



CEC
CCA
CCE

Étude marquante sur la gestion des déchets de bioplastiques 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	3
3	Principales conclusions	3
3.1	Flux de matières et gestion des déchets	3
3.1.1	Production de bioplastiques et futures tendances du marché	3
3.1.2	Quantités et types de bioplastiques qui alimentent les flux de déchets	6
3.1.3	Capacité de traitement des déchets de bioplastiques	6
3.2	Politiques actuelles	7
3.3	Obstacles majeurs à la circularité	8
4	Recommandations pour accroître la circularité	13
4.1	Plastiques oxodégradables	13
4.2	Bioplastiques et plastiques biodégradables	13
4.3	Plastiques biodégradables	14
4.4	Bioplastiques	16
4.5	Bioplastiques non biodégradables (interchangeables ou <i>drop-ins</i>)	17
5	Conclusion	18
	Bibliographie	19

Liste des tableaux

Tableau 1 – Obstacles à la circularité des bioplastiques au Canada et aux États-Unis, selon l'étape de la chaîne de valeur	8
--	---

Liste des figures

Figure 1 – Système de coordonnées des différents types de matières bioplastiques	2
Figure 2 – Capacité de production mondiale de bioplastiques en 2022, par type	4
Figure 3 – Capacité de production mondiale de bioplastiques prévue d'ici à 2027, par type	5

* 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 de son Plan opérationnel de 2021 intitulé « Transformer le recyclage et la gestion des déchets solides en Amérique du Nord »¹. 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 plastique et de bioplastique. 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 bioplastiques. Il présente, avec autant de détail que permettent les données disponibles², l'état actuel de la gestion des déchets de bioplastiques, les obstacles à la circularité 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 bioplastiques au Canada et aux États-Unis. Pour ce faire, nous donnons un aperçu de la chaîne de valeur, de tendances du marché en matière de production et de demande, des tendances courantes et nouvelles en matière de politiques, et des considérations et pratiques exemplaires concernant la gestion des déchets.

Cette étude porte sur les déchets de bioplastiques post-consommation de source résidentielle et commerciale, en particulier sur les emballages, y compris les récipients alimentaires. Le terme « bioplastiques » comprend plusieurs groupes de matières. Le présent rapport traite de trois principaux groupes de bioplastiques, comme le montre la Figure 1. Ils se distinguent des plastiques conventionnels par leur matière première et leur capacité à se décomposer naturellement (biodégradation) en produits sans danger dans un délai raisonnable. Ces groupes sont :

1. **Bioplastiques non biodégradables** (p. ex., bioPP et bioPET) : comprennent les plastiques composés de matières premières renouvelables (« d'origine biologique ») qui ne se biodégradent pas. On les qualifie souvent de plastiques « interchangeables » (*drop-ins* en

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

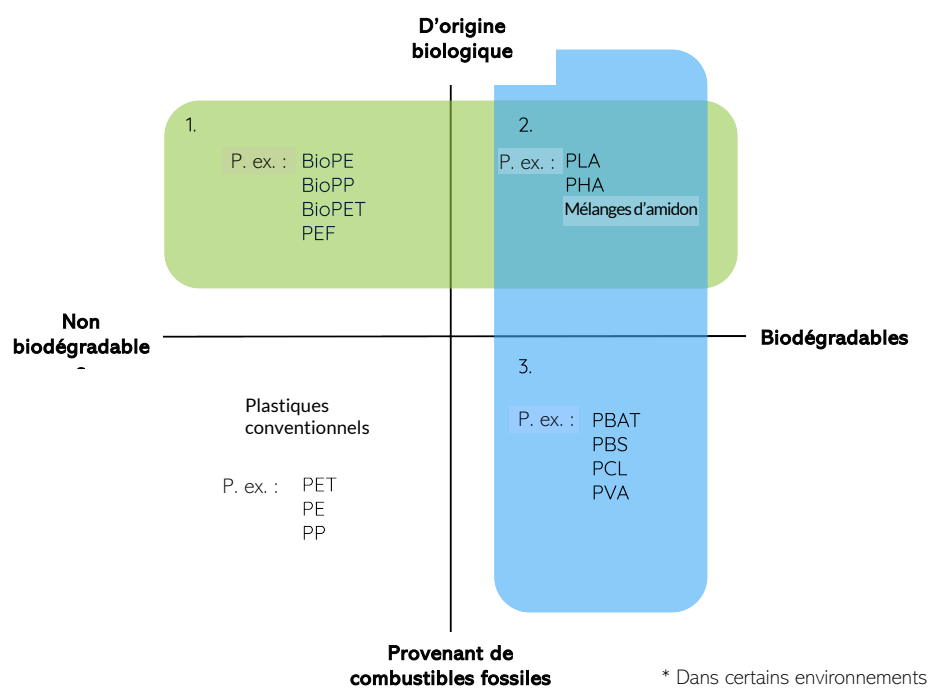
² Cette étude prend en compte les informations et données disponibles en décembre 2023.

anglais), parce qu'ils ont la même composition chimique que les plastiques conventionnels équivalents (p. ex., PP et PET) et peuvent être recyclés avec ces derniers dans les infrastructures existantes.

2. **Bioplastiques biodégradables** (p. ex., PLA et PHA) : comprennent les bioplastiques qui se biodégradent relativement vite, souvent dans des conditions bien précises (p. ex., dans une usine de compostage industriel).
3. **Plastiques biodégradables provenant de combustibles fossiles** (p. ex., PBAT et PBS) : comprennent les plastiques composés de matières premières pétrochimiques qui se biodégradent (contrairement aux plastiques conventionnels), souvent dans des conditions bien précises.

On qualifie souvent – à tort – les plastiques oxodégradables de plastiques biodégradables. Ce sont des matières préoccupantes, puisqu'il s'agit de polymères conventionnels qui comprennent des additifs pour en accélérer la fragmentation, ce qui mène à la pollution par les microplastiques. On recommande donc d'interdire ces plastiques à l'échelle du Canada et des États-Unis.

Figure 1 – Système de coordonnées des différents types de matières bioplastiques



Source : Adapté de (European Bioplastics 2022)

Les plastiques biodégradables doivent être certifiés compostables pour qu'on puisse envisager leur traitement comme des déchets organiques (compostage). Le compostage est le traitement officiel prévu pour ce groupe de matières, surtout parce que la plupart des plastiques biodégradables ne permettent pas le recyclage à grande échelle. Si tous les plastiques compostables sont biodégradables, tous les plastiques biodégradables ne sont pas compostables.

