



CEC
CCA
CCE

Étude marquante sur la gestion des déchets de plastiques aux États-Unis et au Canada

Transformation du recyclage et de la gestion des
déchets solides aux États-Unis et au Canada

Résumé



Table des matières

1	Contexte et portée de l'étude	1
2	Méthode de recherche	2
3	Principales conclusions	3
3.1	Flux des matières et gestion des déchets : emballage	3
3.2	Flux de matières et gestion des déchets : plastiques non destinés à l'emballage	8
3.3	Obstacles majeurs à la circularité	10
4	Recommandations pour accroître la circularité	15
4.1	Emballage	15
4.2	Plastiques non destinés à l'emballage	19
5	Conclusion	20
	Bibliographie	21

Liste des tableaux

Tableau 1 – Obstacles à la circularité du plastique au Canada et aux États-Unis, selon l'étape de la chaîne de valeur	11
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Liste des figures

Figure 1 – Types de plastiques et leurs utilisations courantes	2
Figure 2 – Proportion de résine dans les emballages en plastique aux États-Unis (2020)	3
Figure 3 – Taux de recyclage des emballages en plastique aux États-Unis (2020)	4
Figure 4 – Flux de déchets de plastique aux États-Unis en 2021, en kilotonnes (kt)	5
Figure 5 – Taux de recyclage des emballages en plastique au Canada (2020)	6
Figure 6 – Flux de déchets de plastique au Canada (2020, en kilotonnes [kt])	7
Figure 7 – Composition habituelle des plastiques que contiennent les DEEE	8

* Crédit photo – Page couverture : Jardinières fabriquées à partir de bouteilles de plastique recyclées, par Elizabeth Romo-Rabago, de *Ciclomanias*.

1 Contexte et portée de l'étude

La Commission de coopération environnementale (CCE) a commandé cette étude dans le cadre du projet intitulé « Transformer le recyclage et la gestion des déchets solides en Amérique du Nord »¹, dans le cadre de son Plan opérationnel de 2021. L'objet de ce projet était de promouvoir la mise en place de pratiques d'économie circulaire et de gestion durable des matières, et de générer des retombées économiques et environnementales pour la région. Ce projet soutient les moyens mis en œuvre par le Canada, le Mexique et les États-Unis en ce sens, et pour favoriser l'écoconception et ainsi accroître le taux de réutilisation, de récupération et de recyclage des produits et matières.

La présente publication fait partie d'une série de trois études marquantes qui visent à mieux cerner les possibilités que présentent le secteur du recyclage et les marchés des matières secondaires pour les déchets de papier, de plastiques et de bioplastiques. Son contenu porte sur les États-Unis et le Canada, et un ensemble distinct d'études axées sur le Mexique sera publié dans les prochains mois. Ce projet s'appuie sur les résultats de ces études marquantes et les commentaires de parties prenantes. Il comprend la réalisation d'essais pilotes dans une deuxième phase, conçue pour évaluer la faisabilité de technologies, politiques ou pratiques novatrices en vue de leur adoption à grande échelle en Amérique du Nord.

Le présent document est l'étude marquante sur les déchets de plastique (les déchets de papier et de bioplastiques feront l'objet de publications distinctes). Il présente, avec autant de détail que permettent les données disponibles², l'état actuel de la circularité du plastique, les obstacles à une circularité accrue, et les possibilités de surmonter ces obstacles. L'information qu'il contient vise à appuyer la collaboration et l'échange de connaissances avec les parties prenantes, et à présenter aux décideurs politiques des recommandations fondées sur des données probantes pour améliorer la gestion et la circularité des déchets de plastique au Canada et aux États-Unis. Pour ce faire, on examine l'état actuel de la chaîne de valeur du plastique dans les deux pays, ce qui inclut la conception durable des produits et emballages, les plastiques difficiles à recycler, les marchés du recyclage et de la récupération, les marchés des matières secondaires et les politiques et règlements existants et proposés concernant le plastique. L'étude examine aussi les pratiques exemplaires, les nouvelles technologies et les politiques mises en place ailleurs dans le monde.

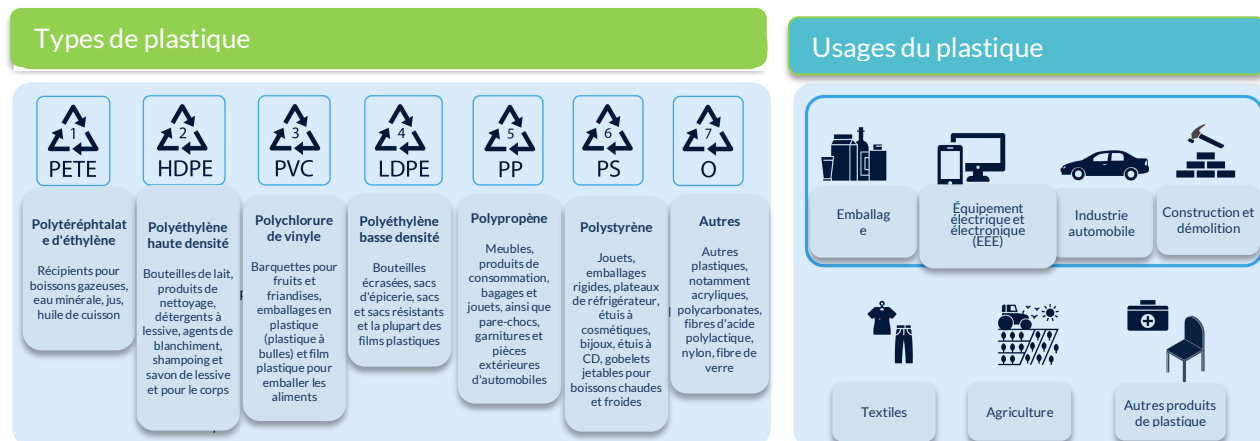
Cette étude porte sur les déchets de plastique post-consommation de source résidentielle et commerciale. Le marché des emballages est un important utilisateur de plastique, mais les trois quarts du plastique utilisé en 2018 étaient destinés à d'autres marchés (construction, automobile, électronique, agriculture, textiles, etc.). La présente étude porte sur les quatre principales utilisations du plastique au Canada et aux États-Unis, par tonnage : emballage, construction et

¹ Projet du Plan opérationnel de la CCE pour 2021 : « Transformation du recyclage et de la gestion des déchets solides en Amérique du Nord »

² Cette étude prend en compte les informations et données disponibles en décembre 2023.

démolition, industrie automobile et électronique. La **Error! Reference source not found.** décrit les catégories de plastique précises et leur utilisation.

Figure 1 – Types de plastiques et leurs utilisations courantes



Source : Eunomia Research & Consulting

2 Méthode de recherche

L'information que contient la présente étude a été recueillie dans le cadre de recherches documentaires secondaires, par l'analyse de publications et bases de données existantes et pertinentes, et par des recherches originales menées par la consultation de parties prenantes clés du secteur de la gestion des déchets de plastique dans chaque pays. L'information provient de nombreuses sources allant de bases de données internationales fournies par les Nations Unies (ONU) aux réponses d'États et de provinces aux demandes déposées en vertu de la *Freedom of Information Act* (FOIA) et la *Canadian Access to Information Act* (ATIA).

À partir des données disponibles, nous avons établi une méthode d'analyse des flux de produits de plastique au Canada et aux États-Unis. Cette méthode a permis de faire le suivi des déchets de plastique à toutes les étapes de la chaîne d'approvisionnement, de la production et la consommation des produits en plastique à la collecte, au tri et à la retransformation des déchets de plastique. À chacune des étapes du processus, on a quantifié les pertes du système. Cette analyse visait à établir un seuil à partir duquel les décideurs politiques, fournisseurs de services, exploitants et investisseurs peuvent prendre des décisions stratégiques éclairées sur les mesures à prendre à court, moyen et long terme pour favoriser l'économie circulaire, remplacer la consommation de matières vierges dans la production par des matières secondaires, et réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES).

Le présent rapport présente des données pertinentes sur les marchés et des renseignements sur les politiques, selon leur disponibilité, pour les États individuels des États-Unis (il y en a 50) et les provinces et territoires individuels du Canada (il y a 10 provinces et 3 territoires).

