). Simulation of ecosystem fluxes with the SCOPE model: Sensitivity to parametrization and evaluation with flux tower observations. *Remote Sensing of Environment*, 284, Article 113324. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2022.113324>
- Programme des Nations Unies pour l'environnement. (2008). *NOWPAP regional action plan on marine litter*.
- Provencher, J. F., Bond, A. L., et Mallory, M. L. (2015). Marine birds and plastic debris in Canada: A national synthesis and a way forward. *Environmental Reviews*, 23(1), 1–13. <https://doi.org/10.1139/er-2014-0039>
- Puckowski, A., Cwiąg, W., Mioduszewska, K., Stepnowski, P., et Białk Bielińska, A. (2021). Sorption of pharmaceuticals on the surface of microplastics. *Chemosphere*, 263, Article 127976. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127976>
- Rabson, M. (2024, le 25 avril). *Billions of bottles: Statistics paint grim picture of Canada's plastic problem*. Presse canadienne. <https://www.terracestandard.com/national-news/billions-of-bottles-statistics-paint-grim-picture-of-canadas-plastic-problem-7349990>



- Raes, L., Mittempergher, D., et Jain, A. (2023). *The economic impact of plastic pollution, and the benefits of reducing mismanaged waste*. Union internationale pour la conservation de la nature. <https://iucn.org/resources/grey-literature/economic-impact-plastic-pollution-and-benefits-reducing-mismanaged-waste>
- Raman-Wilms, M. (2020, le 8 novembre). *Why some environmentalists are pushing for an end to plastic tampon applicators*. CBC News. <https://www.cbc.ca/news/science/why-some-environmentalists-are-pushing-for-an-end-to-plastic-tampon-applicators-1.5788186>
- Ratelle, M., Haig, L., Laird, B. D., et Skinner, K. (2021). Game bird consumption in Dene communities of the Northwest Territories, Canada. *Public Health Nutrition*, 24(6), 1229–1239. <https://doi.org/10.1017/S1368980021000021>
- Rech, S., Borrell, Y., et García Vázquez, E. (2016). Marine litter as a vector for non native species: What we need to know. *Marine Pollution Bulletin*, 113(1–2), 40–43. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.08.032>
- Recycle BC. (2024). *Annual report*. <https://recyclebc.ca/about/annual-reports/>
- Ripley, S. (2018). *Options for Waste Diversion Targets and Tactics*. Cubed Environmental. Ville de Banff. <https://banff.ca/DocumentCenter/View/8523/Waste-Diversion-Targets-and-Tactics-Report>
- Salam, M., Zheng, H., Liu, Y., Zaib, A., Rehman, S. A. U., Riaz, N., Eliw, M., Hayat, F., Li, H., et Wang, F. (2023). Effects of micro(nano)plastics on soil nutrient cycling: State of the knowledge. *Journal of Environmental Management*, 344, Article 118437. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118437>
- Salama, K., et Geyer, M. (2023). Plastic mulch films in agriculture: Their use, environmental problems, recycling and alternatives. *Environments*, 10(10), Article 179. <https://doi.org/10.3390/environments10100179>
- Santé Canada. (2022). *Canadian tobacco and nicotine survey (CTNS): Summary of results for 2022*. Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/canadian-tobacco-nicotine-survey/2022-summary.html>
- Santé Canada. (2024). *Tobacco sales trends in Canada 2001–2023*. Gouvernement du Canada. https://www.smoke-free.ca/pdf_1/2025/Canada%20Tobacco%20Sales_2001-2023.pdf
- Savchuk, K. (2025, le 29 janvier). *Microplastics and our health: What the science says*. Stanford Medicine. <https://med.stanford.edu/news/insights/2025/01/microplastics-in-body-polluted-tiny-plastic-fragments.html>
- Schwarcz, J. (2022, le 14 octobre). *Can the plastic caps on water or soda bottles be recycled?* You Asked. <https://www.mcgill.ca/oss/article/you-asked/can-plastic-caps-water-or-soda-bottles-be-recycled>



- Senko, J. F., Nelms, S. E., Reavis, J. L., Witherington, B., Godley, B. J., et Wallace, B. P. (2020). Understanding individual and population-level effects of plastic pollution on marine megafauna. *Endangered Species Research*, 43, 234–252. <https://doi.org/10.3354/esr01064>
- Services de gestion des déchets de Toronto. (2025). *2025 budget notes solid waste management services*. Ville de Toronto. <https://www.toronto.ca/legdocs/mmis/2025/bu/bgrd/backgroundfile-252508.pdf>
- Shahzad, M. K., Khan, M., Soomro, F., Zaman, Q., Sultan, K., et Thebo, K. (2022). Mass characterisation of elemental toxicants in popular cigarettes sale in Pakistan using ICP-OES. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry* 104(1), 1–14. https://doi.org/10.1080/03067319.2022.2120394?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26utm_medium%3Darticle
- Sperling Hansen Associates. (2025). *Squamish landfill annual operations and monitoring report 2024*. District de Squamish.
- Sridharan, S., Kumar, M., Bolan, N. S., Singh, L., Kumar, S., Kumar, R., et You, S. (2021). Are microplastics destabilizing the global network of terrestrial and aquatic ecosystem services? *Environmental Research*, 198, Article 111243. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111243>
- Statistique Canada. (2019). *Classification des sources de déchets*. Gouvernement du Canada. https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p3VD_f.pl?Function=getVD&TVD=1231840&CVD=1231840&CLV=0&MLV=1&D=1
- Statistique Canada. (2021a). *Recensement de la population de 2021 : Halifax*. Gouvernement du Canada. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&SearchText=halifax&GENDERlist=1,2,3&STATISTIClist=1&DGUIDlist=2021S0503205&HEADERlist=0>
- Statistique Canada. (2021b). *Recensement de la population de 2021 : Winnipeg*. Gouvernement du Canada. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&SearchText=winnipeg&GENDERlist=1&STATISTIClist=1&DGUIDlist=2021A00054611040&HEADERlist=0>
- Statistique Canada. (2021c). *Recensement de la population de 2021 : Squamish*. Gouvernement du Canada. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&SearchText=Squamish&DGUIDlist=2021A00055931006&GENDERlist=1,2,3&STATISTIClist=1&HEADERlist=0>
- Statistique Canada. (2021d). *Recensement de la population de 2021 : Yellowknife*. Gouvernement du Canada. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&GENDERlist=1&STATISTIClist=1&HEADERlist=0&DGUIDlist=2021A00056106023&SearchText=yellowknife>



- Statistique Canada. (2021e). *Recensement de la population de 2021 : Brandon*. Gouvernement du Canada. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&SearchText=Brandon&DGUIDlist=2021S0504610&GENDERlist=1,2,3&STATISTIClist=1&HEADERlist=0>
- Statistique Canada. (2021f). *Recensement de la population de 2021 : Toronto*. Gouvernement du Canada. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&GENDERlist=1&STATISTIClist=1&HEADERlist=0&DGUIDlist=2021A00053520005&SearchText=toronto>
- Statistique Canada. (2021g). *Recensement de la population de 2021 : Edmonton*. Gouvernement du Canada. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&SearchText=edmonton&GENDERlist=1&STATISTIClist=1&DGUIDlist=2021A00054811061&HEADERlist=0>
- Statistique Canada. (2021h). *Recensement de la population de 2021 : Banff*. Gouvernement du Canada. <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2021/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&SearchText=Banff&DGUIDlist=2021S05100040&GENDERlist=1,2,3&STATISTIClist=1&HEADERlist=0>
- Statistique Canada. (2023, le 9 juin). *Une bouteille (de plastique) à la mer : regard sur les déchets d'emballage*. <https://www.statcan.gc.ca/o1/fr/plus/3797-une-bouteille-de-plastique-la-mer-regard-sur-les-dechets-demballage>
- Statistique Canada. (2024). *Élimination des déchets, selon la source*. Gouvernement du Canada. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tb11/fr/tv.action?pid=3810003201&request_locale=fr
- Statistique Canada. (2026). *Tableau 32-10-0359-01 : Estimation de la superficie, du rendement, de la production, du prix moyen à la ferme et de la valeur totale à la ferme des principales grandes cultures, en unités métriques et impériales*. https://www150.statcan.gc.ca/t1/tb11/fr/tv.action?pid=3210035901&request_locale=fr
- Sy, D. K. (2024). Tobacco industry accountability for marine pollution: country and global estimates. *Tobacco Control*, 33(e2), e1–e4. <https://doi.org/10.1136/tc-2022-057795>
- Tetra Tech. (2024). *Eastview landfill 2024 annual operations report*. Ville de Brandon. <https://www.brandon.ca/media/uvyfgca1/eastview-landfill-2024-operations-report.pdf>
- Teuten, E. L., Saquing, J. M., Knappe, D. R., Barlaz, M., Jonsson, S., Björn, A., Rowland, S. J., Thompson, R. C., Galloway, T. S., Yamashita, R., Ochi, D., Watanuki, Y., Moore, C., Viet, P. H., Tana, T. S., Prudente, M., Boonyatumanond, R., Zakaria, M. P., Akkavong, K., ... Takada, H. (2009). Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2027–2045. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0284>
- Thiele, C. J., Hudson, M. D., Russell, A. E., Saluveer, M., et Sidaoui-Haddad, G. (2021). Microplastics in fish and fishmeal: an emerging environmental challenge? *Scientific Reports*, 11(1), Article 2045. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81499-8>



