

# PERSPECTIVES

26 juin 2023

## Où vont nos déchets plastiques ?

### SOPHIE BERNARD

Professeure titulaire, Département de mathématiques et de génie industriel, Polytechnique Montréal  
Chercheuse et Fellow CIRANO

### FLORENCE LAPOINTE

Étudiante à la maîtrise, Polytechnique Montréal

Au terme de la séance du *Comité intergouvernemental de négociation sur la pollution plastique à Paris en juin 2023*, le ministre de l'Environnement et du Changement climatique déclarait que « le Canada est résolu à négocier un accord international ambitieux et juridiquement contraignant pour mettre fin à la pollution plastique ». Il reconnaissait aussi que « la lutte contre la pollution plastique commence chez soi ». Or, en 2022, les exportations canadiennes de déchets plastiques s'élevaient à 175 milliers de tonnes, un bilan peu reluisant. Dans cet article, les auteurs s'appuient sur les données disponibles pour rendre compte du commerce canadien des déchets plastiques des 20 dernières années et soulignent les lacunes en matière de données.

### JULIEN MARTIN

Professeur titulaire, Département de sciences économiques, ESG-UQAM,  
Chercheur et Fellow CIRANO

La mondialisation concerne aussi les déchets. Depuis de nombreuses années, les pays développés exportent une grande partie de leurs déchets vers leurs voisins ou des pays en développement. Plusieurs enquêtes journalistiques récentes ont mis en lumière les liens entre les difficultés locales au niveau de la collecte, du tri et du recyclage des déchets au Canada d'un côté, et de l'autre côté, les exportations de ces mêmes déchets vers l'Asie du Sud-Est ou l'Inde (Shochat et Lavigne, 2022 et Shields, 2017).

Parmi ces déchets, il y a le plastique dont la demande est croissante depuis les années soixante, période où il a été popularisé pour sa versatilité et sa grande résistance. En 2018, 6,3 millions de tonnes de plastique étaient produites pour la consommation canadienne (Gouvernement du Canada, 2022a). La résistance du plastique est également sa plus grande faiblesse puisque le plastique prend entre 50 et 200 ans à se dégrader (Gouvernement du Canada, 2022b). La mauvaise gestion des déchets plastiques fait du plastique la première source de contamination des milieux, principalement les océans et les pays en développement (Jambeck et al., 2015). Les effets se manifestent aussi au niveau local puisqu'une incinération inadéquate des déchets plastiques génère des polluants dans l'air (Zhang, 2022).

## La Chine, un « havre des déchets » jusqu'en 2017

Historiquement, la Chine était la principale destination d'une grande partie des déchets plastiques des pays occidentaux. Grande productrice de biens de consommation destinés aux marchés européen et nord-américain, la Chine importait le plastique dans l'objectif de le réinjecter dans l'économie à titre de matières premières, même si les déchets plastiques comportaient un niveau élevé d'impuretés (Ren et al., 2020). Ce phénomène de « havre des déchets » s'est installé originalement dans un contexte caractérisé par des normes environnementales laxistes ou inexistantes, dans des secteurs de gestion des déchets principalement informels (Kellenberg, 2012, Bernard et al., 2014). Les coûts de transport peu élevés liés à l'abondance de conteneurs en provenance de Chine vers les pays occidentaux ont contribué au phénomène. En effet, l'exportation des déchets permet de maximiser l'utilisation des conteneurs qui repartiraient autrement vides et ainsi, de partager les coûts associés au transport des marchandises (Qu et al., 2019). Le faible coût de la main-d'œuvre y était aussi pour quelque chose, surtout dans les secteurs informels où la qualité de vie des travailleurs et leur exposition aux éléments toxiques ne sont malheureusement pas de réelles préoccupations.