3 Principales conclusions

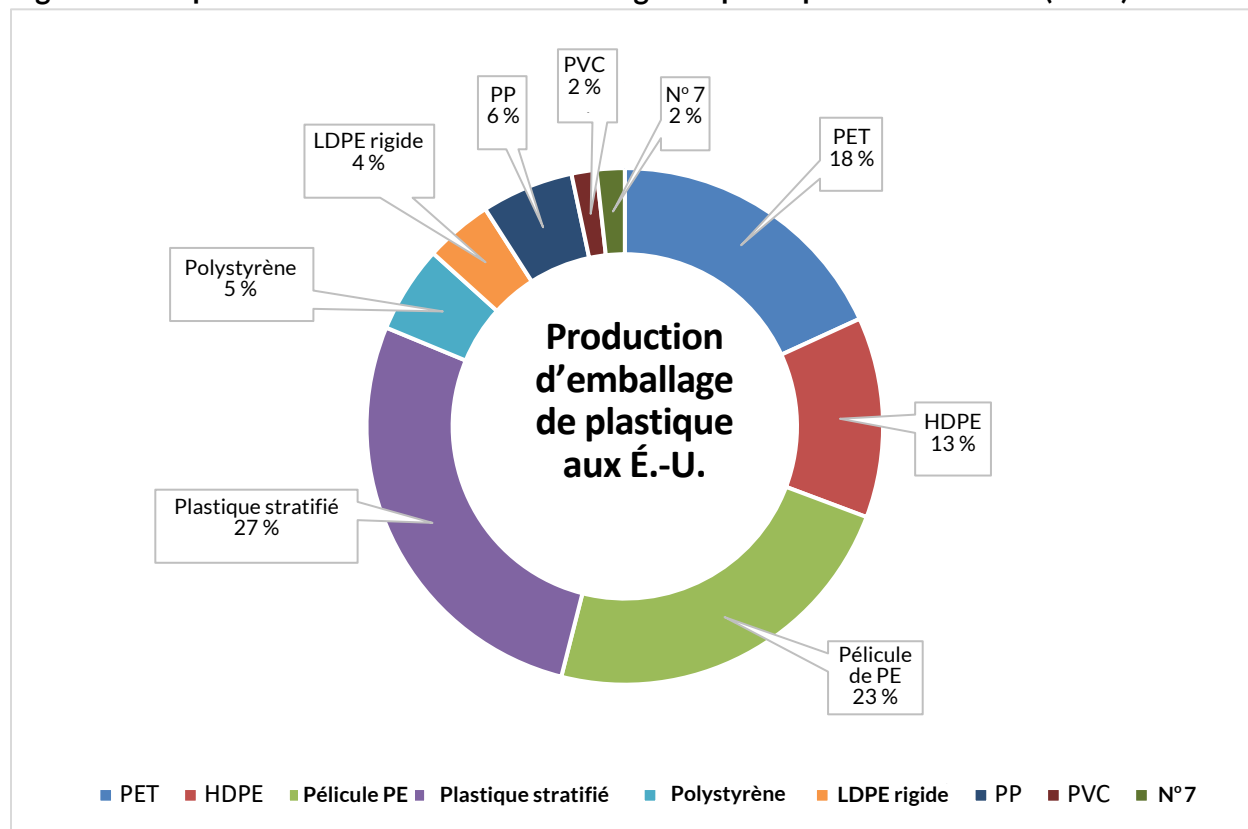
Aux fins de la présente étude, nous avons examiné les quatre principales utilisations du plastique au Canada et aux États-Unis, en tonnage : emballage, construction et démolition, industrie automobile et électronique. Le chapitre suivant résume les conclusions relatives aux emballages et aux plastiques à usage unique; le chapitre qui suit résume l’aperçu des marchés de la construction et de la démolition, de l’industrie automobile et de l’électronique.

3.1 Flux des matières et gestion des déchets : emballage

États-Unis

En 2021, environ 20,8 millions de tonnes de déchets d’emballages en plastique ont été générées aux États-Unis. La Figure 2 ci-dessous illustre la répartition par type de résine. Les plastiques stratifiés, aussi appelés plastiques multirésines et multilatéraux, représentent la plus forte proportion de plastique produit aux États-Unis (27 %). Cette catégorie comprend les films composites et multirésines. Le film PE est la deuxième catégorie en importance (23 %) pour ce qui est de la quantité de plastique générée. La principale catégorie de plastique rigide est le PET (voir la figure 1), avec 18 % (3,8 millions de tonnes), suivi du PEHD à 13 % (2,6 millions de tonnes).

Figure 2 – Proportion de résine dans les emballages en plastique aux États-Unis (2020)

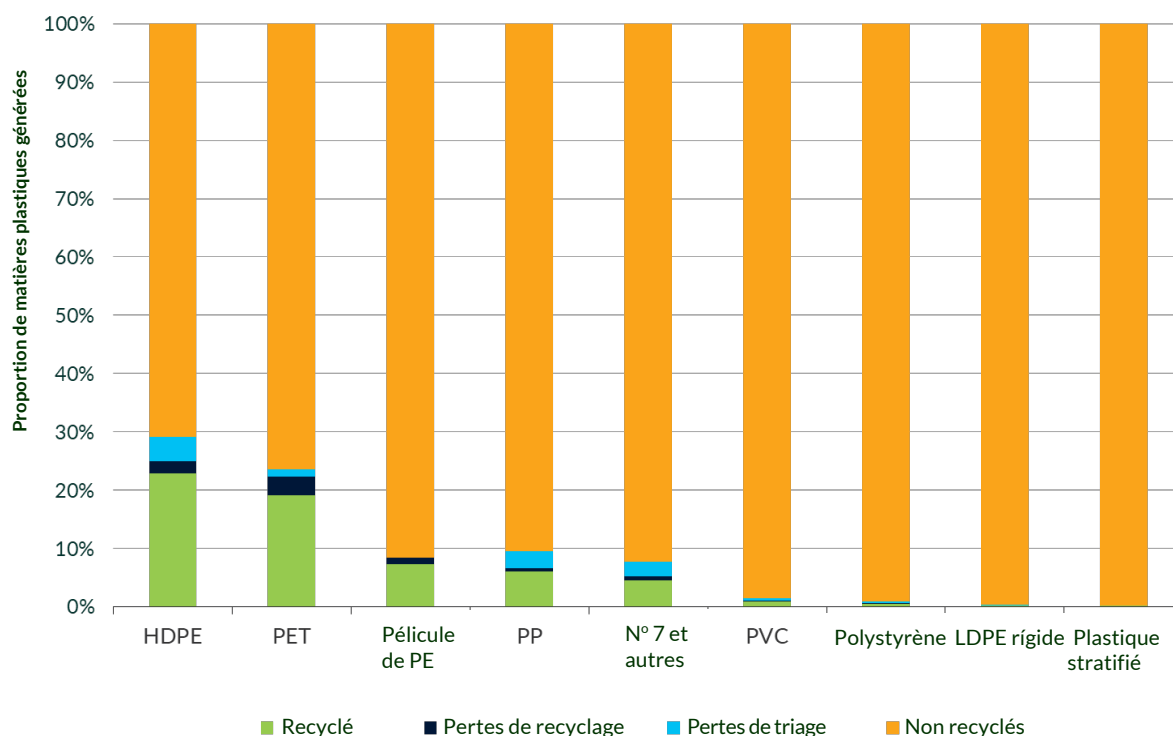


Source : calculs d’Eunomia; EPA Data; Eunomia, 2021; Stina Inc., 2020; Sustainable Packaging Coalition, 2021

De tous les déchets d’emballages en plastique générés, environ 2,2 millions de tonnes ont été collectées aux fins de recyclage, soit un taux de recyclage de 11 %. Les déchets de plastique collectés à partir de sources résidentielles grâce au système de tri sélectif doivent ensuite être séparés des autres matières recyclables dans une installation de récupération des matières (IRM) avant d’être compactés et envoyés à un centre de recyclage.

La Figure 3 ci-dessous illustre ce qui advient des matières plastiques aux différents stades du système de gestion des déchets, y compris le tonnage qui n’est pas collecté aux fins de recyclage, le tonnage perdu à l’étape du tri, le tonnage perdu à l’étape de la transformation, et enfin la proportion de chaque résine qui est retransformée. La majorité des déchets d’emballages en plastique (près de 90 %, soit plus de 18 millions de tonnes) n’a pas été collectée aux fins de recyclage, tous types confondus. C’est le principal facteur qui limite la circularité dans le pays.