Il est important de faire la distinction entre les plastiques certifiés compostables à la maison (« compostables à domicile ») et dans des installations industrielles (« compostables industriellement »), qui maintiennent des conditions optimales pour la biodégradation. Les plastiques compostables industriellement ne sont pas toujours compostables à domicile, vu que les conditions dans lesquelles se fait le compostage à domicile varient fortement. Une troisième catégorie, celle des plastiques « biodégradables dans la nature/en mer », comprend des matières dont on dit qu'elles se biodégradent dans la nature.

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 de 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 bioplastiques dans chaque pays.

Comparativement aux marchés mieux établis du papier et du plastique, peu de données publiques existaient sur le marché et la gestion des déchets des bioplastiques au Canada et aux États-Unis au moment de l'étude. Ce manque de données tient au fait que les bioplastiques et plastiques biodégradables constituent des groupes de matières relativement nouveaux qui occupent une part de marché assez limitée par rapport aux plastiques conventionnels. Nous avons trouvé peu de données sur la production de bioplastiques en particulier, leur utilisation, leur commerce, les déchets qu'ils génèrent et leur traitement en fin de vie utile. Les chiffres relatifs aux flux et à la capacité de traitement des bioplastiques sont basés sur les meilleures sources disponibles, donc il vaut mieux les interpréter avec prudence. De plus, le marché des bioplastiques et le secteur de la gestion des déchets évoluent constamment en raison de nouveaux produits et d'innovations technologiques. Compte tenu de cette évolution, il se peut que des renseignements et des données soient publiés après la publication de la présente étude.

3 Principales conclusions

3.1 Flux de matières et gestion des déchets

3.1.1 Production de bioplastiques et futures tendances du marché

Les données du marché relatives aux bioplastiques sont très limitées, donc notre étude a utilisé les données sur la production mondiale de European Bioplastics. Le Canada et les États-Unis produisent chaque année environ 19 % des bioplastiques de la planète (environ 420 000 tonnes), derrière l'Asie et l'Europe³.

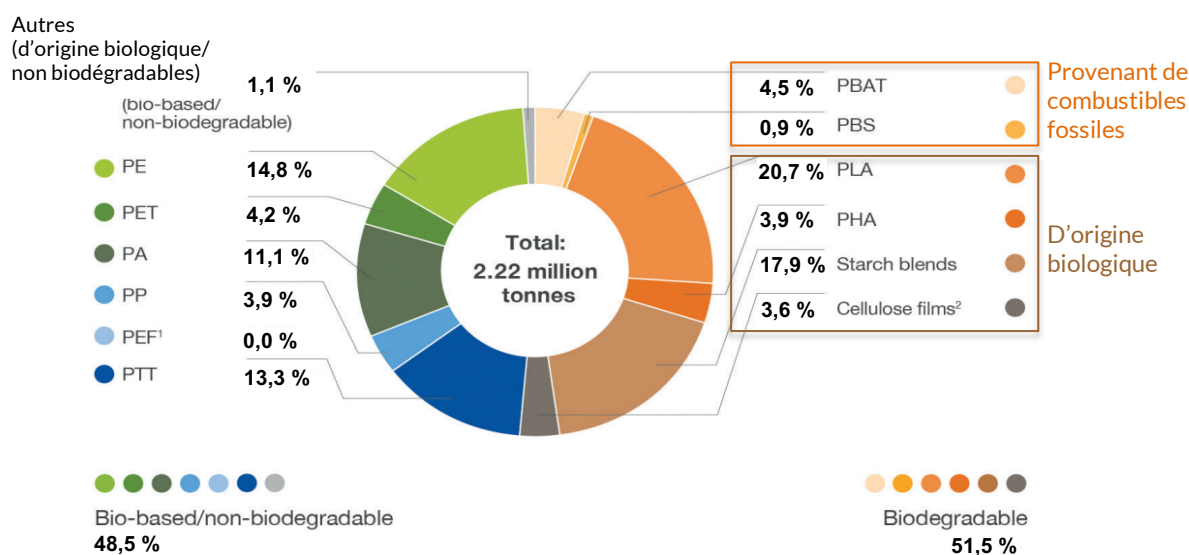
Près de la moitié des bioplastiques produits dans le monde est biodégradable, tandis que l'autre moitié est d'origine biologique et non biodégradable. La Figure 2 montre que l'acide polylactique

³ Basé sur les données recueillies par (European Bioplastics, 2022).

Étude marquante sur la gestion des déchets de bioplastiques aux États-Unis et au Canada – Résumé (PLA) était le principal bioplastique produit à l'échelle mondiale en 2022, suivi des plastiques biodégradables composés de mélange d'amidons, du polyéthylène interchangeable d'origine biologique (bio-PE), du polytéréphtalate de triméthylène (PTT), et du polyamide interchangeable d'origine biologique (bio-PA). À l'échelle mondiale, les bioplastiques servent principalement pour les emballages (48 % de la capacité mondiale de production) et dans les fibres et les biens de consommation (15 % et 14 % de la capacité mondiale de production, respectivement) (European Bioplastics, 2022).

Au Canada et aux États-Unis, les emballages représentent une proportion encore plus grande de l'usage de bioplastiques, suivis de l'agriculture, des biens de consommation et du textile (Grand View Research, 2022). À l'heure actuelle, on ne connaît pas la répartition des types de bioplastiques au Canada et aux États-Unis. Les principaux producteurs de bioplastiques dans les deux pays sont NatureWorks, Danimer Scientific, Green Dot Bioplastics et Plant PET Tech Collaborative, qui produisent respectivement du PLA, du PHA, des mélanges d'amidons et du bioPET. Nous ne présentons aucune estimation des tonnages de bioplastiques importés et exportés, car il n'existe pas de données publiques sur l'importation et l'exportation des bioplastiques en général ni par types de bioplastiques.

Figure 2 – Capacité de production mondiale de bioplastiques en 2022, par type



¹ Le PEF est en développement; on prévoit sa production à l'échelle commerciale en 2023.

² Pellicules cellophanes régénérées

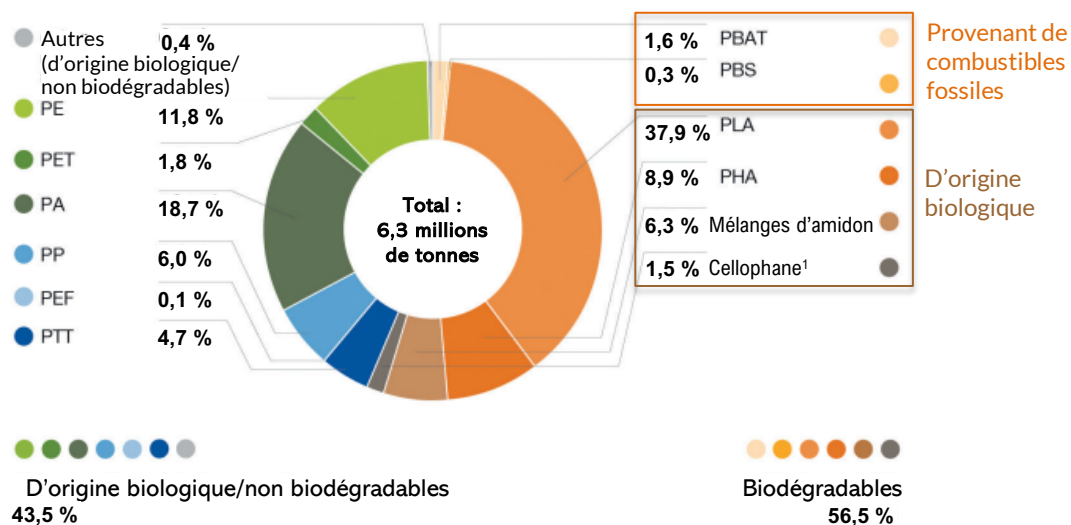
Source : Adapté de (European Bioplastics, 2022).