À la fin de 2017, dans une politique appelée *National Sword*, la Chine a raffermi ses contraintes à l'importation de matières recyclables et a fermé ses frontières aux importations de déchets plastiques. Cette politique a été mise en place et justifiée par la Chine pour des considérations de santé et d'environnement. C'est en juillet 2017 que la Chine a informé l'Organisation mondiale du commerce de sa nouvelle politique et l'interdiction a officiellement débuté le 1er janvier 2018. En seulement quelques mois, les pays développés ont dû trouver d'autres débouchés pour leurs déchets, entraînant des bouleversements profonds du commerce international dans ce secteur.

L'opération *National Sword* de 2017 – aussi appelée *Green Sword* – succédait à l'opération *Green Fence* de 2013 qui visait des objectifs similaires et consistait à intensifier les inspections sur les ballots de plastiques entrant au pays. Le but était de faire respecter la

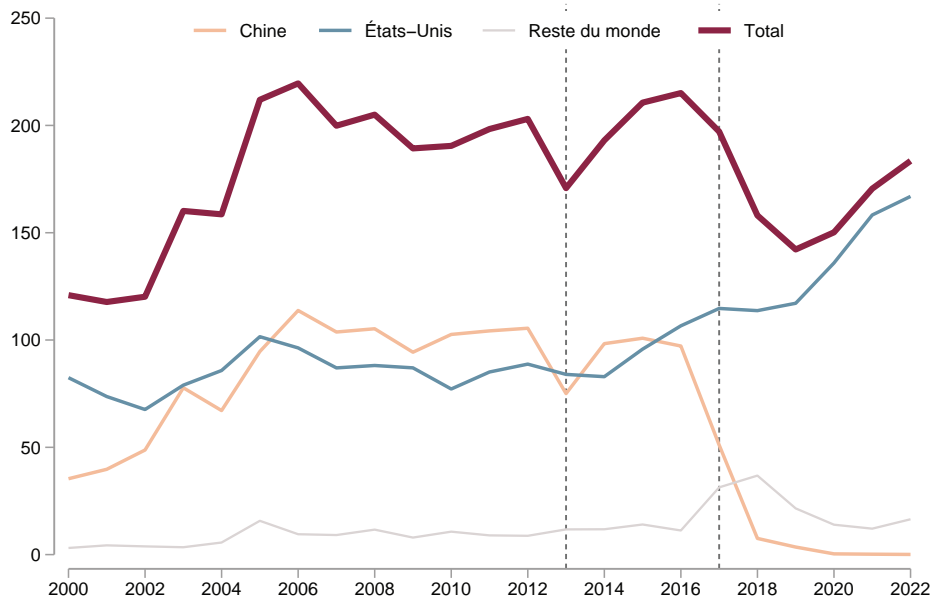
réglementation en vigueur découlant d'un certain nombre de mesures adoptées entre 2006 et 2010 en fixant le niveau d'impureté accepté dans les matières plastiques importées. Cette intensification des inspections s'est échelonnée sur un an, mais son envergure n'a pas permis de changer les comportements.

Par sa politique de 2017, la Chine avait pour ambition de devenir autonome ou quasi autonome dans la production de matières recyclables. La Chine poursuivait ainsi une stratégie nationale basée notamment sur des principes d'économie circulaire et déployée sur plus d'une décennie. Cette stratégie incluait la formalisation du secteur de la gestion des déchets, des investissements massifs dans l'industrie et une intensification de la réglementation environnementale.

Les conséquences du *National Sword* pour les pays exportateurs de déchets ont été très peu étudiées. Des analyses réalisées à partir de données douanières françaises sont un rare exemple (Martin et al., 2021). Elles montrent que les exportateurs français ont réagi à cette politique en redirigeant les exportations de déchets de manière temporaire vers d'autres pays asiatiques, puis vers le reste de l'Union européenne et la Turquie. Par ailleurs, un rapport d'analyse de l'Organisation internationale de police criminelle – ou *INTERPOL* – fait état de l'accroissement du commerce illégal des déchets de plastique vers des pays plus vulnérables (*INTERPOL*, 2020).