- Thornton Hampton, L. M., Bouwmeester, H., Brander, S. M., Coffin, S., Cole, M., Hermabessiere, L., Mehinto, A. C., Miller, E., Rochman, C. M., et Weisberg, S. B. (2022). Research recommendations to better understand the potential health impacts of microplastics to humans and aquatic ecosystems. *Microplastics & Nanoplastics*, 2, 18. <https://doi.org/10.1186/s43591-022-00038-y>
- Trewin, B. J., Kay, B. H., Carver, S., et Lindsay, M. D. (2013). Increased container-breeding mosquito risk owing to drought-induced changes in water harvesting and storage in Brisbane, Australia. *International Health*, 5(4), 251–258. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24225151/>
- Tudor, D. T., et Williams, A. T. (2003). Public perception and opinion of visible beach aesthetic pollution: The utilisation of photography. *Journal of Coastal Research*, 19(4) 1104–1115.
- U of T Trash Team. (n.d.). *Kicking plastic's butt: Cigarette butt fact sheet*. <https://uofttrashteam.ca/wp-content/uploads/2022/06/Kicking-Plastics-Butt-Cigarette-Butt-Fact-Sheet.pdf>
- Université de Waterloo. (2020). *E-cigarette use in Canada*. Tobacco Use in Canada. <https://uwaterloo.ca/tobacco-use-canada/e-cigarette-use-canada>
- Ville de Brandon. (2024). *Financial plan*. https://www.brandon.ca/media/o3pplydi/financial_plan_2024.pdf
- Ville de Brandon. (2025). *Annual schedule of fees*. https://www.brandon.ca/media/4ofafzfx/2025_fee_schedule.pdf
- Ville d'Edmonton. (2019). *2019 City of Edmonton litter audit report*. <https://www.edmonton.ca/sites/default/files/public-files/documents/PDF/COE-2019-Litter-Report.pdf>
- Ville d'Edmonton. (2024). *Waste services 2025 rate filing*. <https://pub-edmonton.escribemeetings.com/filestream.ashx?DocumentId=241679>
- Ville d'Edmonton. (2025a). *Curbside collection*. https://www.edmonton.ca/programs_services/garbage_waste/curbside-cart-collection
- Ville d'Edmonton. (2025b). *Single-use item reduction*. https://www.edmonton.ca/programs_services/garbage_waste/single-use-items
- Ville d'Edmonton. (2025c). *Extended producer responsibility*. https://www.edmonton.ca/programs_services/garbage_waste/extended-producer-responsibility
- Ville de Toronto. (2022). *2022 litter audit*. <https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2023/11/8915-CityofTorontoLitterAudit2022FINALAODA.pdf>
- Ville de Toronto. (2024). *Solid waste reports & diversion rates*. <https://www.toronto.ca/services-payments/recycling-organics-garbage/solid-waste-reports/#:~:text=2024%20Residential%20Diversion%20Rates,-The%202024%20diversion&text=The%202024%20diversion%20rate%20for%20multi%2Dresidential%20buildings%20was%2027.3,53.6%20per%20cent%20in%202023.%20>



- Ville de Winnipeg. (2024). *Residential garbage, recycling and yard waste tonnage reports*. https://data.winnipeg.ca/Organizational-Support-Services/Residential-Garbage-Recycling-and-Yard-Waste-Tonna/fgza-8s5e/about_data
- Ville de Yellowknife. (2018, avril). *Strategic waste management plan*. https://www.yellowknife.ca/en/living-here/resources/Garbage/2018-Resources/DOCS-519171-v1-STRATEGIC_WASTE_MANAGEMENT_PLAN_-_FINAL_VERSION_-_UPDATED_MAY_7_2018_WITH_CORRECT_APPENDICES.pdf
- Vox, G., Loisi, R. V., Blanco, I., Mugnozza, G. S., et Schettini, E. (2016). Mapping of agriculture plastic waste. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 8, 583–591. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2016.02.080>
- Walker, H., et Aherne, J. (2024). Microplastic fate in a chronosequence of biosolid-amended agricultural soil in Southern Ontario, Canada. *European Journal of Soil Science*, 75(5). <https://doi.org/10.1111/ejss.13592>
- Water Canada. (2021, le 6 août). *Single-use plastic bottle waste the focus of new multi-media exhibit*. Water Canada. <https://www.watercanada.net/single-use-plastic-bottle-waste-the-focus-of-new-multi-media-exhibit/>
- Wilcox, C., van Sebille, E., et Hardesty, B. D. (2018). A quantitative analysis linking sea turtle mortality and plastic debris ingestion. *Scientific Reports*, 8(1), 12536. <https://www.nature.com/articles/s41598-018-30038-z>
- WWF Australie. (2021, le 1er juillet). *The lifecycle of plastics*. WWF Australie. <https://wwf.org.au/blogs/the-lifecycle-of-plastics/>
- Yan, F., Hermansen, C., Zhou, G., Knadel, M., et Norgaard, T. (2024). Meta-analysis shows that microplastics affect ecosystem services in terrestrial environments. *Journal of Hazardous Materials*, 480, Article 136379. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.136379>
- Yang, Y., Liu, W., Zhang, Z., Grossart, H.-P., et Gadd, G.M. (2020). Microplastics provide new microbial niches in aquatic environments. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 104, 6501–6511. <https://doi.org/10.1007/s00253-020-10704-x>
- Zettler, E. R., Mincer, T. J., et Amaral Zettler, L. A. (2013). Life in the “plastisphere”: Microbial communities on plastic marine debris. *Environmental Science & Technology*, 47(13), 7137–7146. <https://doi.org/10.1021/es401288x>
- Zhu, R., Zhang, Z., Zhang, N., Zhong, H., Zhou, F., Zhang, X., Liu, C., Huang, Y., Yuan, Y., Wang, Y., Li, C., Shi, H., Rillig, M. C., Dang, F., Ren, H., Zhang, Y., et Xing, B. (2025a). A global estimate of multiecosystem photosynthesis losses under microplastic pollution. *Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS*, 122(11), Article e2423957122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2423957122>



Zhu, R., Zhang, Z., Zhang, N., Zhong, H., Zhou, F., Zhang, X., Liu, C., Huang, Y., Yuan, Y., Wang, Y., Li, C., Shi, H., Rillig, M. C., Dang, F., Ren, H., Zhang, Y., et Xing, B. (2025b). *Supporting information for a global estimate of multi-ecosystem photosynthesis losses under microplastic pollution*. <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2423957122#supplementary-materials>



Annexe A. Informations complémentaires sur les PUU étudiés

Bouteilles de boissons en plastique

Description du produit

Les bouteilles de boissons en plastique comprennent toutes les bouteilles d'eau, de jus de fruit ou de boissons gazeuses à usage unique fabriquées en plastique (à l'exclusion du verre et de l'aluminium dans le cadre de cette recherche) et fermées par un bouchon. Ces bouteilles sont facilement disponibles dans presque tous les supermarchés et dépanneurs du Canada et sont très largement utilisées par les Canadiens.