Les données sur la production mondiale des bioplastiques au cours des six dernières années n'offrent pas d'indication claire sur l'orientation du marché. De 2017 à 2022, le marché a changé, passant d'une dominance des bioplastiques interchangeables (~60 % de la production des bioplastiques en 2017), à une répartition à peu près égale (~50 %) des bioplastiques

Étude marquante sur la gestion des déchets de bioplastiques aux États-Unis et au Canada – Résumé interchangeable et plastiques biodégradables en 2022⁴. Nul ne sait si cette tendance se maintiendra. La production de bioplastiques interchangeables a fortement augmenté (45 %) en 2022. Cette tendance pourrait se maintenir et rétablir la dominance des bioplastiques interchangeables. Surtout compte tenu du fait que les producteurs examinent de plus en plus l'utilisation de ces matières pour réduire la proportion dans leurs produits de plastiques vierges provenant de combustibles fossiles, au lieu du contenu recyclé.

La plupart des prévisions indiquent que le marché des bioplastiques au Canada et aux États-Unis reflétera le marché mondial de ces matières et affichera un taux de croissance annuel composé d'environ 10 % jusqu'en 2030 (Fortune Business Insights 2021) (Grand View Research 2022) (Research and Markets 2021). Dans l'ensemble, on prévoit que les emballages et les récipients alimentaires demeureront la principale utilisation des bioplastiques. European Bioplastics, dans ses projections concernant la capacité de production mondiale de bioplastiques, prévoit une hausse à 6,3 millions de tonnes d'ici à 2027 (European Bioplastics, 2022) (voir la Figure 3). Le PLA devrait demeurer au premier rang de la production, mondialement ainsi qu'au Canada et aux États-Unis, NatureWorks, qui est établie aux États-Unis, affichant actuellement la plus grande capacité de production de PLA. Dans le segment des bioplastiques interchangeables, le bio-PE et le bio-PA devraient continuer d'afficher la plus forte demande d'ici à 2027. L'industrie automobile constitue le premier marché pour le bio-PA (nylons), souvent utilisé pour alléger les véhicules, en remplacement de la fibre de verre (Eunomia Research & Consulting 2020).

Figure 3 – Capacité de production mondiale de bioplastiques prévue d'ici à 2027, par type



¹ Pellicules cellophanes régénérées

Source : Adapté de (European Bioplastics, 2022).

⁴ Basé sur des calculs qui utilisent les données sur la production provenant des sources suivantes : European Bioplastics, 2022; European Bioplastics, 2021; European Bioplastics, 2019; European Bioplastics, 2018.

3.1.2 Quantités et types de bioplastiques qui alimentent les flux de déchets

En raison d'un manque de données, il est difficile de déterminer précisément les quantités et types de bioplastiques qui alimentent certains flux de déchets au Canada et aux États-Unis. Le fait qu'il s'agit d'un nouveau groupe de matières, leur part de marché limitée, la difficulté de les distinguer visuellement des plastiques conventionnels et la collecte insuffisante de données ciblées sur les flux de déchets sont d'autres importantes raisons.

Dans la présente étude, nous supposons que les quantités de bioplastiques non biodégradables alimentant le flux de déchets sont identiques aux quantités produites. Nous supposons également que ces plastiques seront recyclés, incinérés, envoyés en site d'enfouissement ou perdus dans l'environnement dans les mêmes proportions que le sont les plastiques conventionnels à l'heure actuelle. À partir de ces suppositions, nous estimons que 7 000 tonnes de bioplastiques non biodégradables seront recyclées en Amérique du Nord. Pour connaître en détail les flux de déchets de plastiques conventionnels, reportez-vous à l'étude marquante de la CCE sur le plastique. En ce qui concerne les plastiques biodégradables, dans la présente étude, nous estimons que 19 600 tonnes de plastiques compostables sont envoyées dans des installations de traitement de matières organiques qui acceptent le plastique biodégradable. Cette estimation repose sur des données de 2016 sur les tonnages de déchets alimentaires collectés aux États-Unis, l'acceptation des plastiques compostables par les programmes américains de collecte de déchets alimentaires, et les données sur la composition des déchets organiques.

En tout, on estime que 25 510 tonnes de bioplastiques et plastiques biodégradables sont envoyées dans des centres de recyclage mécanique ou de compostage industriel, quoique certains plastiques biodégradables soient éliminés dans les installations de compostage industriel en même temps que les contaminants (p. ex., les plastiques conventionnels). Ainsi, le taux de récupération maximal de tous les bioplastiques est probablement de l'ordre de 6 % en Amérique du Nord. Il pourrait s'agir d'une surestimation, toutefois, car les flux de matières sont méconnus, et dans la présente évaluation, nous supposons que les installations traitent les matières qu'elles acceptent de la même façon que les plastiques conventionnels ou les déchets organiques.

3.1.3 Capacité de traitement des déchets de bioplastiques

Les bioplastiques interchangeables sont recyclés en compagnie des plastiques conventionnels dans les infrastructures existantes (voir l'étude marquante de la CCE sur le plastique pour plus de détails sur la capacité de recyclage des plastiques conventionnels). Bien que certains plastiques biodégradables et compostables soient techniquement recyclables, ils ne sont pas collectés, triés et recyclés à grande échelle au Canada et aux États-Unis à l'heure actuelle. En pratique, ils sont donc considérés comme non recyclables. Les plastiques biodégradables et compostables contaminent le flux de recyclage des plastiques conventionnels et doivent être recyclés séparément. Malheureusement pour les plastiques de ce type, leur collecte, tri et séparation aux fins de recyclage ne sont pas économiquement viables, étant donné leur quantité relativement faible mise sur le marché et l'absence de recyclage à grande échelle.