## Où sont allés nos déchets plastiques après le bannissement de la Chine ?

Durant les 20 dernières années, les déchets plastiques du Canada étaient majoritairement exportés vers la Chine et les États-Unis. L'opération *Green Fence* de 2013 a entraîné une baisse du volume total des exportations de déchets, mais uniquement de façon temporaire. Celles-ci sont passées de 203 milliers de tonnes (MT) en 2012 à 170 MT en 2013, pour remonter à 192 MT en 2015 et 214 MT en 2016. Les exportations vers les États-Unis et le reste du monde sont restées stables, de sorte qu'en 2016, 45 % des exportations de déchets canadiens étaient envoyées vers la Chine et 50 % vers les États-Unis.



### Volume des exportations canadiennes de déchets plastiques selon la destination, en milliers de tonnes

Le bannissement des importations de déchets plastiques par la Chine à la fin de 2017 s'est traduit par une chute immédiate des exportations canadiennes vers cette destination. En 2019, les exportations vers la Chine (et Hong-Kong) ne comptaient plus que pour 2 % du volume total des déchets plastiques exportés.

Une partie des exportations a été redirigée vers d'autres pays. Alors que les exportations vers le « reste du monde » représentaient 5 % du total au début des années 2000, elles représentaient 23 % des exportations canadiennes en 2018. Les principales destinations qui ont émergé en 2018 sont la Malaisie (7 %), l'Inde (5 %), et la Thaïlande (3 %). Ces pays ont été submergés par les déchets de la plupart des pays développés et ont rapidement mis en place des politiques restrictives. Les raisons qui ont amené ces pays à développer des politiques restrictives sont sans doute les mêmes que celles qui ont motivé les mesures imposées par la Chine. Ces pays n'avaient pas les capacités ni les ressources pour faire face à de nouvelles quantités de déchets. Qui plus est, les déchets étaient souvent mal triés et difficilement valorisables. Le pourcentage des déchets plastiques canadiens exportés vers le reste du monde est donc passé de 45 % en 2016 à 15 % en 2019, puis à moins de 10 % de 2020 à 2022. Une large part des exportations canadiennes à destination de la Chine a été absorbée par les États-Unis : la part des exportations vers les États-Unis était de 93 % en 2021, alors qu'elle ne représentait qu'environ 50 % en 2016.

Il est possible qu'une partie des déchets ait été prise en charge au Canada au lieu d'être exportée, mais il est difficile de documenter ce phénomène. Il n'existe pas de base de données uniformisée concernant les quantités de déchets plastiques traitées et valorisées au Canada. Les informations disponibles proviennent d'organismes publics et des gouvernements provinciaux. Elles sont plus ou moins fiables selon les provinces. Au Québec, les données tirées de la collecte sélective pour le secteur résidentiel et une partie des Industries, Commerces et Institutions (ICI) révèlent une augmentation du plastique traité localement à la suite du bannissement de la Chine en 2017 : entre 2010 et 2015, environ 50 % du plastique recyclé était valorisé au Québec, alors que les taux étaient de 66 % en 2018 et 63% en 2021 (Recyc-Québec, 2023, 2013, 2014, 2017, 2020).

Mais qu'en est-il pour l'ensemble du Canada ? Avant 2017, près de 210 MT de déchets étaient exportés en moyenne chaque année contre une moyenne de 150 MT pour la période 2018 à 2020, soit les années suivant le bannissement de la Chine. Les exportations augmentent de nouveau par la suite de sorte qu'en 2022, les quantités s'approchent des niveaux observés avant l'arrivée des politiques restrictives chinoises. Mais comme la production de déchet a également augmenté au cours de cette période, on ne sait pas si la part déchets plastiques traités et valorisés au Canada a augmenté (Gouvernement du Canada, 2022).