Composition, teneur en plastique, type de plastique

Les bouteilles de boissons en plastique sont le plus souvent fabriquées en polyéthylène téréphtalate (PET, ou plastique numéro 1). Ces bouteilles sont entièrement fabriquées en plastique, mais comme elles existent en plusieurs tailles différentes, la quantité de plastique (en grammes) dans une bouteille varie. Le format le plus couramment utilisé pour la consommation à emporter est une bouteille de 500 ml, contenant entre 12 et 27 g de PET selon son modèle (Agence nationale de l'environnement de Singapour, 2015). Une bouteille de 2 litres pèse environ 50 à 60 g et une bouteille de 1 litre pèse environ 25 à 37 g.

Volumes de déchets

Les bouteilles en plastique comptent parmi les produits de déchets plastiques à plus fort volume au Canada (Statistique Canada, 2023). Le volume de bouteilles en plastique jetées au Canada augmente chaque année (Schwarcz, 2022). Selon le plus récent rapport de Statistique Canada, les Canadiens ont utilisé 15 milliards de bouteilles en plastique sur une période de huit ans, soit un peu moins de 2 milliards par an (Rabson, 2024). En 2019, le poids des déchets plastiques provenant uniquement des bouteilles s'élevait à 471 393 tonnes (Statistique Canada, 2023). Dans l'enquête de 2019 sur les plastiques, les bouteilles étaient le seul type de plastique à usage unique dont la quantité de déchets a augmenté année après année (Statistique Canada, 2023).

Que deviennent les déchets?

Les bouteilles en plastique PET sont recyclables, mais la proportion de personnes qui pensent à recycler leurs bouteilles d'eau varie selon les endroits. Au total, pour le pays, environ 70 % des bouteilles en plastique sont recyclées en réalité (Mission Zero, 2025). Lorsque ces bouteilles



sont éliminées correctement, elles peuvent être vendues à profit par les usines de recyclage aux fabricants et transformées en autre chose.

Nombre d'années de persistance dans l'environnement

On estime que les bouteilles en plastique persistent dans l'environnement pendant au moins 450 ans, mais cela n'a évidemment jamais été vérifié puisque le plastique n'existe pas depuis aussi longtemps (Water Canada, 2021).

Bouchons de bouteilles

Description du produit

Ce sont les bouchons qui recouvrent les bouteilles de boissons en plastique jetables. On les trouve généralement sur les bouteilles d'eau à usage unique, les bouteilles de soda et les bouteilles de jus de fruit.

Composition, teneur en plastique, type de plastique

Les bouchons de bouteilles en plastique sont entièrement fabriqués en plastique, généralement soit en polyéthylène haute densité (PEHD, plastique numéro 2), soit en polypropylène (PP, plastique numéro 5) (Schwarcz, 2022). Ce sont deux types de plastique rigide à point de fusion élevé (Schwarcz, 2022). Un bouchon de bouteille classique contient 2 à 3 g de plastique (Schwarcz, 2022).

Volumes de déchets

Étant donné que les bouteilles et les bouchons de bouteilles à usage unique sont toujours vendus ensemble, le nombre de bouchons produits peut être estimé à partir de la quantité de bouteilles à usage unique jetées. Les bouteilles et bouchons en plastique comptent parmi les produits de déchets plastiques à plus fort volume au Canada (Statistique Canada, 2023). Le volume de bouteilles en plastique jetées au Canada augmente chaque année (Schwarcz, 2022). Selon le plus récent rapport de Statistique Canada, les Canadiens ont utilisé 15 milliards de bouteilles en plastique sur une période de huit ans, soit un peu moins de 2 milliards par an (Rabson, 2024). Si l'on suppose que chaque bouchon pèse 2,5 g, cela représenterait 4,7 millions de grammes (5 tonnes) de plastique par an rien que pour les bouchons.

Que deviennent les déchets?

Idéalement, les bouchons de bouteilles en plastique devraient être recyclés, un processus qui consiste généralement à faire fondre le plastique (Schwarcz, 2022). Cependant, toutes les municipalités canadiennes ne disposent pas des infrastructures nécessaires au recyclage de ces



plastiques, et même là où ces infrastructures existent, les consommateurs n'utilisent pas toujours les méthodes appropriées d'élimination des déchets. De ce fait, dans certaines villes canadiennes, tous les bouchons de bouteilles en plastique finissent soit dans les décharges, soit dans la nature. En revanche, d'autres villes, comme Winnipeg, affichent des taux de recyclage des bouchons de bouteilles relativement élevés.

Nombre d'années de persistance dans l'environnement

On estime que les bouchons de bouteilles en plastique persistent dans l'environnement pendant au moins 450 ans, mais cela n'a évidemment jamais été vérifié puisque le plastique n'existe pas depuis aussi longtemps (Water Canada, 2021).

Gobelets jetables (boissons chaudes)

Description du produit

Les gobelets jetables pour boissons chaudes présentent certaines variations, mais le type de gobelet en plastique le plus courant est un gobelet en papier avec un revêtement en polyéthylène (PE). La plupart des commerces qui utilisent ces gobelets les proposent en différentes tailles afin que le client puisse choisir la taille de sa boisson. La taille exacte d'un café « petit », « moyen » ou « grand » varie selon la marque. Par exemple, un petit café Tim Hortons contient 10 oz, tandis que chez Starbucks, le petit format (appelé « tall ») contient 12 oz. Cette variabilité rend plus difficile l'estimation cohérente des volumes de déchets plastiques provenant de ces gobelets.

Composition, teneur en plastique, type de plastique

Le plastique de la plupart des gobelets pour boissons chaudes est du PE, qui est un thermoplastique. Les gobelets jetables pour boissons chaudes sont principalement fabriqués en papier, le PE ne constituant que le revêtement intérieur, soit environ 5 % du poids total du gobelet. En raison de la grande variété de tailles de gobelets disponibles, nous utiliserons un gobelet Tim Hortons de taille moyenne comme exemple standard. Un gobelet moyen pour boisson chaude de Tim Hortons contient 14 oz et pèse environ 30 g. Cela signifie qu'il contient 1,5 g de plastique.

Volumes de déchets

Il est difficile d'estimer le volume de déchets provenant des gobelets pour boissons chaudes, car ceux-ci ne sont pas acheminés vers les installations de tri des déchets s'ils sont éliminés correctement. Mais en 2010, on estimait que les Canadiens avaient utilisé 1,5 milliard de gobelets à café jetables rien que cette année-là (CBC News, 2016).



Que deviennent les déchets?

Les gobelets jetables pour boissons chaudes ne sont pas recyclables dans la majeure partie du Canada; ils doivent donc être jetés à la décharge et sont également fréquemment retrouvés dans la nature. La situation commence lentement à changer dans certaines grandes villes, où le recyclage commence à se mettre en place.

Nombre d'années de persistance dans l'environnement

On estime qu'un gobelet pour boissons chaudes à usage unique persiste dans l'environnement pendant environ 30 ans (WWF Australie, 2021).

Gobelets jetables (boissons froides)

Description du produit

Les gobelets pour boissons froides sont les gobelets à usage unique à emporter que l'on trouve dans la plupart des cafés et restaurants. Ces gobelets sont fabriqués à 100 % en plastique, mais le type de plastique varie davantage que pour les gobelets destinés aux boissons chaudes.

Composition, teneur en plastique, type de plastique

Les gobelets pour boissons froides sont entièrement en plastique, mais peuvent être fabriqués à partir de différents types de plastique. Les gobelets pour boissons froides peuvent être fabriqués en PET, en acide polylactique (PLA), en PP ou en PEHD. La plupart de ces produits peuvent être recyclés au Canada, mais le numéro de plastique et la facilité de recyclage peuvent varier selon les types. Par exemple, le PEHD est un plastique numéro 2, mais le PP est un plastique numéro 5. Les gobelets pour boissons froides sont également vendus dans une grande variété de tailles qui varient d'une marque à l'autre. Cela peut rendre difficile l'estimation du poids et du volume des déchets, car il n'y a pas de constance d'un gobelet à l'autre.