La voie appropriée pour les plastiques compostables en fin de vie utile est donc la collecte avec les déchets organiques (idéalement, les déchets alimentaires), et le traitement dans des installations industrielles de compostage et de digestion anaérobie (DA). Si certaines installations peuvent

Étude marquante sur la gestion des déchets de bioplastiques aux États-Unis et au Canada – Résumé

techniquement traiter les plastiques certifiés compostables industriellement, beaucoup d'entre elles retirent toute matière qui ressemble à du plastique par souci de contamination. Selon l'unique jeu de données détaillées à jour disponible au moment de la rédaction du présent document, seuls 12 % des 1 029 usines de compostage aux États-Unis acceptaient les « produits compostables », ce qui inclut, sans s'y limiter, les « plastiques biodégradables » (Green Blue, 2023). On estime qu'en 2021, la capacité totale de transformation des déchets organiques au Canada était de 5,7 millions de tonnes par an (EREF, 2021); en réalité, la capacité de transformation des plastiques compostables dans ces installations industrielles de compostage et de DA est sans doute inférieure.

Même si la collecte des plastiques compostables se faisait à plus grande échelle et les installations de compostage et de DA acceptaient ces matières, il y a une limite à la capacité totale de transformation des déchets organiques générés annuellement aux États-Unis et au Canada. La capacité des installations existantes ne suffit pas pour traiter une quantité croissante de déchets de plastique compostables industriellement, qui n'offre aucun avantage sur le plan nutritionnel pour le compost ou le digestat.

3.2 Politiques actuelles

Les politiques et règlements sont essentiels pour modifier les pratiques en matière de déchets et de recyclage si l'on veut améliorer la circularité des matières et la transition vers une économie circulaire. À l'heure actuelle, il n'existe aucune approche uniforme concernant les politiques de gestion des déchets de bioplastiques entre le Canada et les États-Unis.

Aux États-Unis, ce sont principalement les États qui assurent la gestion des déchets, ce qui donne des politiques discordantes. Au chapitre des plastiques biodégradables, les lois des États visent davantage l'étiquetage de ces produits que leur interdiction. L'interdiction du plastique à usage unique (« PUN ») par les États et à l'échelon local peut varier – certains États interdisent les plastiques biodégradables, tandis que d'autres encouragent la substitution des PUN conventionnels par des plastiques certifiés compostables. Pour sa part, le gouvernement fédéral américain soutient incontestablement la fabrication de produits d'origine biologique, comme en témoigne le programme *BioPreferred* de l'USDA (département de l'Agriculture). Ce programme oblige le gouvernement et ses sous-traitants de privilégier les produits d'origine biologique (à la fois biodégradables et non biodégradables) (USDA, 2023).



Au Canada, chaque province et territoire établit ses propres règlements sur les déchets et le recyclage, tandis que la gestion revient aux autorités municipales. Le gouvernement fédéral prend en main les cas potentiels de pollution causée par les déchets, et il est responsable de la gestion des déchets sur le territoire domanial. Pour lutter contre la pollution par les plastiques, qu'ils soient conventionnels, d'origine biologique ou biodégradables, le gouvernement fédéral a adopté le *Règlement interdisant les plastiques à usage unique* (RIPUU) (Gouvernement du Canada, 2022). En outre, il prépare un règlement pour encadrer les règles d'étiquetage de recyclabilité et de compostabilité des plastiques, ainsi qu'un registre fédéral des plastiques pour déclarer des données (Gouvernement du Canada, 2023).

3.3 Obstacles majeurs à la circularité




Le Tableau 1 résume les obstacles à la circularité dans la chaîne de valeur des bioplastiques au Canada et aux États-Unis, selon les étapes de la chaîne de valeur et le groupe de matières bioplastiques. Le système de couleurs RJV (rouge, jaune, vert) représente le degré de gravité des obstacles à la circularité : le rouge indique les pires obstacles et le vert, les obstacles les moins graves.⁵ Le terme « plastique biodégradable » inclut à la fois les bioplastiques et les plastiques provenant de combustibles fossiles. De la même façon, l’expression « d’origine biologique » inclut à la fois les plastiques biodégradables et non biodégradables, sauf indication contraire. Enfin, le terme « bioplastiques » inclut tous les groupes de matières (d’origine biologique biodégradable, d’origine biologique non biodégradable et provenant de combustibles fossiles et biodégradables). La figure 1 illustre ces groupes visuellement.



Le Tableau 1 montre qu’à l’échelle du Canada et des États-Unis, des obstacles à la circularité existent à chacune des étapes de la chaîne de valeur, pour les plastiques biodégradables comme pour les bioplastiques. Dans la chaîne de valeur des plastiques biodégradables, les étapes de conception des produits, de collecte, de tri et de compostage représentent les principaux obstacles à la circularité et exigent des investissements dans l’expansion des infrastructures, en éducation et en recherche. Dans le cas des bioplastiques, les principaux obstacles se trouvent aux étapes en amont (production de matières premières durables) et nécessitent l’élaboration de politiques et de normes plus strictes.

Tableau 1 – Obstacles à la circularité des bioplastiques au Canada et aux États-Unis, selon l’étape de la chaîne de valeur








Étape	Pays	Cote RJV	Groupe de matières	Justification de la cote RJV
Conception des produits			Bioplastiques	Les bioplastiques et plastiques biodégradables sont conçus et utilisés pour des usages inappropriés, souvent pour remplacer les plastiques conventionnels, par manque de sensibilisation et d’orientation. L’utilisation inappropriée des bioplastiques peut accroître les risques d’élimination inappropriée par les consommateurs ou d’absence d’option de gestion circulaire des déchets.


⁵ Dans la version intégrale de l’étude, 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.