## Les bouteilles de plastique, pots de yogourts et contenants alimentaires sont davantage *recyclables* et largement exportés

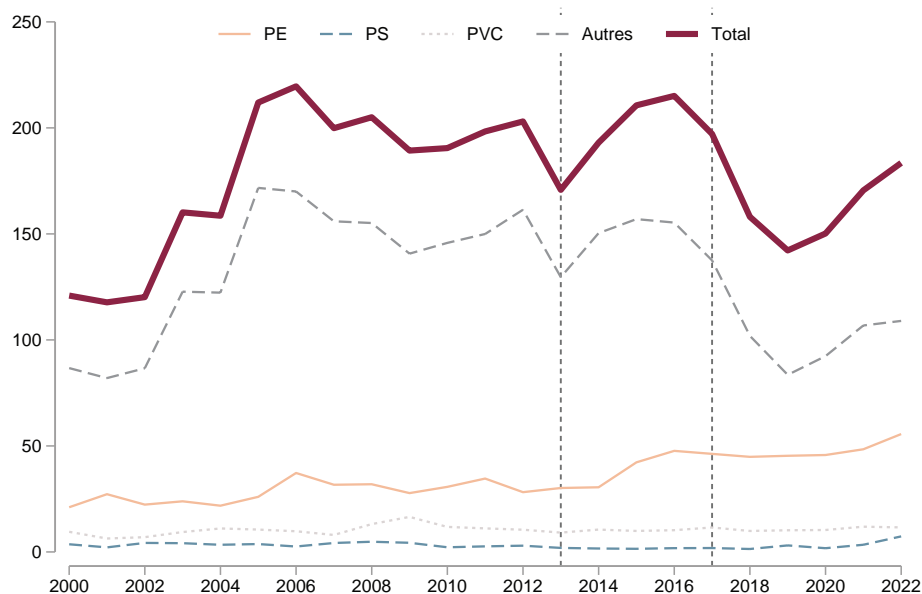
Dans tous les pays, les biens échangés et déclarés aux douanes sont répertoriés selon une classification internationale appelée Système Harmonisé (ou SH) qui inclut plus de 5000 catégories de produits. Les déchets n'échappent pas à la règle. Les données sur les déchets déclarés aux douanes ne représentent sans doute pas un portrait complet de la situation, sachant qu'une certaine proportion de déchets est exportée illégalement. Le commerce illégal de déchets plastiques peut prendre différentes formes : fausses déclarations à la douane, présence de plastique dans des ballots d'autres matières comme le papier, ou même ballots illégaux cachés parmi les exportations en apparence légale (INTERPOL, 2020). Néanmoins, ce sont les seules données dont nous disposons pour mener nos analyses.

Les déchets plastiques déclarés aux douanes sont comptabilisés selon quatre codes produits : les déchets de polymères d'éthylène (PE) répertoriés sous le code SH391510 de la classification internationale SH, les déchets de polymères de styrène (PS) (SH391520), les déchets de polychlorure de vinyle (PVC) (SH391530) et les « autres déchets plastique » (SH391590).

Au Canada comme ailleurs dans le monde, les autres déchets plastiques constituent la majeure partie du commerce de déchets plastiques. Elles incluent les déchets de polyéthylène téréphtalate (PET), utilisé pour la fabrication des bouteilles plastiques, et les déchets de polypropylène (PP), utilisé pour la fabrication des pots de yogourts et contenants alimentaires. Ces deux matières sont dotées d'une bonne recyclabilité.

La deuxième catégorie de déchets la plus exportée par le Canada est le polyéthylène (PE), lui aussi doté d'une assez bonne recyclabilité surtout pour sa composante de polyéthylène haute densité (PEHD). Ce plastique est entre autres utilisé pour la fabrication des cruches de lait et des pots de crème glacée. Le polyéthylène basse densité (PEbd) entre aussi dans la catégorie des PE, mais sa recyclabilité est beaucoup plus faible comparé au PEHD. Le PEbd est utilisé pour différents types de sacs de plastique et pour les pellicules alimentaires, une matière qui a tendance à contaminer les chaînes de recyclage. Les faibles quantités exportées du PVC et du PS au cours des 20 dernières années s'expliquent par la faible recyclabilité de ces plastiques.

À partir de 2013, les exportations canadiennes de déchets plastiques déclarées comme « autres déchets plastiques » ont suivi la même tendance que nous avons montrée précédemment pour les exportations toutes catégories. Cette baisse est attribuable au *Green Fence*.