Volumes de déchets

Les Canadiens jettent environ 1,6 milliard de gobelets en plastique à usage unique chaque année (Circulr, s.d.).

Que deviennent les déchets?

La plupart des gobelets en plastique pour boissons froides sont recyclables dans la plupart des régions du Canada, mais souvent les consommateurs ne les jettent pas dans le bac approprié. Dans ces cas-là, ils finissent en décharge ou en déchets sauvages. On estime qu'environ 9 %



seulement de ces gobelets sont recyclés (Circulr, s.d.). Dans les cas où ils sont correctement recyclés, les gobelets peuvent être vendus à profit à des fabricants de divers produits.

Nombre d'années de persistance dans l'environnement

Les gobelets pour boissons froides persistent dans l'environnement jusqu'à 500 ans (Circulr, s.d.).

Barquettes en polystyrène

Description du produit

Les barquettes en polystyrène, également connues sous le nom de barquettes en mousse, sont un produit utilisé pour l'emballage des aliments, généralement dans les supermarchés. Elles sont couramment utilisées pour des produits comme la viande, le poisson et les plats cuisinés. Ces barquettes n'ayant pas de couvercle, elles sont donc généralement vendues avec les aliments maintenus dans la barquette à l'aide d'un film alimentaire.

Composition, teneur en plastique, type de plastique

Les barquettes en polystyrène sont fabriquées en polystyrène expansé (EPS), parfois appelé styromousse. Il s'agit d'un plastique numéro 6. Les barquettes sont entièrement fabriquées avec ce matériau. La taille des barquettes en polystyrène varie, mais les plus couramment utilisées pèsent entre 28 et 57 g selon les pages de vente sur Amazon (2026).

Volumes de déchets

Chaque année, le Canada produit près de 135 000 tonnes de matériaux EPS à usage unique. Ce matériau ne peut être ni recyclé ni réutilisé.

Que deviennent les déchets?

Au Canada, le polystyrène expansé (EPS) n'est généralement pas recyclable, si bien que toutes les barquettes en polystyrène finissent à la décharge ou dans la nature.

Nombre d'années de persistance dans l'environnement

Il n'existe pas d'estimations précises quant à la durée de persistance des barquettes en polystyrène dans l'environnement, mais les estimations se chiffrent en centaines d'années, allant jusqu'à plus de 500 ans (Davis, 2019).



Mégots de cigarettes

Description du produit

Les cigarettes sont un produit du tabac largement consommé dans le monde entier. Les cigarettes ont été introduites au Canada dans les années 1880 et sont devenues largement populaires et socialement normalisées dans les années 1930. Dans les années 1950, des rapports médicaux ont établi un lien entre le tabagisme et le cancer du poumon, ce qui a déclenché la vente de cigarettes munies de filtres supplémentaires. En 2022, 10,9 % des Canadiens âgés de 15 ans et plus fumaient des cigarettes, ce qui représente environ 3,5 millions de Canadiens (Santé Canada, 2022). La prévalence du tabagisme est la plus faible en Colombie-Britannique (8,7 %) et la plus élevée au Nouveau-Brunswick (15,8 %) (Santé Canada, 2022). Seize milliards de cigarettes ont été vendues au Canada en 2023 (Santé Canada, 2024).

Composition, teneur en plastique, type de plastique

Les cigarettes sont composées de tabac, d'additifs chimiques, d'un filtre et d'un emballage en papier. Les cigarettes contiennent 600 ingrédients et, lorsqu'elles brûlent, elles libèrent plus de 7000 substances chimiques, dont 70 sont des cancérogènes connus. Les filtres des cigarettes sont présentés comme éliminant les irritants et les impuretés nocives, or ces filtres sont composés de faisceaux de fines fibres d'acétate de cellulose, un plastique toxique et non biodégradable. Le filtre de cigarette pèse environ 0,114 g et représente environ 13 % du poids total d'une cigarette (Shahzad et al., 2022).

Volumes de déchets

Les mégots de cigarettes, c'est-à-dire les restes qui entourent le filtre, sont souvent jetés de manière inappropriée et constituent le type de déchets le plus courant sur Terre (Ocean Conservancy, s.d.; U of T Trash Team, s.d.). Chaque filtre est composé de plus de 15 000 brins individuels de microfibres synthétiques et 300 000 tonnes de ces microfibres sont rejetées dans l'environnement à l'échelle mondiale chaque année (Belzagui et al., 2021). Au Canada, 5 338 tonnes de déchets sont produites chaque année à partir des mégots de cigarettes (Physicians for a Smoke-Free Canada, 2020).

Que deviennent les déchets?

Les gouvernements sont responsables de la gestion des déchets et de la pollution environnementale et supportent le fardeau économique de ces coûts directs et indirects. On ignore la quantité exacte de mégots de cigarettes jetés ou abandonnés dans la nature, mais selon des enquêtes, la moitié des fumeurs aux États-Unis jetteraient leurs mégots par terre (Physicians for a Smoke-Free Canada, 2020). Les mégots de cigarettes se dégradent lentement et libèrent des produits chimiques toxiques dans l'environnement, ce qui menace la faune sauvage (Dobaradaran



et al., 2021). Aux États-Unis, les coûts estimés liés aux déchets de cigarettes s'élèvent à environ 26 milliards d'USD, et les coûts associés aux pertes d'écosystèmes sont encore plus élevés, atteignant plus de 186 milliards d'USD sur 10 ans (Sy, 2023).

Nombre d'années de persistance dans l'environnement

Selon les conditions, les fibres d'acétate de cellulose contenues dans les mégots de cigarettes peuvent persister jusqu'à 30 ans dans l'environnement (Belzagui et al., 2021). Il convient de noter que même après la désintégration du plastique dans l'environnement, de très petites particules peuvent subsister indéfiniment.

Dispositifs de vapotage à usage unique

Description du produit

Un dispositif de vapotage est un produit initialement conçu pour imiter l'usage de la cigarette. Il fonctionne avec une pile qui permet de chauffer un liquide contenant de la nicotine, des arômes et d'autres produits chimiques pour le transformer en aérosol. L'utilisateur inhale l'aérosol comme s'il fumait. La plupart des dispositifs de vapotage se composent de trois parties principales : une pile, une surface chauffante et une cartouche ou un réservoir contenant le liquide. Il existe de nombreux types de dispositifs de vapotage, mais ces derniers peuvent généralement être répartis en deux catégories : les dispositifs à usage unique et les dispositifs réutilisables. Avec un dispositif de vapotage réutilisable, l'utilisateur achète des cartouches de liquide remplaçables, tandis qu'un modèle à usage unique est livré avec du liquide déjà à l'intérieur et est jeté une fois le liquide épuisé.

Composition, teneur en plastique, type de plastique

Les dispositifs de vapotage sont des appareils électroniques, ce qui signifie qu'en plus du plastique, ils contiennent également des composants métalliques et des piles. Dans un dispositif de vapotage à usage unique, tous ces composants sont fusionnés, ce qui signifie qu'ils forment toujours une seule unité lorsque le consommateur jette le dispositif. Le type de plastique varie selon les marques et les modèles, mais les plus courants sont l'acrylonitrile butadiène styrène (ABS), le polycarbonate (PC) et le polycyclohexylènediméthylène téréphtalate modifié au glycol (PCT-G) (ALD Vapor, 2024). Le poids d'un dispositif de vapotage peut être extrêmement variable selon la marque et le modèle (180Smoke, 2026).

Volumes de déchets

Il n'existe actuellement aucune estimation du nombre de dispositifs de vapotage à usage unique jetés chaque année au Canada. Selon les données d'un sondage, 1,5 million de Canadiens



Survey Invitation: Single-Use Plastics in Canada's Wastewater Systems

Part 1. About your wastewater management system

* 1. Where is your system located? Specific city/town or community in Canada?

* 2. Which of the following best describes your wastewater management system?