Étape	Pays	Cote RJV	Groupe de matières	Justification de la cote RJV
Collecte			Biodégradables	<p>Absence de programme de collecte des déchets organiques ou alimentaires; quand ils existent, l'accès y est limité et ils acceptent rarement les plastiques compostables.</p> <p>D'après les données disponibles, 43 % des résidents des 1 000 plus grandes villes américaines (~40 % de la population des États-Unis) n'avaient accès à aucun programme de compostage, de quelque nature que ce soit en 2023 (GreenBlue 2023). La participation de tels programmes dépend de la motivation environnementale des résidents de payer pour obtenir ce service : une proportion plus élevée de résidents (25 %) ont accès à des services privés de tri sélectif qu'aux services offerts par les municipalités (14 %) (GreenBlue 2023). En outre, seulement 23 % et 8 % des résidents respectivement avaient accès à des programmes privés et municipaux de tri sélectif qui acceptent toute forme d'emballage compostable, même si cela ne se limite pas au plastique compostable (GreenBlue 2023). Une enquête menée en 2021 par BioCycle sur les programmes de compostage a révélé que, des 265 programmes municipaux ayant répondu, seulement 14 % acceptaient les récipients alimentaires et emballages en plastique compostable (BioCycle 2021).</p>
			D'origine biologique, non biodégradables	Aux États-Unis, l'accès aux collectes pour le recyclage est inéquitable.
			Biodégradables	<p>Les programmes de collecte des déchets alimentaires refusent souvent les plastiques compostables industriellement, en grande partie à cause de problèmes de contamination dans les installations de compostage industriel (p. ex., à cause d'une biodégradation incomplète et de la contamination par les plastiques conventionnels). Au moment de la rédaction du présent document, sur les 12 grands programmes de collecte de déchets organiques évalués, seuls quatre acceptaient vraiment les sacs et doublures en plastique compostables industriellement afin de recueillir les déchets alimentaires. Les autres programmes interdisent toute forme de plastique compostable, ou bien les autorisent dans le flux de déchets, mais les traitent comme des contaminants et les envoient quand même à l'enfouissement.</p>
			D'origine biologique, non biodégradables	Bien que de nombreux résidents aient accès à la collecte des plastiques conventionnels aux fins de recyclage (façon officielle de collecter les plastiques interchangeables recyclables d'origine biologique), l'accès demeure limité à la collecte aux fins de recyclage pour certains polymères de plastique et types d'emballages (p. ex., films multimatériaux).
Tri et recyclage			D'origine biologique, non biodégradables	Il manque d'infrastructures permettant de trier et de recycler les polymères et produits mal conçus « difficiles à recycler ».

Étape	Pays	Cote RJV	Groupe de matières	Justification de la cote RJV
Collecte, tri et recyclage			Biodégradables (recyclables)	<p>Les plastiques biodégradables recyclables contaminent les flux de recyclage de plastiques conventionnels et doivent être recyclés séparément. Par exemple, une très faible teneur de PLA (environ 1 %) contamine les flux de PET (Niaounakis 2019). Toutefois, le faible volume de matières mises sur le marché à l'heure actuelle rend inefficaces, coûteux et financièrement non viables la collecte, le tri et le recyclage d'un flux distinct (Beefink, et al. 2021). Il n'y a donc ni collecte, ni tri, ni recyclage des plastiques biodégradables recyclables (comme le PLA) au Canada et aux États-Unis. Il manque également d'infrastructures spécialisées permettant de recycler certains bioplastiques recyclables, comme le PLA.</p>
Tri et compostage			Biodégradables	<p>Aux États-Unis, les capacités de traitement des déchets alimentaires sont limitées, en particulier pour les déchets résidentiels, par rapport à d'autres types de déchets organiques, comme les résidus de jardin. D'après les données disponibles, les déchets alimentaires représentaient seulement 8,7 % de tous les déchets organiques traités en 2015 et 2016 (BioCycle 2017).</p> <p>Les systèmes de tri des installations de compostage, qui sont souvent manuels, ne peuvent distinguer les plastiques compostables industriellement des plastiques conventionnels, étant donné leur apparence similaire. Ces matières sont donc souvent refusées et envoyées dans des sites d'enfouissement, à cause de leur biodégradation incomplète, de problèmes de contamination (p. ex., par les plastiques conventionnels et le compost), de la certification du compost utilisée en agriculture biologique, et de la faible valeur nutritionnelle des plastiques compostables dans le flux de déchets organiques. Par exemple, l'industrie du compostage aux États-Unis a voulu sensibiliser le public à la pertinence d'intégrer des plastiques compostables dans le flux de déchets organiques. Les composteurs de l'Oregon ont publié une déclaration commune au début de 2019 pour expliquer les risques que posent les emballages compostables pour leurs installations (composteurs de l'Oregon, 2019). Aux États-Unis, environ 12 % des installations de compostage acceptant les déchets organiques acceptent aussi les produits compostables (qui ne se limitent pas aux plastiques compostables) (Green Blue, 2023).</p>

Étape	Pays	Cote RJV	Groupe de matières	Justification de la cote RJV
			Biodégradables	<p>On estime qu'en 2021, le Canada (à l'exception du Québec) avait une capacité totale de traitement des matières organiques de 5,7 millions de tonnes par année; de ce nombre, les technologies permettant de transformer les déchets alimentaires représentaient presque 3,1 millions de tonnes par an (EREF, 2021).</p> <p>Néanmoins, les systèmes de tri des installations de compostage sont souvent incapables de distinguer les plastiques compostables industriellement des plastiques conventionnels, et la capacité de traiter les plastiques compostables industriellement parallèlement aux déchets alimentaires est probablement limitée, étant donné la tendance des installations à rejeter les matières par souci de contamination. D'après les données disponibles au moment de la rédaction du présent document, une seule usine de compostage au Canada accepte les emballages en plastique compostable (Green Blue 2022). Une consultation des parties prenantes laisse entendre que les données de GreenBlue ne comprennent peut-être pas toutes les installations qui acceptent et transforment les produits et emballages en plastique compostable; or, au moment de la rédaction du présent document, aucun autre ensemble de données actualisées et détaillées n'était publiquement accessible.</p>
Politiques			Bioplastiques	<p>Des politiques discordantes sur la gestion des bioplastiques, l'étiquetage, la gestion des déchets et l'interdiction des PUN sèment la confusion parmi les producteurs et les entreprises, et freinent la progression de l'économie circulaire à l'échelle nationale.</p> <p>Les interdictions et politiques visant les PUN ne priorisent pas les systèmes de réutilisation et perpétuent la consommation à usage unique. De plus, les politiques et directives ne sont pas claires quant aux bioplastiques convenables pour remplacer les PUN (selon l'usage que l'on fait des produits). Ce manque de clarté complique l'approvisionnement des entreprises en solutions de rechange vraiment durables aux PUN conventionnels et pourrait perpétuer la consommation à usage unique.</p> <p>L'absence d'exigences en matière de suivi et de déclaration de données concernant les bioplastiques limite la quantité de données disponibles sur leur production, leur consommation et leur traitement en fin de vie utile. Cette lacune empêche l'élaboration de stratégies pour gérer effectivement les bioplastiques dans une économie circulaire.</p>