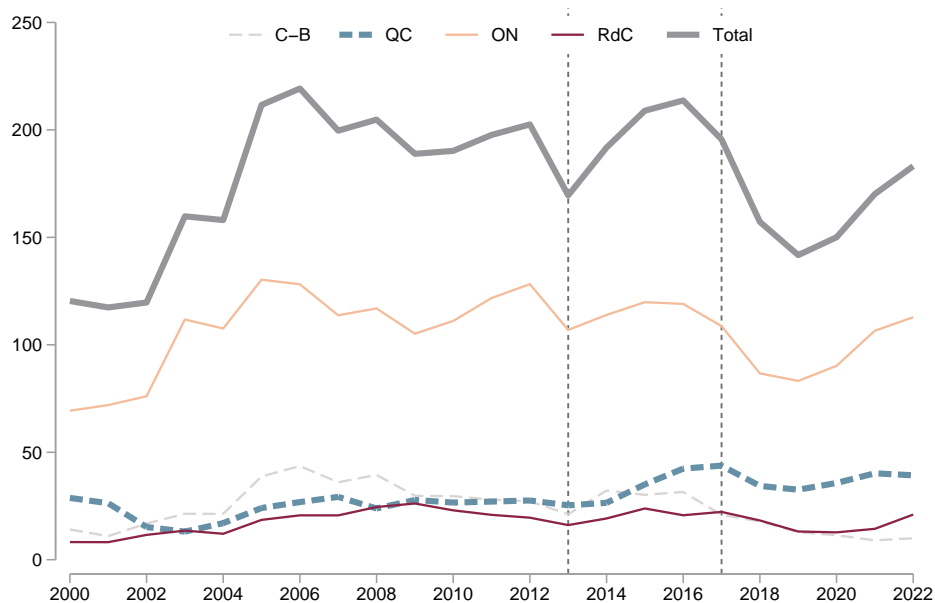
Exportations canadiennes de déchets plastiques selon la catégorie, en milliers de tonnes

Cependant, les quantités exportées de PE, PVC et PS sont restées stables entre 2012 et 2014. En 2016, 72 % du volume des exportations canadiennes de déchets plastiques était déclaré comme autres déchets plastiques et 22 % comme du PE. La fermeture des frontières chinoises en 2017 a principalement affecté les exportations des autres déchets plastiques, qui ont vu leur volume passer de 155 MT en 2016 à 101 MT en 2018 puis 92 MT en 2020.

Les volumes des autres catégories de déchets se sont maintenus ou ont augmenté au cours de la période. Une explication plausible est que certains déchets ont été mieux triés et donc ont pu être exportés comme déchets de PE par exemple plutôt que comme composite de déchets plastiques.

## Les répercussions du bannissement de la Chine sont différentes d'une province à l'autre

En 2016, soit *avant* le bannissement de la Chine, 56 % des déchets plastiques exportés par le Canada provenaient de l'Ontario, 20 % du Québec et 15 % de la Colombie-Britannique, pour un total de 90 % de toutes les exportations canadiennes de déchets plastiques. La situation a singulièrement changé *après* le bannissement. En 2021, l'Ontario représentait 62 % des exportations, le Québec 24 % et la part des déchets en provenance de la Colombie-Britannique a chuté à seulement 5 % des déchets exportés. Pourquoi ?



Exportations de déchets plastiques selon la province d'origine, en milliers de tonnes

Premièrement, le volume total d'exportations de déchets plastiques a diminué et c'est en Colombie-Britannique que la baisse est la plus marquée avec une réduction du volume de déchet exporté de près de 70 % entre 2016 et 2021. Cette baisse est principalement attribuable à une diminution de 73 % du volume des exportations des autres déchets plastiques, constituées de déchets moins triés et moins valorisables. Ceci semble pouvoir s'expliquer par les efforts de recyclage des déchets mis en place par cette province. Un règlement basé sur la responsabilité élargie du producteur a été adopté par le gouvernement dès 2004 et ne cesse d'être bonifié depuis. En 2014, la province a renforcé ses politiques par une meilleure réglementation en matière de gestion des

emballages et du papier au niveau résidentiel (Government of British Columbia, 2023). Depuis, plus de 95 % du plastique collecté est vendu localement à un conditionneur de la région de Vancouver selon Recycle BC, l'organisme responsable du recyclage des produits d'emballage et du papier résidentiel (Recycle BC, 2023).