- Municipal system (operated directly by city/town/regional staff)
- Municipal system (operated by a private company under contract/P3)
- Municipal utility corporation (arm's length, publicly owned, e.g. Halifax Water, EPCOR)
- Industrial facility with its own wastewater treatment
- Indigenous community system
- Other (please specify)

* 3. How many wastewater treatment facilities do you manage or operate?

* 4. Approximately how many people or equivalent population does your system serve?

* 5. What types of wastewater do you treat?

(Check all that apply)

- Domestic/municipal
- Industrial
- Stormwater (combined sewer)
- Other (please specify)



Survey Invitation: Single-Use Plastics in Canada's Wastewater Systems

Part 2. Single Use Plastic Items in Your Wastewater

* 6. Please indicate which single-use plastic (SUP) items end up in the wastewater management system of your municipality, and how often you encounter them.

Frequency scale:

No = Never observed

Rarely = < 1 time per month

Sometimes = 1-3 times per month

Often = Weekly or more

No data = Not monitored / no information

	No	Rarely	Sometimes	Often	No data
Wet wipes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tampon applicators	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sanitary pads	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dental floss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cotton buds/swabs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plastic packaging (eg: film, sachets)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cigarette butts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Other single use item (please specify)

* 7. Has your municipality/utility ever conducted an audit or study on single-use plastics (or similar items) entering your wastewater system?

- Yes
- No
- Not sure

8. If yes: Would you be willing to share the findings or data?

- Yes
- Maybe (requires further discussion/permission)
- No



* 9. Do you collect data on the amount of single-use plastics (SUPs) removed from your wastewater system?

- Yes, measured data (quantified by weight, count, or % share)
- Yes, estimated data (based on staff observations or partial counts)
- Yes, both measured and observed data
- No, no information available

10. If yes, please provide any available data (approximate or exact) in the boxes below.

For each single use item, please provide the weight [kg/tonnes] or count, or another unit you use, along with the timeframe.

Example: *we remove 10 wet wipes from our wastewater system every day. or: we remove 1 kg of wet wipes from our wastewater system every month. etc.*

Total incidence of plastics in screenings	<input type="text"/>
Wet wipes	<input type="text"/>
Tampon applicators	<input type="text"/>
Sanitary pads	<input type="text"/>
Dental floss	<input type="text"/>
Cotton swabs/buds	<input type="text"/>
Plastic packaging (e.g., film, sachets)	<input type="text"/>
Cigarette butts	<input type="text"/>
Other (please specify)	<input type="text"/>
Other (please specify)	<input type="text"/>

* 11. How does your wastewater system handle single-use plastic items when they are removed from the system?

(Select all that apply)

- Landfilling
- Incineration/waste to energy
- Other (please specify)

12. Please provide an approximate total annual cost (CAD) for managing single-use plastics removed from your wastewater system.

13. If possible, indicate whether the above cost is primarily labour, equipment, or other costs



14. We would like to understand the potential additional costs associated with most problematic single-use plastics (e.g., wet wipes causing blockages). Please indicate the **type** of these special events, **frequency** (per month or year), and the estimated **cost** associated with the event (e.g., labour, equipment):

Blockages/wet wipes	<input type="text"/>
Other (please specify)	<input type="text"/>
Other (please specify)	<input type="text"/>
Other (please specify)	<input type="text"/>
Other (please specify)	<input type="text"/>

* 15. If we need clarification on any of the responses you provided, please share contact information for a member of your team whom our research team can reach out to. Providing this information is optional, but it will help us ensure the accuracy if we have questions or needs clarifications about the data.

Name	<input type="text"/>
Role/position	<input type="text"/>
Email	<input type="text"/>

16. Do you have any other observations or insights regarding single-use plastics in your wastewater system?

Examples: data gaps, challenges with collection or treatment, health and safety risks, or trends you've noticed, policy recommendations to address plastics in wastewater or any information that could be useful for policymakers.



déclarent avoir utilisé une cigarette électronique au cours des 30 derniers jours et 721 000 déclarent en utiliser quotidiennement (Université de Waterloo, 2020).

Que deviennent les déchets?

L'élimination des dispositifs de vapotage est dangereuse en raison de la pile. Toutefois, plus de la moitié des vapoteurs au Canada jettent leurs dispositifs usagés à la décharge ("Why disposable vapes," mai 2023). Seulement 15 % déclarent rapporter leurs anciennes cigarettes électroniques pour un recyclage électronique approprié (CBC News, mai 2023). Tout produit mis au rebut contenant une pile au lithium peut présenter un risque d'incendie potentiel lors du traitement des déchets.

Nombre d'années de persistance dans l'environnement

On ne dispose pas d'estimations quant à la durée de persistance des produits de vapotage dans l'environnement.

Cartouches de dispositifs de vapotage

Description du produit

Une cartouche de vapotage est une petite cartouche contenant du liquide qui peut être insérée dans un dispositif de vapotage réutilisable. Ce liquide contient de la nicotine, des arômes et d'autres produits chimiques.

Composition, teneur en plastique, type de plastique

Une cartouche de vapotage typique pèse 1 g et est composée d'une combinaison de verre, de métal et parfois, mais pas toujours, de plastique. Lorsqu'elle contient du plastique, celui-ci n'en est pas le matériau principal.

Volumes de déchets

Il n'existe actuellement aucune estimation du nombre de cartouches de ce type que les Canadiens jettent chaque année.

Que deviennent les déchets?

Les cartouches sont généralement jetées en décharge car elles ne contiennent pas de pile.



Nombre d'années de persistance dans l'environnement

Il n'existe actuellement aucune estimation de la durée de persistance de ces cartouches dans l'environnement.

Applicateurs de tampons hygiéniques

Description du produit

Un applicateur de tampon est le dispositif extérieur utilisé pour faciliter l'insertion d'un tampon hygiénique. Ils peuvent être fabriqués en carton ou en plastique, mais pour les besoins de cette recherche, nous ne nous intéresserons qu'aux applicateurs en plastique. Ces applicateurs sont destinés à être jetés à la poubelle et ne sont jamais recyclables en raison de leur contact avec les fluides corporels. Parfois, les gens s'en débarrassent de manière incorrecte en les jetant dans les toilettes.

Composition, teneur en plastique, type de plastique

Les applicateurs de tampons hygiéniques sont entièrement fabriqués en plastique, généralement en polyéthylène ou en polypropylène. Plus récemment, certaines marques de tampons ont expérimenté avec des plastiques biodégradables, mais il ne s'agit pas d'une option courante. Bien que les types de plastique utilisés dans les applicateurs soient normalement recyclables lorsqu'ils sont utilisés dans d'autres produits, ils ne sont pas recyclables en tant qu'applicateurs de tampons hygiéniques en raison du contact avec les fluides corporels.

Volumes de déchets

On dispose de très peu de données fiables sur le volume de déchets provenant des applicateurs de tampons hygiéniques, ce qui pourrait être lié aux tabous culturels entourant les menstruations. Toutefois, des estimations ont été réalisées sur la base des résultats des opérations de nettoyage du littoral. Environ 2800 applicateurs de tampons hygiéniques sont récupérés chaque année lors des opérations de nettoyage du littoral (Raman-Wilms, 2020). Il s'agit presque exclusivement de tampons jetés dans les toilettes (Raman-Wilms, 2020), donc le nombre total serait beaucoup plus élevé. De plus, même parmi les applicateurs jetés dans les toilettes, la plupart sont traités dans les stations d'épuration, de sorte que ceux qui remontent lors des opérations de nettoyage du littoral ne représentent qu'une fraction des applicateurs jetés dans les toilettes (Raman-Wilms, 2020).

Que deviennent les déchets?

Les applicateurs de tampons hygiéniques devraient être envoyés à la décharge et sont parfois jetés dans les toilettes. Mais il n'existe aucune estimation de la fréquence à laquelle les applicateurs sont éliminés de manière incorrecte. Les applicateurs de tampons hygiéniques jetés dans les



toilettes finissent par se retrouver dans les stations d'épuration et parfois sur les rivages (Raman-Wilms, 2020).

Nombre d'années de persistance dans l'environnement

Les applicateurs de tampons hygiéniques persistent plus de 500 ans dans l'environnement (Borundai, 2019).