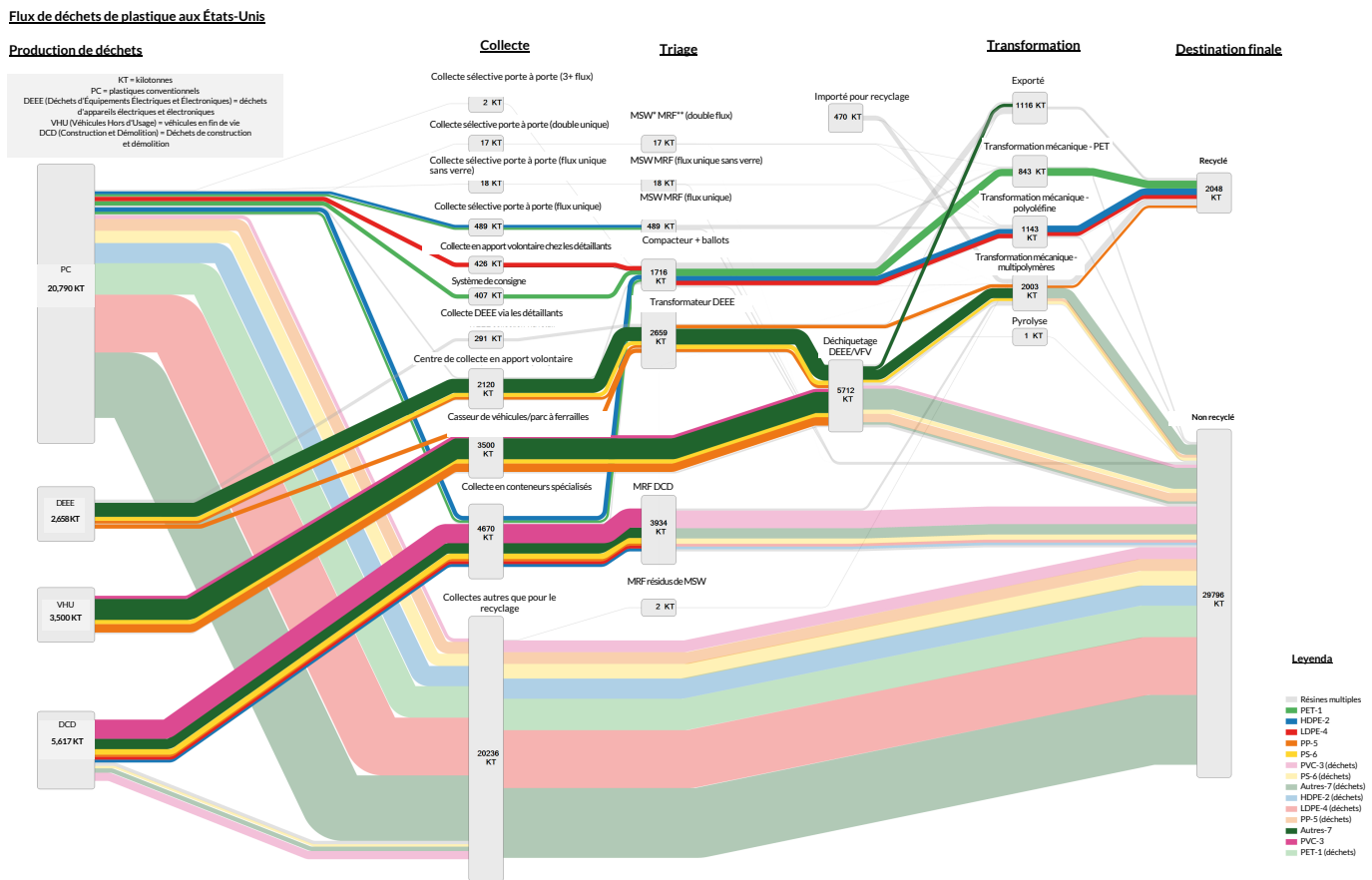
Figure 3 – Taux de recyclage des emballages en plastique aux États-Unis (2020)



Source : Calculs d’Eunomia; données de l’EPA; Eunomia, 2021; Stina Inc., 2020; Sustainable Packaging Coalition, 2021

La figure 4 montre une estimation des flux de déchets de plastique aux États-Unis en 2021.

Figure 4 – Flux de déchets de plastique aux États-Unis en 2021, en kilotonnes (kt)



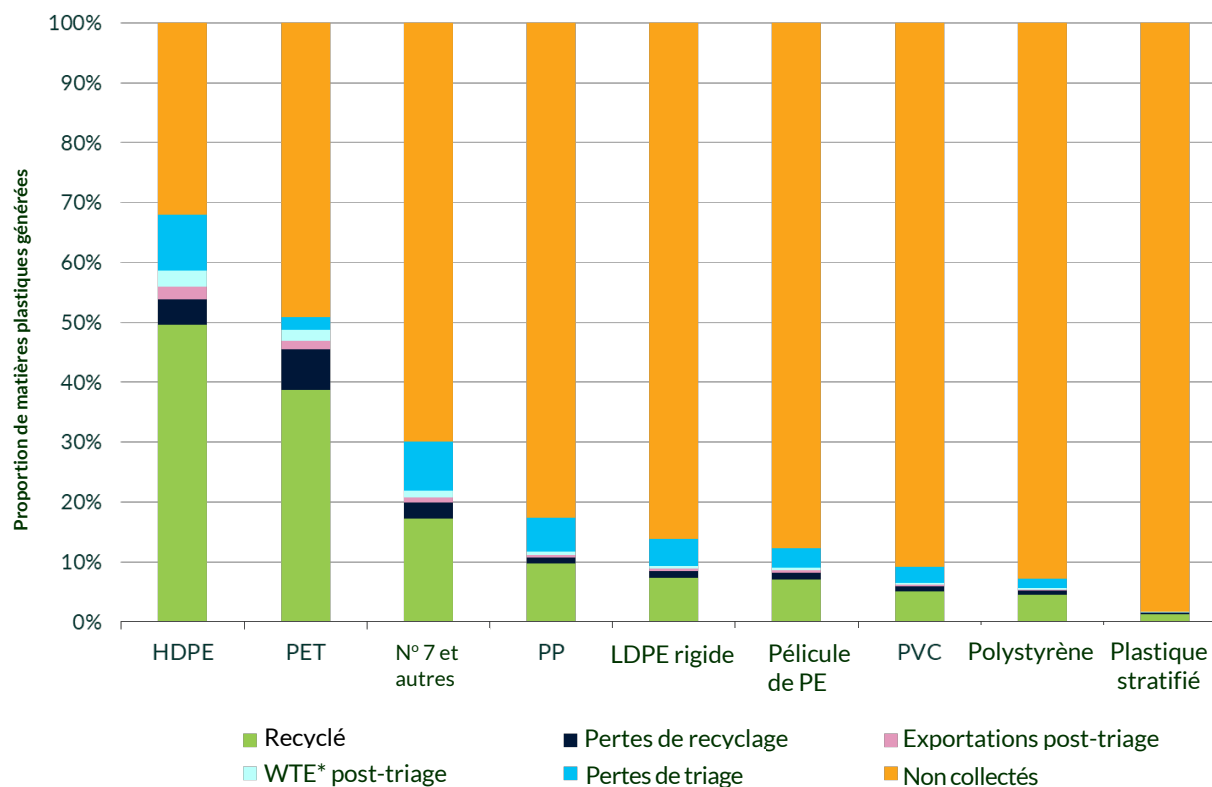
Canada

En 2020, environ 1,8 million de tonnes de déchets d’emballages en plastique ont été générées au Canada. De cette masse, un peu plus de 440 000 tonnes sont collectées aux fins de recyclage, soit un taux de recyclage de 25 %. Les méthodes de collecte du Canada sont similaires à celles des États-Unis, mais on accepte davantage de matières plastiques durant le tri sélectif au Canada. Par exemple, les niveaux de collecte de films PE sont sensiblement les mêmes entre le tri sélectif et les détaillants et écocentres, tandis qu’aux États-Unis, il n’y a que peu ou pas de collecte de films plastiques lors du tri sélectif résidentiel. Les déchets de plastique qui sont collectés de sources résidentielles par un système de tri sélectif doivent être séparés des autres matières recyclables dans une installation de récupération des matières (IRM), puis compactés et envoyés à un centre de recyclage.

En tout, environ 345 000 tonnes de déchets d’emballages en plastique (78 % des déchets d’emballages en plastique collectés au Canada) sont recyclées au Canada et aux États-Unis. Quelque 13 000 tonnes additionnelles sont exportées aux fins de recyclage à partir de l’Amérique du Nord, et on estime que 16 000 tonnes sont envoyées dans des usines à récupération d’énergie.

La Figure 5 illustre ce qui advient des déchets de plastique générés, par résine. Le tableau montre la proportion de résines qui sont retransformées en matériau nouveau, et indique à quel stade de la chaîne de gestion des déchets sont perdues les matières non recyclées (p. ex., aux étapes du tri, de la collecte et de l'élimination, puis dans les sites d'enfouissement). Le PEHD est la résine la plus recyclée (plus de 45 %), suivie du PET, à un peu moins de 40 %. Les plastiques restants affichent tous un taux de retransformation inférieur à 20 %. Les films multirésines et les plastiques stratifiés affichent le plus faible taux de retransformation, et la quasi-totalité des matières n'est pas collectée aux fins de recyclage. On estime que le taux global de recyclage pour ce groupe est de 16 %.

Figure 5 – Taux de recyclage des emballages en plastique au Canada (2020)