Étape	Pays	Cote RJV	Groupe de matières	Justification de la cote RJV
			Bioplastiques	<p>Le RIPUU et les directives connexes n'offrent pas de directives détaillées sur la sélection de bioplastiques en remplacement appropriés aux PUN interdits.</p> <p>Le règlement proposé sur l'étiquetage des PUN et des emballages en plastique (qui n'a pas encore été adopté) couvre les affirmations de compostabilité et de recyclabilité, mais pas celles de contenu d'origine biologique.</p> <p>Les politiques existantes ne priorisent pas la mise en place généralisée de systèmes de réutilisation (plutôt que la consommation à usage unique).</p> <p>L'absence d'exigences en matière de suivi et de déclaration de données concernant les bioplastiques limite la quantité de données disponibles sur leur production, leur consommation et leur traitement en fin de vie utile. Cette lacune empêche l'élaboration de stratégies pour gérer effectivement les bioplastiques dans une économie circulaire.</p>
			D'origine biologique	<p>Absence de politiques et de normes exécutoires qui garantissent des sources durables pour les matières premières destinées à la production de bioplastiques, ainsi que l'atténuation de tout impact négatif sur l'environnement lié à l'approvisionnement et à la production de ces matières premières pour les bioplastiques.</p>
			D'origine biologique, non biodégradables	<p>Absence de mesures incitatives et de signal politique pour accroître l'utilisation de contenu recyclé, et tout particulièrement la production de bioplastiques interchangeables recyclables.</p>
			D'origine biologique, non biodégradables	<p>Si le programme BioPreferred incite le public à se procurer des bioplastiques (biodégradables et non biodégradables), il n'y a pas de mesures incitatives ou de signal politique pour accroître la production de bioplastiques interchangeables recyclables en particulier, et l'utilisation de contenu recyclé.</p>
Normes			Compostables industriellement	<p>Des normes applicables aux plastiques compostables industriellement existent, mais elles sont souvent critiquées par les composteurs à cause de leurs conditions d'essai irréalistes et des délais de biodégradation plus longs, qu'ils jugent inacceptables.</p>
			Compostables à domicile	<p>Il n'existe au Canada et aux États-Unis aucune norme de compostabilité à domicile. Les conditions de compostage à domicile sont extrêmement variables; il est donc difficile de tester les plastiques compostables à domicile par rapport à une norme.</p>
			Biodégradables dans la nature/en mer	<p>Il n'existe aucune norme de biodégradabilité dans la nature ou en mer (au Canada et aux États-Unis, ni ailleurs dans le monde), en raison de la grande variabilité des conditions réelles qui rendent une telle norme inutile.</p>
			D'origine biologique	<p>Les États-Unis ont adopté des normes sur le contenu d'origine biologique. Toutefois, à l'échelle internationale, les méthodes varient pour calculer ce contenu d'une norme à l'autre. En fonction de la méthode employée, le contenu d'origine biologique calculé et certifié pour un même produit peut varier énormément (Willems and</p>

Étape	Pays	Cote RJV	Groupe de matières	Justification de la cote RJV
				van der Zee 2018). Ainsi, toute comparaison du contenu d'origine biologique est impossible d'un produit à l'autre, et il est difficile de déterminer les avantages pour l'environnement d'utiliser un produit plutôt qu'un autre.
			D'origine biologique	Au Canada, il n'existe à l'heure actuelle aucune norme sur le contenu d'origine biologique.

4 Recommandations pour accroître la circularité

La présente section résume les principales recommandations pour accroître la circularité des bioplastiques, compte tenu des obstacles à la circularité définis dans la présente étude. Elles sont groupées en fonction du groupe de matières bioplastiques et de l'approche globale (politiques, éducation, recherche et innovation).

4.1 Plastiques oxodégradables

Les plastiques oxodégradables sont souvent considérés comme des plastiques biodégradables; or, ils ne se biodégradent pas vraiment et se fragmentent plutôt en microplastiques nocifs. Ils ne conviennent donc ni au compostage, en raison de problèmes de contamination, ni à la réutilisation et au recyclage, étant donné qu'ils se fragmentent en microplastiques à un rythme plus rapide que les plastiques conventionnels. On doit donc traiter les plastiques oxodégradables avec les déchets résiduels (p. ex., envoyés en site d'enfouissement ou incinérés aux fins de récupération de l'énergie), ce qui les rend impropres à une économie circulaire. C'est pourquoi on recommande au gouvernement fédéral d'interdire ces plastiques ou d'en restreindre la vente.

4.2 Bioplastiques et plastiques biodégradables

Politiques

Au Canada et aux États-Unis, les bioplastiques et plastiques biodégradables sont plombés par des affirmations trompeuses sur ces produits, la disponibilité limitée de données et un manque de clarté ou d'uniformité des politiques. De plus, ces plastiques se retrouvent souvent dans des produits qui ne seront probablement ni recyclés ni compostés, ou des produits qui vont poser des problèmes (de contamination, par exemple) dans les installations de recyclage et de compostage. Les avantages pour l'environnement de remplacer le plastique conventionnel par des bioplastiques dans ces produits sont ainsi limités, voire entièrement perdus. Voici les principales recommandations politiques pour surmonter ces obstacles majeurs :

- Rendre exécutoires les normes en matière de contenu d'origine biologique et de compostabilité au fédéral, afin de réduire les affirmations trompeuses sur les produits.
- Adopter des règlements fédéraux pour assurer un étiquetage uniforme des produits et ainsi réduire les cas d'affirmations trompeuses.
- Mettre en œuvre des politiques environnementales axées sur la responsabilité élargie des producteurs (REP) et prévoyant une structure de frais modulés (l'écomodulation) pour inciter les entreprises à faire un usage approprié des bioplastiques. 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.

- Collecter des données auprès d'installations de traitement et offrir l'aide du gouvernement pour en faire le suivi (p. ex., par des subventions), afin de mieux comprendre les flux de déchets de bioplastiques.
- Élaborer des mesures incitatives ou des exigences visant la déclaration des déchets et la caractérisation de ces déchets pour accroître la disponibilité des données sur les déchets de bioplastiques.
- Imposer ou stimuler la mise en place de systèmes de réutilisation (p. ex. par des programmes de financement, des projets pilotes ou des allègements fiscaux) au lieu de promouvoir les bioplastiques à usage unique comme solution de rechange aux plastiques conventionnels, de manière à favoriser la progression de l'économie circulaire et à limiter la consommation globale de produits à usage unique.

Aux États-Unis, les politiques relatives au plastique à usage unique (PUN) demeurent discordantes à l'échelle nationale, et la promotion des matières de remplacement comme les PUN en bioplastique varie elle aussi d'un État à l'autre. Restreindre ou interdire la vente de PUN au fédéral favoriserait davantage la transition vers une économie circulaire. Pareillement, décourager leur fabrication et leur approvisionnement (p. ex., par la REP et en taxant les entreprises) pourrait promouvoir encore plus les pratiques d'économie circulaire.

Éducation

Au Canada comme aux États-Unis, la plupart des entreprises et consommateurs savent peu de choses sur la production des bioplastiques et la gestion de leurs déchets. Des campagnes et des activités de sensibilisation permettraient de remédier à cette ignorance. Par exemple, les gouvernements peuvent :

- offrir aux entreprises les outils qui aideront leur transition à des systèmes de réutilisation;
- financer des campagnes de sensibilisation de consommateurs et d'entreprises aux critères de gestion durable des bioplastiques et plastiques biodégradables;
- concevoir des pratiques exemplaires qui présentent des applications où les bioplastiques ou plastiques compostables offrent la plus grande valeur ajoutée comme solution de rechange aux plastiques conventionnels, et les présenter aux décideurs politiques, aux entreprises et aux consommateurs;
- établir des directives sur la déclaration et la caractérisation de ces déchets.