Annexe B. Modèle de questionnaire sur les eaux usées

Survey Invitation: Single-Use Plastics in Canada's Wastewater Systems



This project is funded in part by the Government of Canada
Ce projet est financé en partie par le gouvernement du Canada



Environment and
Climate Change Canada

Environnement et
Changement climatique Canada

Single-use plastics (SUPs) are ubiquitous and often improperly disposed of, leading to significant environmental and municipal challenges.

The International Institute for Sustainable Development (IISD) is seeking your help to gather information on the most prevalent SUPs in the wastewater system as part of a larger project funded in part by Environment and Climate Change Canada (ECCC). This project examines the municipal and environmental costs of a series of SUP items (such as wet wipes, plastic bottles, cups, cigarette butts, foam trays, and plastic tampon applicators) in Canada.

Your assistance in identifying the most problematic items and the costs associated with them will be invaluable. It will help provide evidence of plastic-related wastewater infrastructure costs in Canada and address critical data gaps needed for potential education campaigns, corporate engagement, and policy strategies to tackle the significant issue of SUPs in our cities and environment.

Please respond to this 20 minute survey by November 30th, 2025.

We will be looking to collect details about your wastewater treatment system, including its location, types and frequency of SUPs encountered, removal and treatment methods, and associated costs. We'd appreciate if you could highlight any problematic SUPs and related incident impacts or costs. Best estimates are welcome, if audit data is unavailable, with any caveats noted.

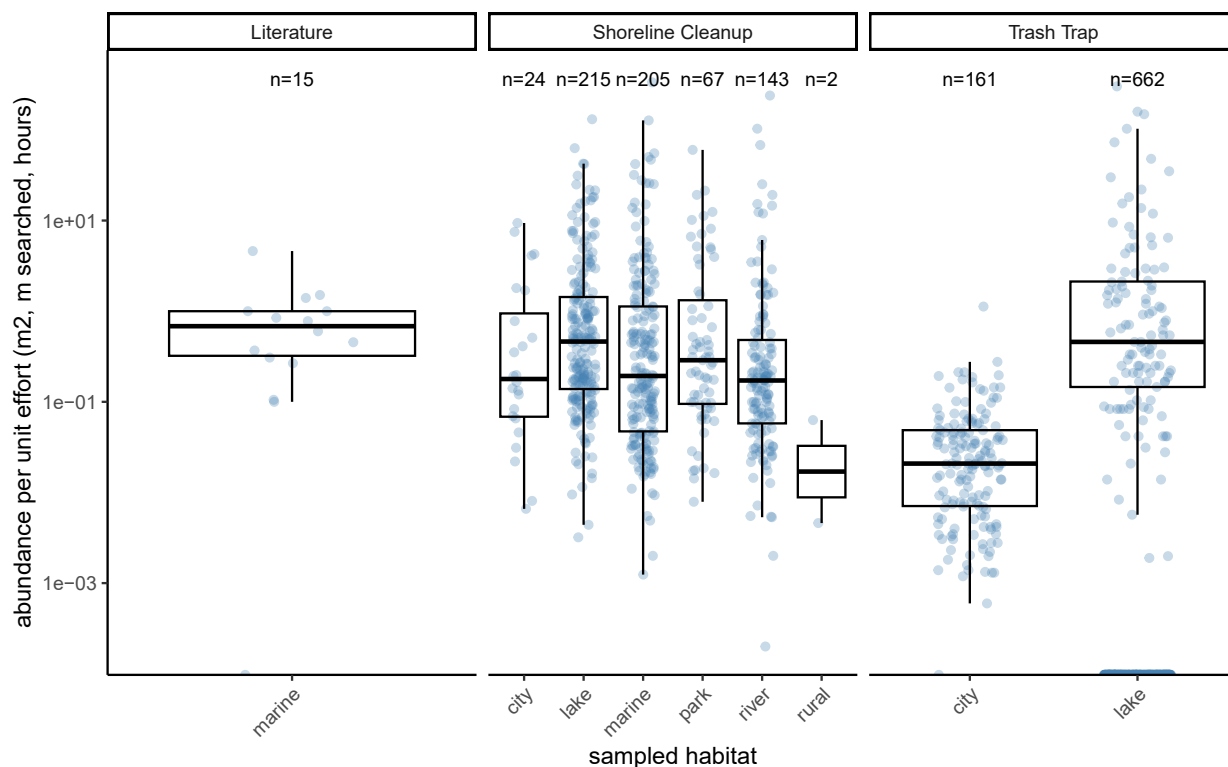
Your responses will be linked to your city and shared with ECCC but will not be disclosed publicly. Insights will be presented only in aggregated form in the final public report and the final report shared with you when published.

Thank you for contributing to this important work!



Annexe C. Abondance des macroplastiques et des objets en PUU dans les habitats et les régions du Canada

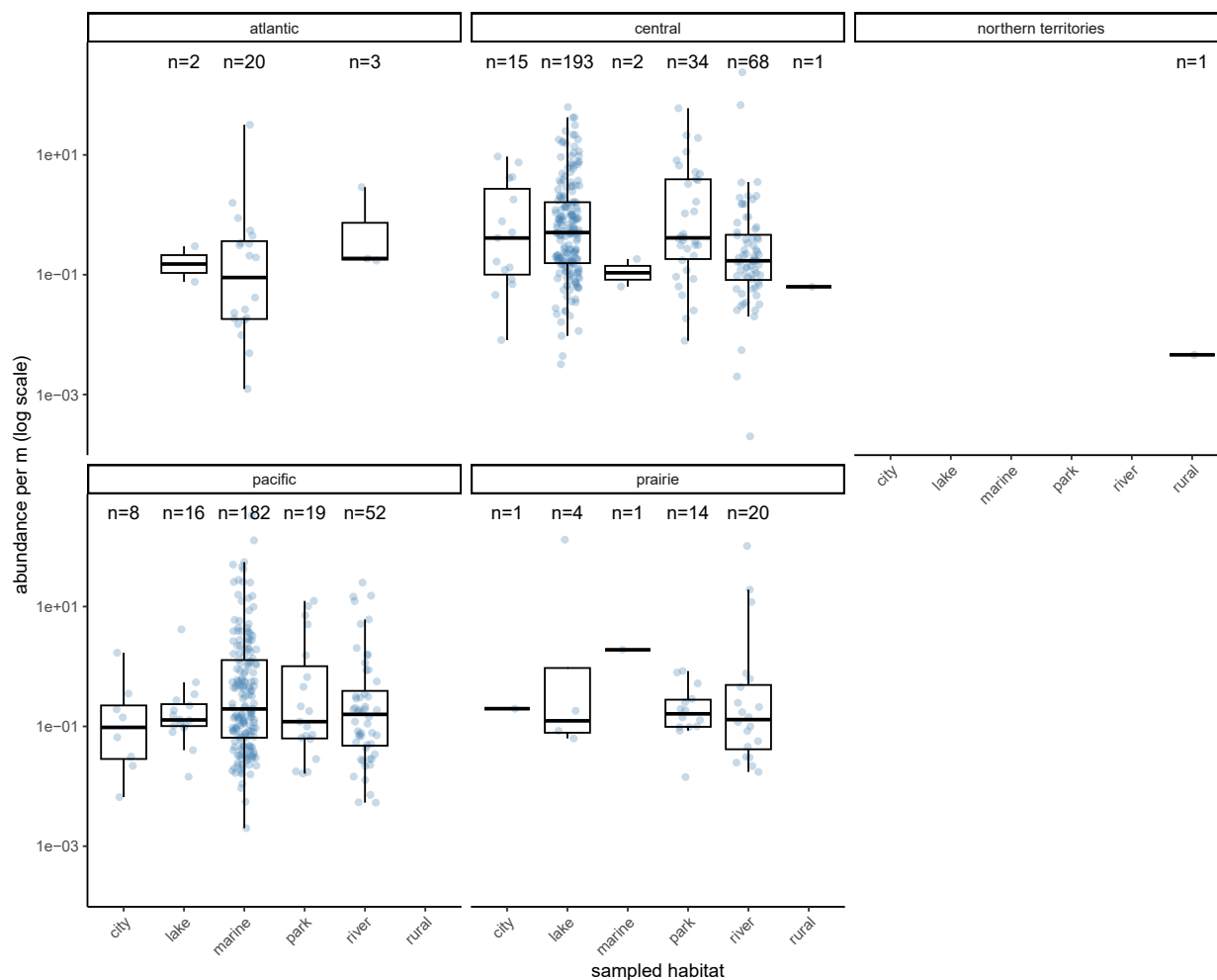
Figure C1. Abondance de macroplastiques normalisée par l'effort dans différents habitats à travers le Canada



Source : Schéma des auteurs basé sur des données d'Ocean Conservancy (2024) et de Mallory et al. (2021).