L'Ontario a connu une baisse de 10 % du volume de ses exportations entre 2016 et 2021, même si sa part dans les exportations totales a augmenté. Comme en Colombie-Britannique, cette baisse est attribuable à une diminution des exportations des autres déchets plastiques.

Que se passe-t-il au Québec ? Montréal est au cœur de la stratégie de gestion des matières résiduelles. Or, les centres de tri montréalais ont rencontré plusieurs difficultés dans les dernières années : changement d'opérateur, accumulation de ballots et taux de contamination trop élevé. Ceci pourrait expliquer que le Québec est la province qui a connu la plus faible baisse des volumes exportés après le bannissement, soit une baisse d'à peine 4 % entre 2016 et 2021.

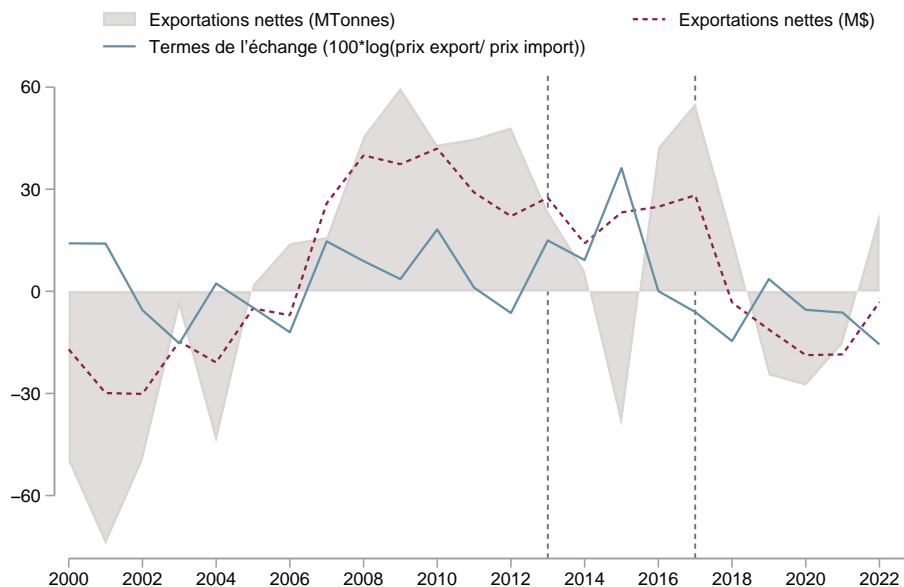
Des mesures incitatives visant à une meilleure valorisation des déchets à l'intérieur des frontières sont une avenue à considérer. Une classification plus précise des exportations pourrait être favorable. Il serait par exemple possible d'imposer des réglementations selon lesquelles seuls les déchets respectant un certain niveau de pureté en termes de triage peuvent être exportés, ce qui est présentement difficile à faire puisque les matières sont mélangées. Certains pays comme la Chine utilisent une nomenclature de déclaration des exportations plus fine qui permet une distinction entre le PET et le reste des autres déchets plastiques.

La modernisation de la collecte sélective qui entrera en vigueur dès 2025 au Québec donne des raisons d'être optimistes. Selon les réglementations à venir, trois des quatre catégories de matières plastiques visées par les taux de recyclage à atteindre appartiennent à la catégorie « autres déchets plastiques » du système harmonisé (Gouvernement du Québec, 2023).