4.3 Plastiques biodégradables

Politiques

On peut exploiter les politiques relatives aux plastiques biodégradables pour favoriser l'élimination appropriée, le tri efficace et le traitement en toute sécurité de ces matières dans des installations de compostage industriel ou par le compostage à domicile. Voici les principales recommandations pour surmonter ces obstacles au Canada et aux États-Unis :

- Établir des normes nationales de compostage à domicile afin de garantir que les produits étiquetés comme étant « compostables à domicile » seront testés en fonction d'une norme réaliste et certifiés pour une biodégradation totale dans un délai raisonnable, générant des substances sans danger.
- Adopter des règlements fédéraux sur l'étiquetage et financer des campagnes de sensibilisation pour aider les consommateurs à mieux trier ces produits.
- Élaborer et adopter des normes plus strictes de compostage industriel qui reflètent mieux les conditions réelles et qui accroîtront l'acceptabilité des plastiques certifiés compostables industriellement par les installations industrielles.
- Harmoniser les normes de compostage industriel au Canada et aux États-Unis afin de tenir compte des ventes de plastiques compostables industriellement dans les deux pays.

Aux États-Unis, l'accès à la collecte de déchets alimentaires est limité ou inéquitable. De plus, les capacités de transformation des déchets alimentaires sont limitées, et les infrastructures nécessaires sont insuffisantes. La mise en œuvre de politiques qui accroissent le financement pour l'expansion de la collecte de déchets alimentaires et des infrastructures de compostage industriel (p. ex., grâce à des subventions gouvernementales, du financement fédéral et à la REP) permettrait de surmonter ces obstacles.

Éducation

Les plastiques biodégradables sont souvent utilisés de façon inappropriée. Les producteurs ont conçu ces plastiques biodégradables pour des produits qui ne conviennent pas à l'élimination dans le flux de déchets alimentaires. Ainsi, il y a confusion au moment de trier ces plastiques biodégradables et ils risquent de se retrouver dans le mauvais flux de déchets (p. ex., avec le recyclage). Au Canada comme aux États-Unis, des outils pour éduquer les producteurs et les consommateurs pourraient être utiles, entre autres :

- des directives et trousseaux d'outils pour producteurs concernant la conception des produits, y compris la conception pour des applications où les plastiques certifiés compostables offrent la plus grande valeur ajoutée. On déterminera l'utilisation avantageuse de ces plastiques par une analyse de leur cycle de vie et une synthèse efficace des recherches sur ces produits;
- des directives et outils pour consommateurs concernant le tri des déchets domestiques et le flux de déchets approprié pour les plastiques biodégradables.

Recherche et innovation

Certaines lacunes persistent relativement aux plastiques biodégradables. Au Canada comme aux États-Unis, on ne sait pas vraiment dans quelle mesure l'étiquetage d'un produit pourrait dissiper la confusion chez les consommateurs. Le financement d'études à ce sujet permettrait d'établir la meilleure façon d'étiqueter les produits. En outre, l'utilisation de plastiques certifiés compostables industriellement permettrait d'accroître la récupération des déchets alimentaires. Or, tant au Canada qu'aux États-Unis, il y a peu de recherches sur un éventuel lien positif entre les plastiques compostables industriellement et la récupération des déchets alimentaires, et peu de données probantes à cet effet. Le financement d'études sur les plastiques compostables industriellement et le réacheminement des déchets alimentaires pourrait aider les décideurs politiques à stimuler la conception pour la récupération des déchets alimentaires.

Par ailleurs, on pourrait surmonter certains obstacles au tri et à l'acceptation des plastiques biodégradables par les installations en finançant la recherche-développement dans les domaines suivants :

- les technologies de tri pour nouveaux polymères biodégradables, afin de mieux distinguer les plastiques conventionnels des plastiques biodégradables et d'ainsi réduire la contamination dans les installations de recyclage et de compostage;
- l'accroissement de la compostabilité et de la valeur nutritionnelle des plastiques compostables industriellement, ce qui pourrait accroître l'acceptation par les installations de compostage.

4.4 Bioplastiques

Politiques

Les bioplastiques sont produits à partir de matières premières renouvelables, et les principaux obstacles à leur circularité concernent la production non durable et l'approvisionnement des matières premières. Au Canada comme aux États-Unis, on pourrait atténuer en partie les impacts environnementaux de la production en amont en établissant et en appliquant des normes et lignes directrices nationales en matière de production durable des ressources et en adoptant les changements directs et indirects d'affectation des terres comme critère d'évaluation.

À l'heure actuelle, des différences entre les méthodes de mesure empêchent toute comparaison des affirmations concernant le contenu d'origine biologique au Canada et aux États-Unis. L'harmonisation de ces méthodes entre ces deux pays permettrait de comparer ces produits et aiderait les consommateurs et entreprises à faire des achats éclairés.

Au Canada, l'adoption d'une norme nationale sur les contenus d'origine biologique serait une importante recommandation politique; aucune norme de la sorte n'existe pour l'instant.

Recherche et innovation

Des lacunes existent dans la recherche sur les impacts environnementaux des bioplastiques tout au long de leur cycle de vie. Pour les combler, on recommande principalement de financer et de promouvoir :

- la recherche sur les changements directs et indirects d'affectation des terres associées à la production de matières premières renouvelables dans un contexte de bioéconomie et de bioplastiques;
- la recherche sur les effets indirects de la production agricole de matières premières;
- la recherche-développement sur les pratiques agricoles durables et l'utilisation de matières premières plus durables pour produire des bioplastiques, par exemple, des matières premières de deuxième et de troisième génération, de manière à réduire la demande pour des terres arables.