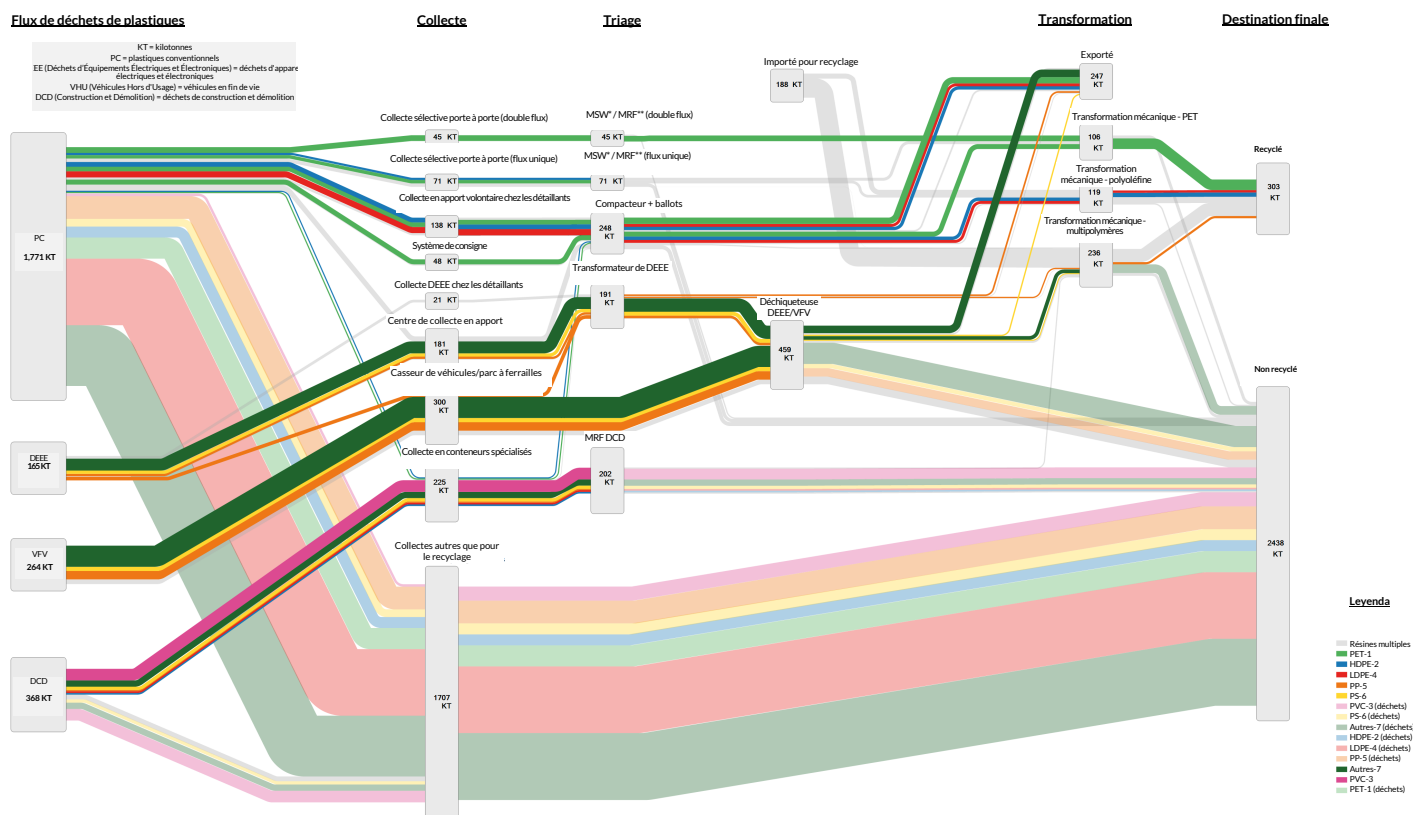


WTE : valorisation énergétique des déchets

Source : calculs d'Eunomia; données de StatCan, 2021; rapports provinciaux sur la gestion; Stina, 2018; National Postconsumer Recycling Report

La figure 6 montre une estimation des flux de déchets de plastique au Canada en 2020.

Figure 6 – Flux de déchets de plastique au Canada (2020, en kilotonnes [kt])



Résumé

Aux États-Unis en 2021, environ 21 millions de tonnes de déchets d'emballages en plastique ont été générées, dont 11% ont été collectés aux fins de recyclage. Au Canada en 2020, environ 2 millions de tonnes de déchets d'emballages en plastique ont été générées, dont 25% ont été collectés aux fins de recyclage. Aux États-Unis comme au Canada, la différence entre le taux de collecte aux fins de recyclage et le taux de tri aux fins de recyclage est de 10 à 15% plus faible, ce qui indique un niveau d'efficacité pour le tri similaire dans les deux pays. Le Canada est un importateur net de déchets de plastique (avec une balance commerciale nette de 17 kilotonnes), tandis que les États-Unis sont un exportateur net (-87 kilotonnes).

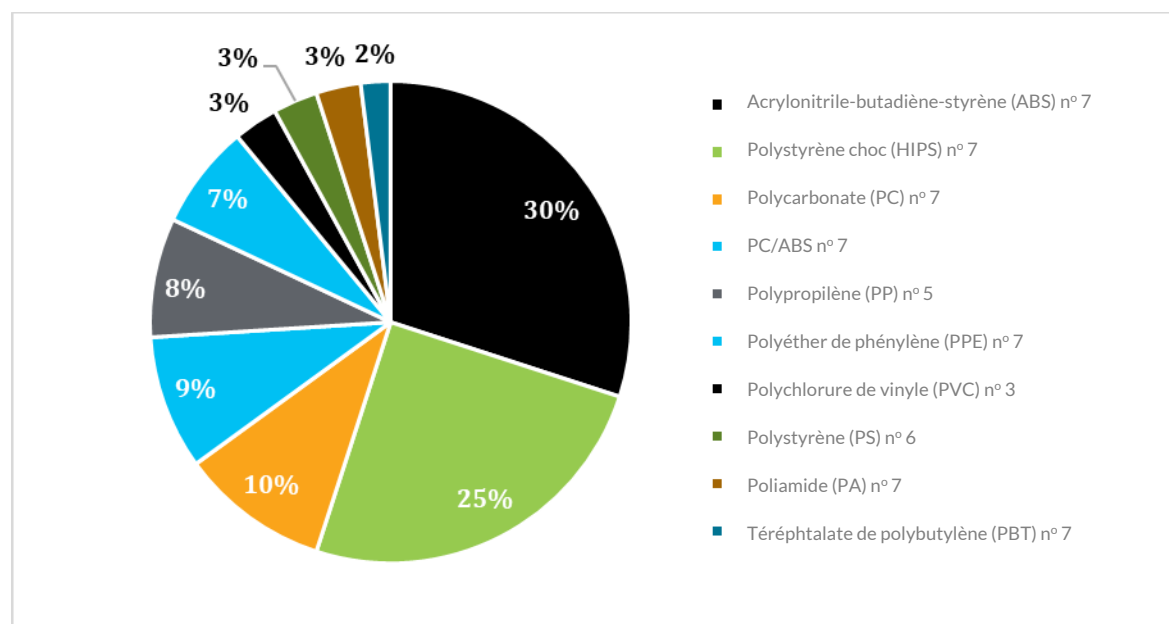
3.2 Flux de matières et gestion des déchets : plastiques non destinés à l’emballage

Le présent chapitre présente des résumés sur les déchets de plastique provenant du secteur de l’électronique, des véhicules en fin de vie et des activités de construction et démolition au Canada et aux États-Unis. À noter que les données publiques, systématiques, à jour et validées manquent concernant la gestion des déchets, la récupération des matières recyclables et les diverses parties prenantes à toutes les étapes des processus de collecte et de tri des déchets de plastique provenant du secteur de l’électronique, des véhicules et des activités de construction et démolition.

Plastiques présents dans les déchets d’équipement électrique et électronique (DEEE)

Les DEEE, aussi qualifiés de déchets électroniques (e-déchets), comprennent une grande variété de produits, comme les appareils électroménagers, ordinateurs, téléviseurs, téléphones, luminaires, outils électroniques et plus encore. On estime entre 20 % et 33 % la teneur en plastique des DEEE; ce taux varie selon le type d’article électronique (Heller et coll., 2020). La composition des plastiques contenus dans les DEEE peut varier; la Figure 7 illustre la répartition habituelle des plastiques dans les produits électroniques (p. ex., dans le boîtier ou pièces des cartes de circuits imprimés non conductibles).

Figure 7 – Composition habituelle des plastiques que contiennent les DEEE



Source : (Heller et coll., 2020).

La récupération des plastiques dans les DEEE comporte plusieurs étapes. Le recyclage des DEEE est difficile, étant donné la combinaison hétérogène de types de plastique tout comme la variété de types de pièces de fixation, de peintures et de pièces métalliques moulées en place. De plus, la présence de substances toxiques et dangereuses vient souvent compliquer le recyclage mécanique des DEEE. C’est pourquoi la plupart des DEEE sont soit envoyés au site

d'enfouissement, soit exportés vers l'Asie. À noter que le nombre de pays qui acceptent encore les déchets de plastiques mixtes déchetés provenant de recycleurs de plastique issu de produits EEE est en baisse. À noter également que, selon l'état du produit, certains DEEE peuvent être remis en état ou réutilisés, ce qui en prolonge la durée de vie et leur évite d'aboutir dans un site d'enfouissement.

Quelque 2,3 millions de tonnes de déchets de plastique provenant du secteur de l'électronique ont été générées aux États-Unis en 2018, dont 290 000 tonnes (13 %) ont été recyclées (US EPA, 2022; CECED, s. d.; Singh et coll., 2018; Achilias, 2015). On estime que 450 000 tonnes de déchets de plastique provenant du secteur de l'électronique ont été générées au Canada en 2019, dont 18 000 tonnes (4 %) ont été recyclées (StatCan, 2023; CECED, s. d.; Singh et coll., 2018; Achilias, 2015).

Plastiques dans les véhicules en fin de vie utile

En 2020, l'industrie automobile a généré environ 3,5 millions de tonnes de déchets de plastique aux États-Unis et 970 000 tonnes au Canada (Daniels, 2004; Lowrey, 2011; Commission européenne, 2018; StatCan, 2023). L'utilisation du plastique dans les automobiles a augmenté au cours des 10 dernières années – on estime que ce matériau représente de 9 à 14 % du poids des véhicules à passagers (Heller et coll., 2020; Commission européenne, 2018). Cette augmentation vise principalement à alléger les véhicules, notamment par de nouvelles utilisations de polymères comme le nylon et le polycarbonate pour remplacer le métal (Heller et coll., 2020). Parallèlement, les plus récents véhicules sur le marché font partie d'une nouvelle ère de la technologie automobile, l'électrification représentant une importante avancée dans ce secteur. L'accroissement du nombre de véhicules électriques (VE) aura un impact sur le secteur du recyclage automobile, puisque les VE comptent en gros moins de pièces que les véhicules à moteur thermique. Par ailleurs, les plastiques sont de plus en plus présents dans les batteries de VE, étant relativement moins coûteux et plus légers que les composants métalliques (Geiselman, 2022).