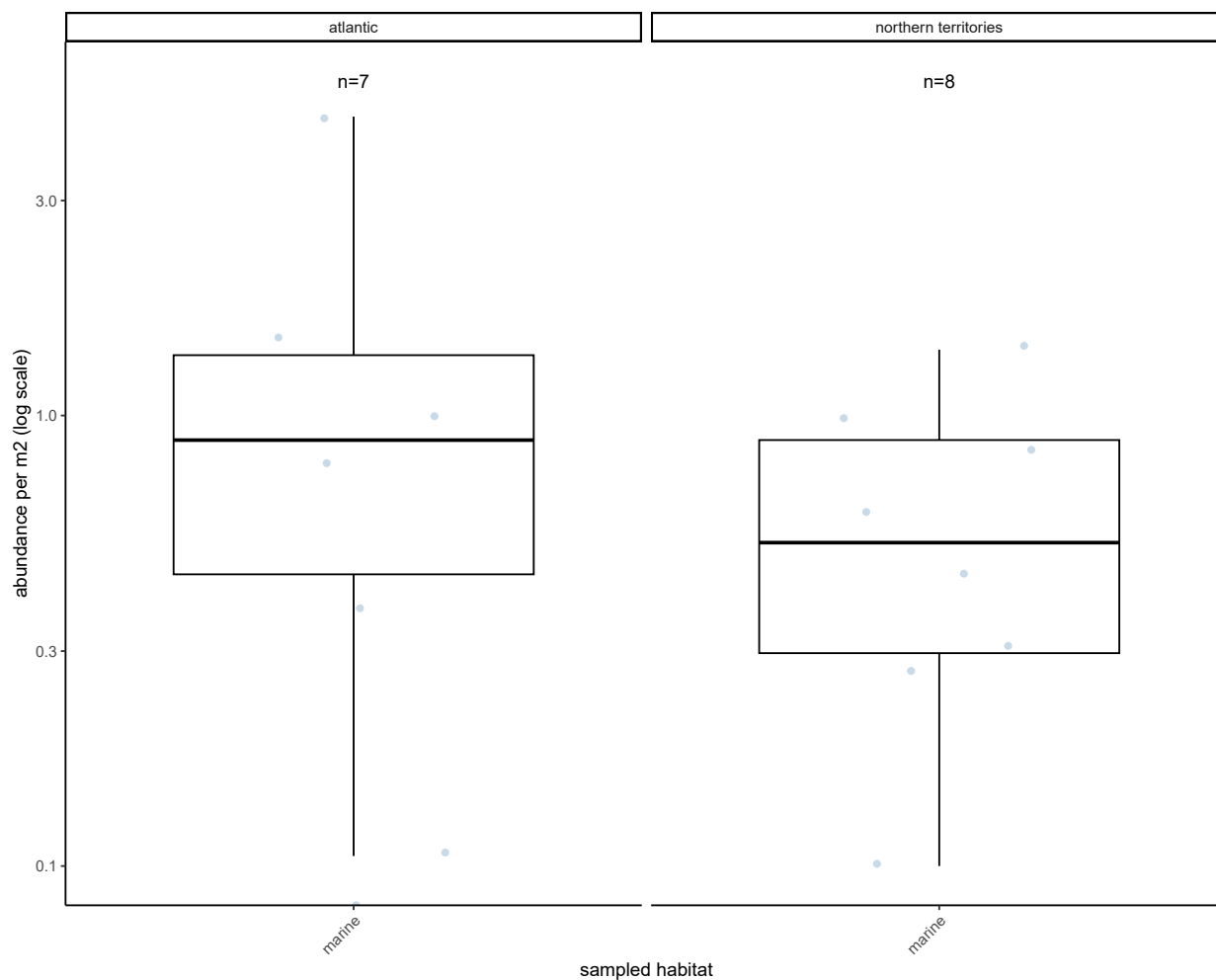
Figure C2. Abondance de macroplastiques dans les régions du Canada, dans l'environnement échantillonné, d'après les données de nettoyage de TIDES



Source : Schéma des auteurs basé sur des données d'Ocean Conservancy (2024) et de Mallory et al. (2021).



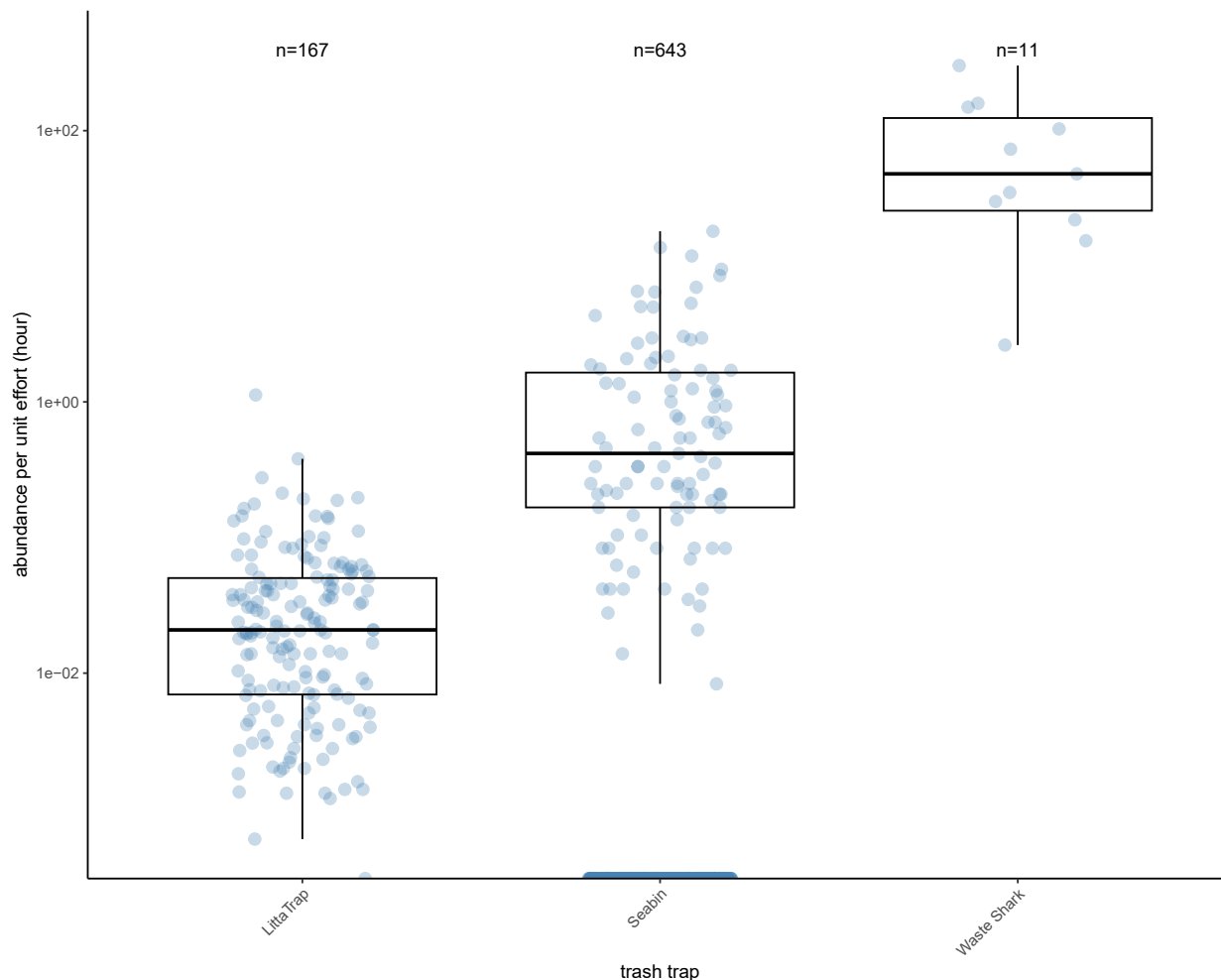
Figure C3. Abondance de macroplastiques dans les régions du Canada (données de Mallory et al., 2021)



Source : Schéma des auteurs basé sur des données d'Ocean Conservancy (2024) et de Mallory et al. (2021).