## Aujourd'hui, le Canada importe davantage de déchets plastiques qu'il en exporte

De manière surprenante, le Canada oscille entre importateur net et exportateur net de déchets plastiques, aussi bien lorsqu'observé en volume, c'est-à-dire en milliers de tonnes de déchets, qu'en valeur, c'est-à-dire en dollars. Ce n'est pas le cas des États-Unis ni de l'Union européenne qui sont des exportateurs nets de déchets plastiques. En 2019, le Canada exportait 142 MT de déchets plastiques et en importait 166 MT. La quasi-totalité (95 %) des importations venait des États-Unis, surtout des états de la côte est comme New York et le New Jersey.

Pourquoi le Canada importe-t-il de si grandes quantités de déchets plastiques, alors qu'il est lui-même un grand producteur ? Une façon de mieux comprendre l'évolution des importations et exportations de déchets – ce qu'on désigne en commerce international comme les *échanges intrabranches* – est de calculer les termes de l'échange en prenant le logarithme du ratio de la valeur unitaire des exportations sur la valeur unitaire des importations, multiplié par cent. Une valeur inférieure à zéro signifie que le prix des importations est supérieur au prix des exportations.



**Balance commerciale des déchets plastiques au Canada en volume et en dollars courants**

Bien que volatile entre 2000 à 2022, on constate que depuis 2018, les termes de l'échange des déchets plastiques sont négatifs. Cela suggère que le Canada, et notamment le Québec, exporte des ballots de déchets plastiques de moindre valeur, et donc possiblement mal triés, et importe des déchets de plus grande valeur, donc mieux triés et plus facilement utilisables dans les chaînes de production. Il s'agit d'une hypothèse crédible, mais des données détaillées seraient nécessaires pour pouvoir la confirmer ou l'infirmer.

## Plusieurs questions demeurent sans réponse faute de données

Nos analyses des répercussions de la mise en place de nouvelles politiques chinoises sur le commerce de déchets plastiques révèlent trois principales tendances à l'échelle du pays : un déplacement des exportations canadiennes de plastiques de la Chine vers les États-Unis, une diminution du volume des autres déchets plastiques exportés et le positionnement du Canada comme importateur net de déchets.

Toutefois, plusieurs questions demeurent sans réponses surtout en ce qui concerne ce qui se passe à l'intérieur du

pays au niveau provincial. Il est frappant de constater que la Colombie-Britannique se distingue au niveau de sa gestion des déchets. Nous pensons que les différences dans la qualité du tri du plastique et le type de plastique importé et exporté pourraient expliquer les différences provinciales, mais nous ne disposons pas de données pour bien documenter ce phénomène.

C'est d'ailleurs un autre important constat que nous faisons : nous disposons de données à l'échelle canadienne provenant des déclarations obligatoires aux douanes, mais il n'existe rien à l'échelle provinciale. Les données provinciales sont collectées par les différents organismes municipaux ou gouvernementaux chapeautant la gestion des matières résiduelles et reflètent donc les objectifs de chaque province. Une autre lacune c'est que les données disponibles sont souvent axées sur les déchets domestiques, alors qu'une grande partie des déchets plastiques est produite par les industries, commerces et institutions. Une meilleure compréhension de ces enjeux cruciaux passe assurément par une volonté de toutes les parties prenantes d'améliorer la collecte et la disponibilité de données pertinentes.

## Références

Bernard, S., Claire, A., Vergne, G., & Warin, T. (2014). Un état des lieux sur le commerce international des déchets (No. 2014dt-01). CIRANO.

Gouvernement du Canada, S. C. (2022a, mars 23). Le Quotidien—Compte pilote des flux physiques des matières plastiques, 2012 à 2018. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/220323/dq220323f-fra.htm>

Gouvernement du Canada, S. C. (2022b, avril 21). Le plastique : Soixante ans plus tard, le matériau miracle des années soixante devient un casse-tête environnemental. <https://www.statcan.gc.ca/o1/fr/plus/817-le-plastique-soixante-ans-plus-tard-le-matériau-miracle-des-années-soixante-devient-un>

Gouvernement du Canada, S. C. (2023, avril 5). L'application Web sur le commerce international de marchandises du Canada [Ensemble de données d'exportations et d'importation au niveau de détail SH6 ou SH10]. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/71-607-x/71-607-x-2021004-fra.htm>