La plupart des véhicules sont vendus sur le marché de l'occasion avant d'être démantelés pour leurs pièces recyclables ou réutilisables. En fait, le marché nord-américain des véhicules d'occasion est presque 2,5 fois plus important que le marché des véhicules neufs (Frost et Sullivan, 2016).

À l'heure actuelle, le broyage et le déchetage des véhicules ou des électroménagers en vue de recycler le métal coûtent moins cher et nécessitent moins de main-d'œuvre que leur démantèlement pour récupérer des pièces, y compris les pièces en plastique. Le déchetage de véhicules en fin de vie utile pour recycler le métal crée une grande quantité de résidus. Ces résidus de déchetage d'automobiles (RDA) contiennent surtout des matériaux non métalliques – plastique, caoutchouc, bois, papier, tissus, cuir ou verre. La majeure partie des plastiques provenant d'automobiles deviennent des RDA de petite taille mélangés à d'autres matières (Heller et coll., 2020). Séparer et récupérer des plastiques dans les RDA pose un défi : on utilise couramment 39 différents types de plastiques et de polymères de base pour fabriquer des véhicules, et les technologies de séparation de pointe sont très coûteuses. Dans le secteur automobile, l'absence de marchés finaux pour les plastiques de véhicules (qui sont souvent des

mélanges ou potentiellement contaminés par des fluides et additifs automobiles) incite peu les recycleurs à envisager leur utilisation (ECCC, 2019).

Plastique dans le secteur de la construction et de la démolition

Les déchets de construction et démolition comprennent les matériaux de construction mis au rebut, les emballages et gravats générés durant la construction, la rénovation et la démolition d'édifices et de structures. On estime que ce secteur a généré 5,4 millions de tonnes de déchets de plastique aux États-Unis en 2018, et 1,5 million de tonnes au Canada en 2019 (US EPA, 2022; StatCan, 2023). Près de 114 000 tonnes de ces déchets (2 %) ont été recyclées aux États-Unis, et 48 000 tonnes (3 %) l'ont été au Canada (Napier, 2016; Light House, 2021).

Les estimations indiquent que de 10 à 15 % des déchets de matériaux de construction générés deviennent des déchets durant la construction; les 85 à 90 % restants deviennent des déchets quand cette partie de l'édifice est démolie (Zero Waste Design, n.d.). Plusieurs études sur la composition des déchets de construction et démolition ont conclu qu'environ 1 % de ces déchets (soit 5,4 millions de tonnes) sont constitués de plastique (Napier, 2016; Cascadia Consulting Group, 2006; Minnesota Pollution Control Agency, 2020; Green Seal Environmental Inc., s. d.; DSWA, 2016). Les méthodes de construction modernes emploient de plus en plus de plastique, donc il est probable que la proportion de plastique dans les futurs déchets de ce type ira en augmentant (StatCan, 2023). On utilise surtout plus de PVC et de PEHD pour la tuyauterie, les membranes pare-eau/air et revêtements de maisons, les garnitures et cadres de fenêtres, les planchers et composites plastique-bois, mais aussi le polyuréthane (PUR) rigide, qui sert principalement d'isolant.

Les déchets de construction et démolition sont soit envoyés dans des centres de tri avec le reste ou directement au site d'enfouissement, souvent pour être utilisés comme recouvrement journalier de rechange (NEWMOA, 2006; Franklin Associates, 1998). Certains matériaux de construction et démolition peuvent être récupérés et réutilisés. Des organisations récupèrent une grande variété de matériaux de ce secteur d'activité (fenêtres, portes, bardeaux, etc.) qui sont souvent composés de métal, de bois et d'asphalte, mais qui contiennent aussi du plastique sous une forme ou une autre.

Il est difficile de séparer et de récupérer les plastiques dans des matériaux de construction et démolition en fin de vie utile, la démolition d'édifices produisant généralement des déchets mixtes comprenant une faible proportion de plastiques. De plus, les déchets de construction et démolition sont souvent contaminés – par de la peinture, des adhésifs ou des pièces de fixation – et potentiellement toxiques (Zero Waste Design, n.d.).




3.3 Obstacles majeurs à la circularité

Le Tableau 1 résume les obstacles majeurs à la circularité dans la chaîne de valeur du plastique au Canada et aux États-Unis, par secteur et par étape de la chaîne de valeur (production, collecte,





recyclage et réutilisation). Le système de couleurs RJV (rouge, jaune, vert) représente le degré de gravité des obstacles à la circularité du plastique : le rouge indique les pires obstacles et le vert, les obstacles les moins graves³.






Les obstacles à la circularité sont regroupés selon l'utilisation qu'on fait du plastique : emballage, construction et démolition, automobiles, électronique. Dans la deuxième colonne, on utilise les drapeaux des États-Unis et du Canada pour indiquer le pays auquel s'applique l'obstacle.







Tableau 1 – Obstacles à la circularité du plastique au Canada et aux États-Unis, selon l'étape de la chaîne de valeur

Secteur	Pays	Cote RJV	Étape de la chaîne de valeur	Obstacle à la circularité
Emballages en plastique			Production	Disponibilité limitée du plastique recyclé : la quantité insuffisante et la qualité inférieure du plastique recyclé ne permettent pas sa réutilisation dans des emballages, ce qui maintient la grande dépendance au plastique vierge. La demande pour ce matériau est supérieure à l'offre. La qualité et la quantité insuffisantes des matières recyclables et la volatilité du marché peuvent nuire à l'industrie du recyclage et limiter la production de plastique recyclé. La difficulté à collecter du plastique propre et recyclable mène au problème de qualité et de quantité.
			Production	Utilisation limitée de plastique recyclé comparativement à une forte utilisation de plastique vierge : les plastiques vierges, relativement peu coûteux et légers, sont largement utilisés dans les emballages. L'utilisation de plastique vierge, utilisé en quantités croissantes dans les emballages, a des effets néfastes sur le plan environnemental et social. Les débouchés pour le contenu recyclé sont limités, et les quantités utilisées sont relativement faibles.
			Production	Volatilité des prix : les prix du plastique recyclé sont liés à la volatilité des prix du plastique vierge. La volatilité des prix du plastique recyclé dissuade le secteur manufacturier d'en utiliser. La volatilité des marchés rend le secteur du recyclage moins attrayant pour les investisseurs potentiels. Lorsque le cours du pétrole est élevé, le prix du plastique vierge l'est aussi; le plastique recyclé devient alors plus concurrentiel. Quand le prix du plastique vierge baisse, il fait alors concurrence au plastique recyclé. Cela peut ainsi faire baisser le prix des matières plastiques secondaires et nuire à la rentabilité du secteur du recyclage.

³ Dans l'étude complète, le code de couleurs est le suivant : rouge dans les deux colonnes de gauche, qui décrivent les défis et obstacles à la circularité; vert dans les deux colonnes de droite, qui décrivent les solutions suggérées.

Secteur	Pays	Cote RJV	Étape de la chaîne de valeur	Obstacle à la circularité
			Production	Faible contenu recyclé dans les emballages alimentaires : l'industrie a du mal à utiliser plus de contenu recyclé dans les emballages alimentaires. On manque d'infrastructures pour produire une résine recyclée convenant à ce type d'emballages, à part pour les bouteilles en PET, étant donné la qualité inférieure des matières utilisées dans ces usines de transformation.
			Collecte	Faible taux de réutilisation et de collecte : aux États-Unis et au Canada, il manque de systèmes qui permettraient la réutilisation des matières, et le taux de collecte aux fins de recyclage est faible. Certaines régions (souvent rurales) offrent très peu d'options de collecte du plastique destiné au recyclage, de sorte que même les consommateurs qui le souhaitent ne peuvent recycler. Dans l'ensemble des États-Unis et du Canada, environ 20,6 millions de tonnes d'emballages en plastique sont éliminées au lieu d'être recyclées.
			Collecte	Aux États-Unis et au Canada, les plastiques collectés aux fins de recyclage ne sont pas de bonne qualité à cause de la contamination et des méthodes de collecte des produits recyclables. La collecte à flux unique proposée aux ménages mélange les plastiques et d'autres matières recyclables (verre, papier) ou les ordures ménagères (organiques et non recyclables). Ces contaminants doivent être éliminés pour que le plastique soit recyclé, ce qui exige des investissements dans les infrastructures de tri, et génère quand même des pertes si l'on ne peut pas dissocier complètement les contaminants. De plus, un manque d'harmonisation en matière de recyclage d'un État ou d'une province à l'autre a semé la confusion chez les consommateurs quant à ce qui est recyclable ou non. Cette incohérence complique l'élaboration de messages ou d'étiquettes uniformes, sur l'emballage des produits ou sur les contenants de déchets, pour éduquer les consommateurs quant aux options d'élimination et aux méthodes de recyclage appropriées.
			Recyclage	Disponibilité limitée des données : on manque de données sur le traitement des plastiques en fin de vie utile et les capacités de transformation des installations. On sait donc peu de choses sur les tonnages des différentes matières en circulation (qu'elles entrent dans la filière des déchets ou qu'elles soient rejetées dans l'environnement), et sur les flux de matières au sein de la filière des déchets, y compris sur leur transformation finale. Sans cette information, il est difficile de savoir où et comment apporter des améliorations.