Figure C4. Quantité de macroplastiques collectés par heure par l'International Trash Trapping Network pour différents types de pièges à déchets (pièges à déchets situés à terre, Seabins et robots nettoyeurs WasteShark opérant en zones d'eau douce)

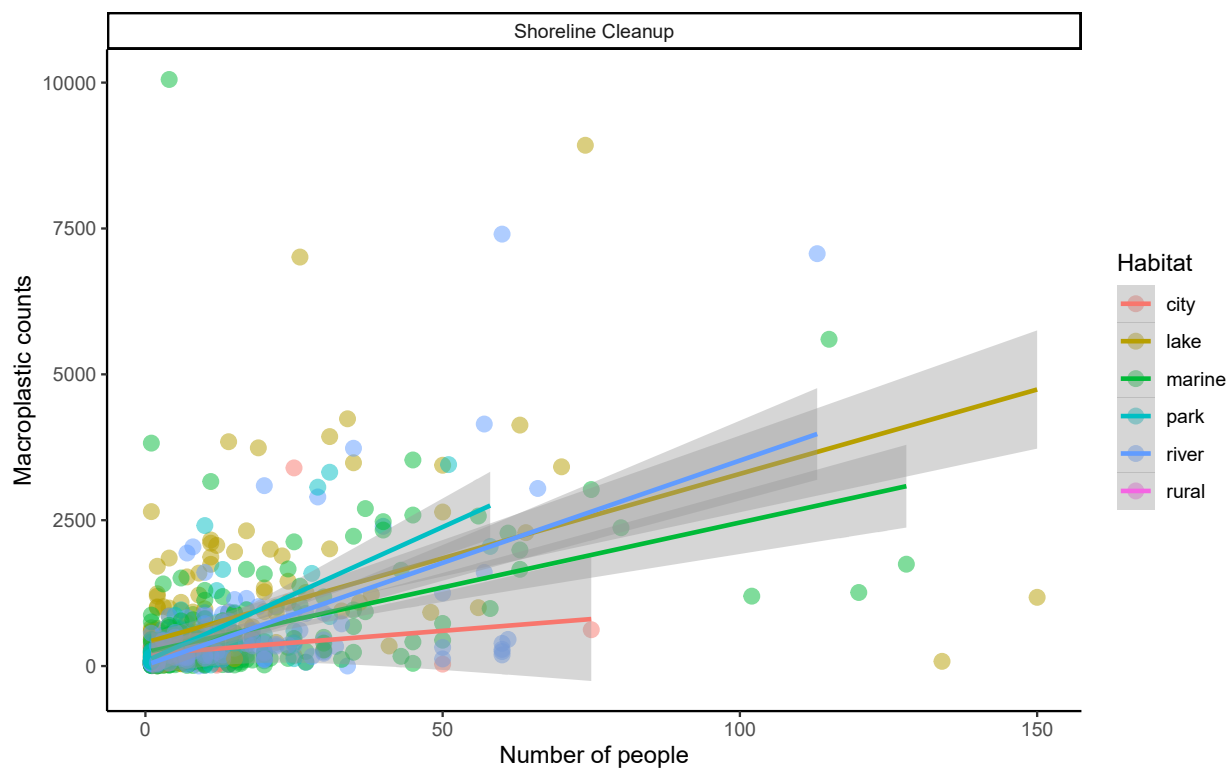


Remarque : Tous les pièges à déchets sont situés en Ontario, au Canada.

Source : Schéma des auteurs basé sur des données d'Ocean Conservancy (2024) et de Mallory et al. (2021).



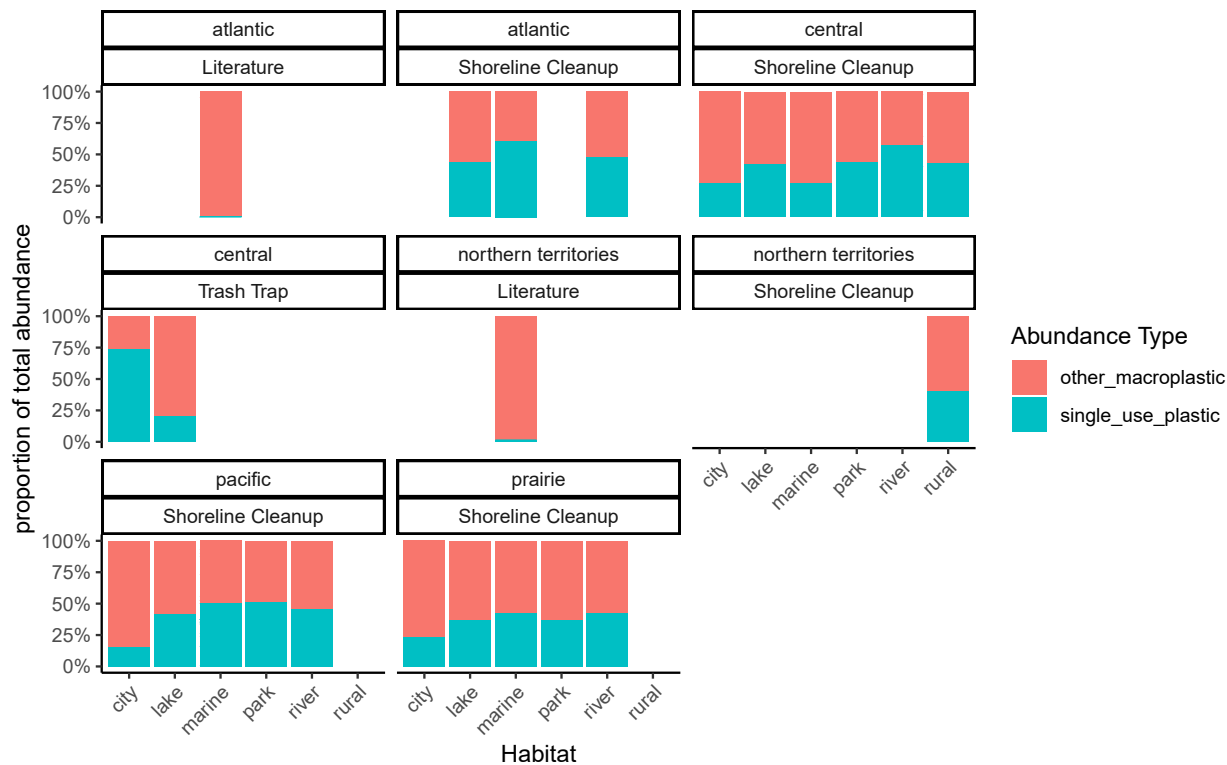
Figure C5. Corrélation entre le nombre de personnes participant à une opération de nettoyage et la quantité de déchets qu'elles ramassent



Source : Schéma des auteurs basé sur des données d'Ocean Conservancy (2024) et de Mallory et al. (2021).



Figure C6. Proportion de macroplastiques classés comme à usage unique par rapport aux macroplastiques en général dans les différentes régions du Canada et selon les sources de données (proportion dérivée des estimations de comptage)



Source : Schéma des auteurs basé sur des données d'Ocean Conservancy (2024) et de Mallory et al. (2021).

©2026 International Institute for Sustainable Development
Publié par l'Institut international du développement durable

Siège

111 Lombard Avenue, Suite 325
Winnipeg, Manitoba
Canada R3B 0T4



[iisd.org](https://www.iisd.org)