4.5 Bioplastiques non biodégradables (interchangeables ou *drop-ins*)

Politiques

Nous proposons un ensemble distinct de recommandations clés pour les bioplastiques non biodégradables (bioplastiques interchangeables), parce qu'ils peuvent être recyclés avec les plastiques conventionnels dans les infrastructures de recyclage existantes. Ce groupe de matières pourrait ainsi procurer des avantages dans l'atteinte d'objectifs « zéro déchet ». Les recommandations ci-après favoriseraient la croissance du marché des bioplastiques interchangeables et renforceraient la demande de recyclats d'origine biologique à l'échelle du Canada et des États-Unis :

- Établir des cibles de réduction du contenu de plastiques vierges provenant de combustibles fossiles pour permettre aux producteurs d'incorporer du contenu recyclé ou d'origine biologique.
- Multiplier les signaux politiques pour stimuler les investissements dans le secteur des bioplastiques interchangeables. Il pourrait s'agir de taxer les plastiques conventionnels, d'utiliser une certaine proportion de plastique provenant de combustibles fossiles, et d'établir des programmes d'approvisionnement en bioplastiques interchangeables pour le secteur public, par exemple.
- Établir des cibles progressives de contenu recyclé afin de stimuler la demande nationale pour les bioplastiques vierges tout comme pour le contenu recyclé, de manière à générer plus d'économies environnementales dans une économie circulaire.
- Financer l'expansion des infrastructures de tri et de recyclage afin de relever les défis que posent les produits et formats « difficiles à recycler ».
- Mettre en œuvre la REP et exiger des producteurs qu'ils financent la collecte et le recyclage des bioplastiques interchangeables (et des plastiques conventionnels). La REP devrait aussi les contraindre à payer des frais plus élevés quand ils conçoivent des produits non recyclables, afin de stimuler la conception de produits plus faciles à réutiliser et à recycler.

Aux États-Unis, où l'accès à la collecte aux fins de recyclage est limité ou inéquitable, mettre en œuvre la REP pourrait favoriser l'accès des habitants aux systèmes de collecte, puisqu'on incite les producteurs à financer l'expansion des infrastructures pour atteindre des cibles obligatoires. Pareillement, l'adoption de systèmes de dépôt-remboursement (SDR) pourrait être avantageuse pour les États américains en accroissant l'accessibilité à la collecte aux fins de recyclage. Les SDR imposent un dépôt en argent sur un produit que paie le consommateur au moment de l'achat, et qui lui est remboursé quand il rapporte le produit dans un lieu désigné pour sa réutilisation ou son recyclage. L'adoption d'un SDR permet d'accroître le volume de bouteilles en plastique collectées à l'échelle nationale, et du même coup la disponibilité de matières premières de grande qualité pour le recyclage (tant pour les plastiques conventionnels que les bioplastiques interchangeables).

Éducation, recherche et innovation

Outre les recommandations politiques susmentionnées, les gouvernements du Canada et des États-Unis pourraient investir dans l'éducation et la recherche en vue d'optimiser la conception

Étude marquante sur la gestion des déchets de bioplastiques aux États-Unis et au Canada – Résumé des produits pour la réutilisation et le recyclage, et de surmonter les obstacles que posent les produits « difficiles à recycler ». Par exemple, les gouvernements pourraient indiquer aux producteurs de concevoir pour la réutilisation et le recyclage. Ils pourraient aussi financer la recherche-développement sur les technologies de tri et de recyclage adaptées aux polymères, aux formats et aux produits difficiles à recycler.

5 Conclusion

Les constatations 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

- Beefink, Mart, Joeri Vendrik, Geert Bergsma et Reinier van der Veen. *PLA sorting for recycling: Experiments performed at the National Test Centre Circular Plastics (NTCP)*, Delft, CE Delft (2021), consulté le 23 mars 2023, https://cedelft.eu/wp-content/uploads/sites/2/2021/05/CE_Delft_190180_PLA_sorting_for_recycling_Def.pdf.
- BioCycle (2017). *The State of Organics Recycling in the US*. BioCycle, http://www.biocycle.net/17_10_06_1/0001/BioCycle_StateOfOrganicsUS.pdf.
- BioCycle (2021). *Part I: Residential Food Scraps Collection Access In The U.S.*, le 22 octobre, <https://www.biocycle.net/residential-food-scraps-collection-via-subscription-services/>.
- Bioplastics (2022). Données sur le marché des bioplastiques, consulté le 11 mars 2023 <https://www.european-bioplastics.org/market/>.
- EREF. 2021. *State of the Practice of Organic Waste Management and Collection in Canada*, <http://www.eref-canada.ca/>.
- Eunomia Research & Consulting (2020). *Relevance of Biodegradable and Compostable Consumer Plastic Products and Packaging in a Circular Economy*, Office des publications de l'Union européenne.
- Gouvernement du Canada (2022). *Manuel de fonctionnement du Régime Bio-Canada*, 3 octobre, consulté le 3 avril 2023, <https://inspection.canada.ca/fr/etiquetage-aliment/produits-biologiques/manuel-fonctionnement#s2c2>.
- Gouvernement du Canada (2023). *Initiatives et règlements sur les plastiques*, 4 mai. consulté le 30 juin 2023, <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/managing-reducing-waste/reduce-plastic-waste/initiative-regulation.html>.
- Grand View Research (2022). *North America Biodegradable Plastic Market Size Report*, consulté le 14 mars 2023, <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/north-america-biodegradable-plastic-market-report>.
- Green Blue (2023). *Composting Facilities in the United States*, Tableau Public, 31 janvier, <https://public.tableau.com/app/profile/olga2630/viz/CompostingFacilitiesintheUnitedStates/CompostingFacilitiesStory>.
- Green Blue (2022). *Composting Facilities in Canada*, Tableau Public, 28 novembre, <https://public.tableau.com/app/profile/olga2630/viz/CompostingFacilitiesinCanada/CanadaStory>.
- Fortune Business Insights (2021). *North American and Europe Bioplastics Market*, juin, consulté le 14 mars 2023, <https://www.fortunebusinessinsights.com/north-america-and-europe-bioplastics-market-105290>.
- Niaounakis, Michael. *Recycling of biopolymers - The patent perspective*. European Polymer Journal 114 : p. 464-475 (2019), <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2019.02.027>.
- Oregon Composters (2019). *A message from Composters Serving Oregon: Why We Don't Want Compostable Packaging and Serveware*, mars, <https://static1.squarespace.com/static/5eda91260bbb7e7a4bf528d8/t/5f7721b173b4160551e83392/1601642929776/A-Message-from-Composters-Serving-Oregon-1.pdf>.
- Research and Markets (2021). *Bioplastics Market Industry Forecast 2021-2030*, août, consulté le 14 mars 2023, <https://www.researchandmarkets.com/reports/5237533/bioplastics-market-by-type-and-application>.

Étude marquante sur la gestion des déchets de bioplastiques aux États-Unis et au Canada – Résumé

USDA (2023). *What is the Biopreferred Program?*, consulté le 30 mars 2023, <https://www.biopreferred.gov/BioPreferred/faces/pages/AboutBioPreferred.xhtml>.

Willemse, Harmen et van der Zee, Maarten. *Communicating the bio-based content of products in the EU and the US*, livre blanc, NEN (2018), consulté le 28 mars 2023, <https://www.wur.nl/en/article/eu-and-us-communicate-differently-about-biobased-content-products.htm>.



CEC
CCA
CCE

cec.org