Secteur	Pays	Cote RJV	Étape de la chaîne de valeur	Obstacle à la circularité
			Recyclage	Le recyclage des plastiques souples multimatériaux est minime, et le taux de recyclage de ces matériaux est presque négligeable. Les infrastructures pour trier et transformer ce type de plastique manquent cruellement, et particulièrement sans engendrer de problème de contamination.
			Recyclage	Comparaisons peu fiables entre les États et provinces : les données fiables manquent pour comparer les taux de recyclage des divers États et diverses provinces, et il n'existe aucune méthode constante pour mesurer les taux de recyclage ou du contenu recyclé à l'échelle des États-Unis et du Canada. C'est là un facteur essentiel pour surveiller les progrès en matière de circularité.
			Recyclage	Taux de recyclage relativement peu élevé des contenants de boisson : le taux de recyclage des contenants de boisson est faible par rapport à celui d'autres pays ayant mis en place des systèmes de dépôt-remboursement (SDR). Des 50 États américains, 40 n'offrent pas de SDR, et les programmes en place ne sont pas uniformes et ne visent pas l'ensemble des contenants de boisson.
Construction et démolition			Production	Utilisation accrue de plastique vierge dans le secteur de la construction, et peu de soucis de réutiliser ou de recycler en fin de vie : on utilise de plus en plus de plastiques issus des combustibles fossiles comme matériaux de construction, parce qu'ils sont relativement peu coûteux et légers. Toutefois, l'utilisation de matières vierges (de plus en plus courante par rapport aux plastiques recyclés) a des effets néfastes sur le plan environnemental et social.
			Réutilisation	Le secteur de la construction et démolition réutilise peu ou très peu les déchets de plastique : par rapport à d'autres types de déchets de plastique, il est difficile de séparer le plastique dans ces déchets des autres matériaux mixtes. Le stockage de matériaux de construction usagés pendant de longues périodes est aussi problématique en raison de leur taille. Il est difficile d'obtenir des matériaux usagés provenant d'autres chantiers de construction en raison de leur taille, des échéanciers de projet et du fait qu'on ne sait pas quels matériaux sont disponibles. Enfin, des inquiétudes quant à la responsabilité ou à l'état des matériaux concernant l'intégrité structurale pourraient accroître la résistance à la réutilisation des matériaux en plastique dans le domaine de la construction.

Secteur	Pays	Cote RJV	Étape de la chaîne de valeur	Obstacle à la circularité
			Recyclage	Le taux de recyclage du plastique provenant de déchets de construction et démolition par rapport à d'autres catégories de déchets de plastique. Ce plastique est souvent difficile à séparer des matériaux mixtes, comme on l'a mentionné précédemment. En outre, sa valeur est faible par rapport à celle d'autres matériaux, comme le métal. Certains plastiques utilisés en construction rejettent des dioxines ou sont en fin de vie et détériorés, ce qui réduit encore leur valeur.
Véhicules en fin de vie			Production	Le secteur de l'automobile utilise de plus en plus de plastiques vierges provenant de combustibles fossiles. L'utilisation de ces plastiques en remplacement d'autres matériaux plus lourds comme le métal peut réduire le poids des véhicules, ce qui fera baisser leur consommation de carburant et leurs émissions.
			Recyclage	Le taux de recyclage du plastique est faible dans le secteur de l'automobile : il est difficile de séparer une partie du plastique dans les véhicules des matières mixtes. Les véhicules ne sont pas tous démantelés avant d'être déchiquetés; souvent, leur déchiquetage coûte moins cher et exige moins de main-d'œuvre que le démontage de leurs pièces. En général, les activités de tri sont minimales. La plupart des plastiques deviennent des résidus de déchiquetage d'automobiles (RDA).
Déchets d'équipement électrique et électronique			Production	On utilise de plus en plus de plastiques vierges provenant de combustibles fossiles dans le secteur de l'électronique, parce qu'ils sont relativement peu coûteux et légers.
			Production	Augmentation de la fréquence de consommation de certains produits électroniques : certains ne sont pas conçus pour durer longtemps, mais plutôt pour être remplacés tous les deux ou trois ans. Pour certains produits, comme les téléphones cellulaires, les fabricants incitent les gens à faire une mise à niveau chaque année (rabais, promotions, etc.). De plus, les possibilités de réparation sont limitées, notamment en raison des pièces exclusives ou des outils nécessaires.
			Recyclage et réutilisation	Il est difficile de séparer les pièces (y compris le plastique) de nombreux produits électroniques pour en permettre le recyclage. Bon nombre de ces produits ne sont pas conçus pour un démontage, un tri et un recyclage ou une réutilisation facile/efficace de leurs pièces.

4 Recommandations pour accroître la circularité

Diverses approches politiques et méthodes de gestion des déchets permettent de surmonter les obstacles à la circularité du plastique au Canada et aux États-Unis (voir ci-dessus). Si certaines offrent des solutions à des problèmes précis de la chaîne de valeur, beaucoup d'entre elles pourraient permettre d'aborder de multiples enjeux. En outre, les étapes de la chaîne de valeur étant interdépendantes plutôt qu'isolées, la mise en œuvre de mesures à un stade donné va souvent générer des avantages en aval. Les principales recommandations découlant de la présente étude sont énoncées ci-après.

4.1 Emballage

Recherches et investissements visant la réutilisation

Concevoir les produits en plastique en vue de les réutiliser et les remplir à nouveau joue un rôle important dans l'économie circulaire. Les systèmes de réutilisation prolongent la durée de vie d'un produit en le maintenant en service plus longtemps, de manière à éviter les émissions, les déchets et les coûts associés à l'extraction de nouvelles matières ou la transformation nécessaire au recyclage. Les gouvernements pourraient investir dans les mesures suivantes pour encourager la réutilisation :

- Effectuer une étude pour déterminer les endroits et les contextes (p.ex., aliments et boissons, emballages pour l'expédition d'articles achetés en ligne) où la réutilisation et le remplissage sont en place ou à l'essai. Dans la mesure du possible, des partenariats entre les secteurs privé et public pourraient investir dans les infrastructures de réutilisation (p.ex., installations de lavage ou système de collecte), des commerces misant sur l'emballage « zéro déchet » et des projets pilotes.
- Déterminer les types d'emballage qui pourraient bénéficier de programmes de subvention pour leur réutilisation, et ceux pour lesquels des interdictions ou des taxes seraient appropriées (en tenant compte de l'impact des matières de substitution).
- Effectuer une étude pour examiner et évaluer les normes de réutilisation existantes. Par la suite, définir les besoins et recommander ou élaborer des normes, le cas échéant.

Recherches et investissements visant le recyclage

À l'heure actuelle au Canada et aux États-Unis, le recyclage des déchets de plastique se fait principalement au moyen de technologies de recyclage mécanique qui visent surtout à récupérer les emballages rigides (comme les bouteilles); leur utilisation est moins courante dans le cas d'emballages ou des films souples. Les technologies de recyclage évoluées peuvent traiter une gamme croissante de plastiques recyclables à grande échelle. Les domaines dans lesquels on pourrait investir davantage pour étendre le recyclage d'emballages en plastique comprennent :

- Envisager des investissements et des projets pilotes pour accélérer l'adoption de technologies de recyclage chimique des déchets de plastique qui ne conviennent pas au recyclage mécanique.
- Investir dans la R-D technologique et dans des installations pilotes qui pourront trier et transformer les plastiques souples multimatériaux.

- Encourager le leadership fédéral à définir le recyclage chimique pour normaliser l'industrie.
- Effectuer une étude pour déterminer les plastiques souples multimatériaux les plus problématiques, et les produits qui pourraient les remplacer en cas d'adoption de politiques (p. ex., une interdiction) pour limiter leur utilisation.
- Encourager les investissements et les études pilotes portant sur les technologies de recyclage des emballages alimentaires. Les gouvernements et l'industrie peuvent s'accorder sur les exigences relatives au contenu recyclé des emballages alimentaires.