Gouvernement du Québec. (2023). Modernisation des systèmes québécois de consigne et de collecte sélective. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/matieres/consigne-collecte/index.htm>

Government of British Columbia. (2023). Recycling Regulation amendments and initiatives—Province of British Columbia. Province of British Columbia. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/waste-management/recycling/extended-producer-responsibility/recycling-regulation>

INTERPOL. (2020). INTERPOL Strategic Analysis Report: Emerging criminal trends in the global plastic waste market since January 2018 (p. 61).

Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>

Kellenberg, D. (2012). Trading wastes. *Journal of Environmental Economics and Management*, 64(1), 68-87. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2012.02.003>

Martin, J., Mejean, I., Picard, I. & Schmutz, B. (2021). De Guangzhou à Naples : exportations françaises de déchets plastiques. Note IPP n° 64.

Qu, S., Guo, Y., Ma, Z., Chen, W.-Q., Liu, J., Liu, G., Wang, Y., & Xu, M. (2019). Implications of China's foreign waste ban on the global circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 144, 252-255. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.01.004>

Recycle BC. (2023). Recycle BC - Making a difference together. Recycle BC. <https://recyclebc.ca/>

Recyc-Québec (2023). Bilan 2021 de la gestion des matières résiduelles au Québec. <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/bilan-gmr-2021-complet.pdf>

Recyc-Québec (2020). Bilan 2018 de la gestion des matières résiduelles au Québec. <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/bilan-gmr-2018-complet.pdf>

Recyc-Québec (2017). Bilan 2015 de la gestion des matières résiduelles au Québec. <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/bilan-gmr-2015.pdf>

Recyc-Québec (2014). Bilan 2015 de la gestion des matières résiduelles au Québec. <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/bilan-gmr-2012.pdf>

Recyc-Québec (2013). Bilan 2010-2011 de la gestion des matières résiduelles au Québec. <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/bilan-gmr-2010-2011.pdf>

Ren, Y., Shi, L., Bardow, A., Geyer, R., & Suh, S. (2020). Life-cycle environmental implications of China's ban on post-consumer plastics import. *Resources, Conservation and Recycling*, 156, 104699. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104699>

Shields, A. (2017, octobre 30). Le recyclage au bord de la crise. *Le Devoir*. <https://www.ledevoir.com/environnement/511629/le-recyclage-au-bord-de-la-crise>

Shochat, G. (réalisateur) et Lavigne, C. (journaliste). (2022). Les sales secrets du recyclage [Reportage]. Radio-Canada. <https://ici.radio-canada.ca/tele/enquete/site/segments/reportage/388656/papier-plastique-recyclage-pollution-inde>

Zhang, S. E. (2022). The Effect of China's Recyclable Waste Import Ban on Pollution Relocation in the US [Rapport non publié]. University of Oregon.

## Pour citer cet article:

Bernard, S., Lapointe, F., & Martin, J. (2023). Où vont nos déchets plastiques ? (2023PJ-07, Revue PERSPECTIVES, CIRANO.) <https://doi.org/10.54932/HODK3449>

PERSPECTIVES est la revue de diffusion et de valorisation de la recherche au CIRANO. Rédigés dans une forme accessible à un auditoire élargi, les articles de la revue PERSPECTIVES assurent une visibilité aux travaux et à l'expertise de la communauté de recherche du CIRANO. Comme toute publication CIRANO, les articles sont fondés sur une analyse rigoureusement documentée, réalisée par des chercheuses, chercheurs et Fellows CIRANO.

Les articles publiés dans PERSPECTIVES n'engagent que la seule responsabilité de leurs auteurs.

ISSN 2563-7258 (version en ligne)

### Directrice de la publication :

Nathalie de Marcellis-Warin, Présidente-directrice générale

### Rédactrice en chef :

Carole Vincent, Directrice de la mobilisation des connaissances

[www.cirano.qc.ca](http://www.cirano.qc.ca)