Responsabilité élargie des producteurs (REP)

La REP est une politique environnementale en vertu de laquelle les producteurs assument la responsabilité financière de la gestion des emballages qu'ils mettent sur le marché à la fin de leur vie utile. Quatre États américains et sept provinces canadiennes ont adopté la REP pour les emballages en plastique. On peut l'utiliser pour promouvoir la circularité de diverses façons :

- Exiger des producteurs qu'ils financent certains types de services de collecte là où les taux de collecte sont faibles. Par exemple, dans les provinces canadiennes qui ont adopté des programmes de REP complets, on pourrait indiquer aux organisations de responsabilité des producteurs (ORP) d'établir des objectifs de niveaux de service pour les immeubles résidentiels multifamiliaux. De manière plus générale, on pourrait, dans le cadre de la REP, établir des cibles de collecte et de recyclage pour les secteurs résidentiel et industriel, commercial et institutionnel (ICI).
- Faire passer le fardeau financier de la collecte, des municipalités aux producteurs afin de protéger financièrement les services de collecte contre les fluctuations du marché.
- Moduler les frais imposés aux produits par la REP de manière à favoriser l'inclusion de contenu recyclé, en offrant une prime à ceux qui intègrent un pourcentage donné de plastique recyclé. La modulation des frais pourrait aussi encourager la conception en vue du recyclage, par exemple pour surmonter les défis associés au recyclage de certains types d'emballages, comme les plastiques souples stratifiés multimatériaux.
- Utiliser les fonds REP pour investir dans les infrastructures de recyclage, par exemple en modernisant les IRM pour améliorer le tri des films souples et l'élimination de la contamination.
- Utiliser les fonds REP pour financer l'éducation et la sensibilisation en vue de renforcer la participation des consommateurs aux programmes de collecte. Cette mesure améliorerait à la fois les taux de collecte et la qualité des matières collectées (grâce à une contamination réduite grâce à des comportements plus responsables en matière de recyclage).
- Exiger des producteurs qu'ils présentent des données sur leurs ventes et leur rendement, afin de permettre un meilleur suivi des emballages mis sur le marché et des flux de matières. Une disponibilité accrue des données permet de suivre plus facilement les progrès réalisés en matière de circularité et de comparer les provinces et États.
- Établir des cibles de contenu recyclé et de réduction des plastiques vierges provenant de combustibles fossiles dans les emballages. On pourrait faciliter cette mesure en appuyant la normalisation par l'industrie de spécifications touchant le recyclat (p. ex., celles en cours d'élaboration par l'Alliance to End Plastic Waste) et en assurant la liaison avec le CEN et le CENELEC concernant des normes qu'ils sont en train de réviser et d'adopter en Europe

pour appuyer la Stratégie européenne sur les matières plastiques dans une économie circulaire. L'imposition de taxes pourrait dissuader les fabricants d'utiliser des plastiques vierges provenant de combustibles fossiles; toutefois, avant d'examiner et d'évaluer les taxes adoptées dans d'autres pays, il serait essentiel d'évaluer d'abord la pertinence d'une taxe similaire au Canada et aux États-Unis.

- Inclure dans la REP des exigences en matière de réutilisation et du financement pour les projets et les infrastructures de réutilisation. On peut favoriser la réutilisation de nombreuses façons, souvent en tandem, afin d'encourager la réutilisation et de dissuader le recours aux solutions à usage unique.

Systèmes de dépôt-remboursement (SDR)

Un système de dépôt-remboursement (SDR) – aussi qualifié de système de consigne des contenants – impose un dépôt en argent sur un produit, payé par le consommateur au moment de l'achat. Ce dépôt lui est remboursé quand il rapporte le produit dans un lieu désigné aux fins de réutilisation ou de recyclage. L'adoption de SDR là où ils n'existent pas encore permettrait d'accroître le volume de bouteilles en plastique collectées au pays et améliorerait la disponibilité de matières premières de grande qualité pour le recyclage. L'adoption de cibles de réutilisation peut favoriser le développement des infrastructures de réutilisation et augmenter les taux de réutilisation des États et provinces.

Un SDR génère habituellement des données de meilleure qualité grâce à un suivi accru des produits mis sur le marché. L'harmonisation des SDR entre les États et provinces (p.ex., en s'assurant qu'ils utilisent la même liste de matières de base) permettra d'accroître la normalisation de la gestion des déchets et de dissiper la confusion des consommateurs.

Cibles de contenu recyclé

Les cibles de contenu recyclé pourraient réduire, voire éliminer la dépendance historique de la chaîne de valeur vis-à-vis des plastiques vierges, au profit de plus de matières recyclées. De telles cibles enverraient un signal clair du marché aux recycleurs en générant une demande et des prix stables pour le plastique recyclé. Elles pourraient également servir à stimuler l'innovation afin de relever les défis que posent certains plastiques difficiles à recycler, comme les films souples. Une première étape consisterait donc à déterminer dans quelle mesure on pourrait inclure du contenu recyclé dans différents matériaux d'emballage. Ensuite, il faudrait établir des cibles ambitieuses, mais réalistes et légiférer pour des exigences minimales de contenu recyclé afin d'accroître la demande de plastiques recyclés.

En pratique, les gouvernements nationaux/fédéraux et d'États/provinciaux/territoriaux pourraient mettre à jour ou adopter des lois exigeant un certain pourcentage de contenu recyclé dans les emballages et produits en plastique. Toute cible de pourcentage établie pourrait ensuite augmenter avec le temps de manière à permettre à l'industrie d'accroître graduellement son utilisation des plastiques recyclés. On pourrait faciliter cette mesure en appuyant la normalisation par l'industrie de spécifications touchant le recyclat (p.ex., celles en cours d'élaboration par l'Alliance to End Plastic Waste) et en assurant la liaison avec le CEN et le CENELEC concernant des normes qu'ils sont en train de réviser et d'adopter en Europe pour appuyer la Stratégie

européenne sur les matières plastiques dans une économie circulaire. De plus, le Canada et les États-Unis pourraient élaborer ensemble une norme régionale de mesure du contenu recyclé, afin de permettre une harmonisation intergouvernementale de la mesure du contenu recyclé. En outre, les États et provinces devraient engager des discussions sur les méthodes de calcul des taux de recyclage afin de s'accorder sur ce point également.

Il existe d'autres types de cibles, au-delà du contenu recyclé, qui peuvent faciliter la progression de la circularité dans l'industrie des emballages en plastique, par exemple les cibles de réduction des sources de plastique, de réutilisation des emballages en plastique à usage unique et de réduction de la proportion de plastiques vierges provenant de combustibles fossiles dans les emballages. Presque toutes ces cibles pourraient faire partie d'une politique de REP ou être mises en œuvre comme politiques distinctes, selon le contexte législatif.

Services de collecte uniformes

Pour dissiper la confusion des consommateurs attribuable au manque d'uniformité des différents services de collecte, qui limite la participation à la collecte et accroît la contamination, les décideurs politiques pourraient chercher à harmoniser les modes de collecte. Voici des solutions potentielles :

- harmoniser/normaliser les matières qui peuvent être recyclées à l'échelle régionale, dans un État, une province ou un territoire et/ou à l'échelle nationale;
- adopter des exigences d'étiquetage nationales pour la recyclabilité, y compris une couleur uniforme pour les contenants/bacs de recyclage, en s'inspirant des pratiques exemplaires de l'industrie.

Exigences en matière de conception

Les politiques d'optimisation de la conception des emballages peuvent réduire la production de déchets de plastique et les rendre ces emballages plus faciles à recycler et à réutiliser. Bon nombre de ces exigences pourraient s'intégrer dans des politiques plus globales, comme celles de REP, par exemple :

- exiger la réduction du vide inutile dans les emballages et le rajustement à la taille idéale du format de tous les emballages;
- exiger l'élimination des pellicules plastiques couvrant les produits comme les fruits et légumes, la viande ou les paquets de boissons gazeuses, en exigeant qu'on les utilise uniquement si « nécessaire », et en les amincissant dans la mesure du possible;
- établir des exigences en matière de conception des films souples pour qu'ils soient plus faciles à trier et à recycler (p. ex., composés d'une seule matière);
- favoriser et augmenter les subventions accordées pour la recherche et la conception d'emballages mieux adaptés au recyclage.

4.2 Plastiques non destinés à l’emballage

Déchets de construction et de démolition

Les taux de recyclage et de réutilisation des déchets de plastique générés par la construction et la démolition sont faibles, étant donné la difficulté de séparer le plastique présent dans ces déchets des autres matériaux mixtes. Voici des façons d’encourager la réutilisation et une conception en vue du démontage :

- R-D sur les méthodes de construction qui facilitent le tri en fin de vie utile, y compris pour les composants en plastique. Collaborer avec les parties prenantes de la chaîne de valeur pour comprendre les besoins d’utilisation et les options en fin de vie utile avant de se faire concurrence sur le marché du détail.
- Établir des exigences de séparation des matières à la source, sur place, ce qui réduit le taux de perte lors du tri et améliore la qualité du flux de déchets : p. ex., moins de matières sont perdues en raison de la contamination.
- Faciliter le lien ou l’accès aux matériaux en plastique réutilisables afin d’encourager la réutilisation adaptative. On pourrait par exemple offrir des subventions aux centres locaux de réutilisation des ressources de construction, qui stockent et vendent des matériaux de construction usagés pour faciliter le stockage et la réutilisation.

D’autres obstacles à la réutilisation des plastiques dans le secteur de la construction tiennent aux inquiétudes quant à la responsabilité ou à l’état des matériaux par rapport à l’intégrité structurale. Pour les surmonter, il faudrait établir une norme ou un système de vérification pour rassurer l’industrie par rapport aux matières plastiques à réutiliser. Il faut clarifier : 1) les normes de mise à l’essai des matériaux destinés à la réutilisation; 2) la responsabilité associée à l’utilisation de matériaux de récupération dans le secteur de la construction.

Relativement peu coûteux et légers, les plastiques sont de plus en plus utilisés dans le secteur de la construction. Pour réduire l’utilisation par ce secteur de plastiques vierges provenant de combustibles fossiles, il faut utiliser davantage de contenu recyclé et de matériaux de remplacement provenant de sources durables, recyclables, d’origine biologique et non biodégradables. Des exigences visant un minimum de contenu recyclé pour accroître la demande de plastiques recyclés appuieraient de telles mesures.

Véhicules en fin de vie

L’utilisation de plastiques en remplacement de matériaux plus lourds comme le métal peut réduire les coûts et le poids des véhicules, de manière à réduire leur consommation de carburant et leurs émissions. L’industrie automobile utilise donc de plus en plus de plastique, et certaines mesures pourraient encourager l’utilisation de plastiques comprenant du contenu recyclé, provenant de sources durables, recyclables, biologiques et non biodégradables au lieu de plastiques vierges provenant de combustibles fossiles. Ces mesures pourraient comprendre des exigences relatives au contenu recyclé dans les véhicules neufs, des mesures incitatives (p. ex., des allègements fiscaux) pour la conception de véhicules qui satisfont au minimum de contenu recyclé, ou des subventions à la R-D portant sur la conception de véhicules contenant du plastique recyclé.

Le faible taux de recyclage des plastiques dans l'industrie automobile tient largement à la difficulté de séparer les pièces en plastique. Les gouvernements pourraient offrir des subventions ou des mesures incitatives pour la conception de véhicules qui prévoient le démontage et la fin de vie utile. Des recherches additionnelles sont nécessaires pour déterminer comment accroître la récupération du plastique dans les résidus de déchetage d'automobiles (RDA).

Déchets d'équipement électrique et électronique

Relativement peu coûteux et légers, les plastiques sont de plus en plus utilisés dans toutes sortes de produits électroniques. Les gouvernements doivent donc appuyer l'utilisation par l'industrie de contenu recyclé et de plastiques provenant de sources durables, recyclables, d'origine biologique et non biodégradables à la place des plastiques vierges provenant de combustibles fossiles. Il pourrait s'agir d'établir des exigences relatives au contenu recyclé des plastiques utilisés en électronique, d'offrir des mesures incitatives pour les produits électroniques qui satisfont au minimum de contenu recyclé exigé, ou de subventionner la R-D sur la conception et l'utilisation de plastiques recyclés et d'origine biologique dans les produits électroniques.

La fréquence accrue de consommation et l'obsolescence de certains produits électroniques aggravent le problème des déchets. Des mesures incitatives pour décourager l'obsolescence programmée et favoriser une durée de vie plus longue des produits, en permettant leur réutilisation et leur remise à neuf, sont essentielles dans le secteur de l'électronique. Les gouvernements peuvent également adopter des lois sur le droit de faire réparer qui confirmeraient le droit des consommateurs et de fournisseurs indépendants de services de réparation d'obtenir des manuels, diagrammes, diagnostics et pièces des fabricants d'équipement d'origine pour réparer des appareils.

5 Conclusion

Les conclusions de ces études marquantes sur la gestion des déchets de papier, de plastique et de bioplastique fourniront de précieux renseignements pour définir et élaborer les projets pilotes de la phase II du projet du Plan opérationnel de la CCE pour 2021 intitulé « Transformation du recyclage et de la gestion des déchets solides en Amérique du Nord ».

Bibliographie

- Achilias, D. *Chemical and thermochemical recycling of polymers from waste electrical and electronic equipment*, Recycling materials based on environmentally friendly techniques, p. 306-315 (2015).
- Cascadia Consulting Group (2006). *Targeted Statewide Waste Characterization Study: Detailed Characterization of Construction and Demolition Waste*, California Environmental Protection Group, <https://www2.calrecycle.ca.gov/WasteCharacterization/PubExtracts/34106007/Tables.pdf>
- CECED (s.d.). *Material Flows of the Home Appliance Industry*, [http://www.materialflows.eu/assets/Material Flows of the HA Industry LR.pdf](http://www.materialflows.eu/assets/Material%20Flows%20of%20the%20HA%20Industry%20LR.pdf)
- Daniels, E. *Sustainable end-of-life vehicle recycling: R&D collaboration between industry and the US DOE*. JOM 56, p. 28-32 (2004), <https://link.springer.com/article/10.1007/s11837-004-0177-4>
- DSWA. (2016). *Delaware Solid Waste Authority Statewide Waste Characterization Study, FY 2016, Final Report*, <https://dswa.com/wp-content/uploads/2017/02/Final-Report-DSWA-Waste-Characterization-FY-2016-January-2017.pdf>
- Environnement et Changement climatique Canada (2019). *Étude économique sur l'industrie, les marchés et les déchets du plastique au Canada*, ECCC, https://publications.gc.ca/collections/collection_2019/eccc/En4-366-1-2019-eng.pdf
- Eunomia (2021). *The 50 States of Recycling: A State-by-State Assessment of Containers and Packaging Recycling Rates*, Eunomia, <https://www.eunomia.co.uk/reports-tools/the-50-states-of-recycling-a-state-by-state-assessment-of-containers-and-packaging-recycling-rates/>
- Commission européenne (2018). *Plastics: Reuse, recycling and marine litter. Final Report*, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3cdca2d1-c5f2-11e8-9424-01aa75ed71a1/language-en>.
- Frost & Sullivan (2016/07/13). *Used Car Market in North America 2016-2022*, récupéré le 11 avril 2023 à l'adresse <https://store.frost.com/used-car-market-in-north-america-2016-2022.html>.
- Geiselman, B. (2022/02/16). *Plastics trim EV batteries' weight, boost safety*, <https://www.plasticmachinerymanufacturing.com/injection-molding/article/21254768/plastics-trim-ev-batteries-weight-boost-safety>
- Green Seal Environmental Inc. (s.d.). *Construction and Demolition Waste -Characterization and Market Analysis*, Department of Energy and Environmental Protection, [https://portal.ct.gov/-/media/DEEP/waste management and disposal/Solid Waste Management Plan/CMMSFinal2016 ConstructionAndDemolitionWasteCharacterizationStudyPDF.pdf](https://portal.ct.gov/-/media/DEEP/waste%20management%20and%20disposal/Solid%20Waste%20Management%20Plan/CMMSFinal2016%20ConstructionAndDemolitionWasteCharacterizationStudyPDF.pdf)
- Franklin Associates (1998). *Characterization of Building-Related Construction and Demolition Debris in the United States*, EPA des É.-U., https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-03/documents/characterization_of_building_related_cd.pdf
- Heller et coll. *Plastics in the US: toward a material flow characterization of production, markets and end of life*. Environmental Research Letters (2020), <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab9e1e>
- Light House (2021). *Residential Construction Waste Analysis*. BC Housing, <https://www.light-house.org/wp-content/uploads/2021/05/Residential-Construction-Waste-Analysis-May-27-2021.pdf>

- Lowrey, A. (2011/06/27). *Your Big Car Is Killing Me*, récupéré le 11 avril 2023, <https://slate.com/business/2011/06/american-cars-are-getting-heavier-and-heavier-is-that-dangerous.html>
- Minnesota Pollution Control Agency (2020). *Construction and Demolition Materials Composition Study*, <https://www.pca.state.mn.us/sites/default/files/w-sw5-55.pdf>
- More Recycling (2020). *2018 Post-Consumer Plastics Recycling in Canada*, Association canadienne de l'industrie des plastiques, https://www.plasticsmarkets.org/jsfcontent/CanadaReport18_jsf_1.pdf
- Napier, T. (2016). *Construction Waste Management*, n° 17 : octobre, <https://www.wbdg.org/resources/construction-waste-management>
- NEWMOA (2006). *CD Report*, <https://www.newmoa.org/solidwaste/CDReport2006DataFinalJune302009.pdf>
- Singh, N., Duan, H., Yin, F., Song, Q. et Li, J. *Characterizing the Materials Composition and Recovery Potential from Waste Mobile Phones: A Comparative Evaluation of Cellular and Smart Phones*, ACS Sustainable Chemistry & Engineering (2018), <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.8b02516>
- Statistiques Canada (2023/03/09). *Compte des flux physiques des matières plastiques, par catégorie de produit*, récupéré le 11 avril 2023, https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3810015001&request_locale=fr
- Stina Inc (2020). *2020 U.S. Post-consumer Plastic Recycling Data Report, APR*, <https://circularityinaction.com/2020PlasticRecyclingData>
- Sustainable Packaging Coalition (2021). *Centralized Study on Availability of Recycling*, <https://sustainablepackaging.org/wp-content/uploads/2022/03/UPDATED-2020-21-Centralized-Study-on-Availability-of-Recycling-SPC-3-2022.pdf>
- US EPA (2022/12/03). *Facts and Figures about Materials, Waste and Recycling*, récupéré le 11 avril 2023, <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/durable-goods-product-specific-data#Electronics>
- US EPA (2022/12/03). *Construction and Demolition Debris: Material-Specific Data*, récupéré le 11 avril 2023, <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/construction-and-demolition-debris-material>
- Zero Waste Design. (s.d.). *C&D Activities and Waste Stream*, récupéré le 11 avril 2023, <https://www.zerowastedesign.org/02-building-design/e-construction-and-demolition-waste-context/>



CEC
CCA
CCE

cec.org

