

4 Tendances des marchés des matières plastiques secondaires

Ce chapitre traite du recyclage et explore la structure du marché secondaire des plastiques, en suivant son expansion au cours des dernières décennies. Il analyse également les évolutions récentes en matière de politique, d'investissement et d'échanges de déchets et leurs répercussions sur les marchés secondaires.

MESSAGES CLÉS

- Le recyclage peut contribuer très notablement à réduire l’empreinte environnementale des plastiques, parallèlement aux stratégies visant à réduire les déchets plastiques par la baisse de la consommation et le réemploi. Les matières qui sont recyclées échappent ainsi à d’autres pratiques de gestion des déchets plus dommageables, et la disponibilité de plastiques secondaires (recyclés) peut aider à réduire la demande de matières plastiques primaires (vierges).
- La production de matières plastiques secondaires a plus que quadruplé en poids au cours des 20 dernières années, et elle augmente plus vite que celle de matières plastiques primaires. Cependant les marchés des plastiques secondaires demeurent restreints ; en 2019, la production de plastiques secondaires ne représentait que 6 % de la production totale de plastiques. La plupart des secteurs continuent de faire appel à des matières primaires pour des raisons économiques ou de qualité.
- Les marchés des plastiques secondaires restent vulnérables. Les données rétrospectives montrent que les matières plastiques secondaires ont souvent été utilisées comme substitut des matières primaires. En conséquence, le prix des plastiques secondaires était corrélé à celui des matières primaires équivalentes. Cette absence de demande distincte pour les matières secondaires a une incidence sur la viabilité du recyclage, car les prix des matières secondaires ne reflètent pas entièrement les coûts de la production secondaire (p. ex., la collecte, le tri et le traitement), mais suivent les tendances des prix des matières plastiques primaires et de leurs intrants (p. ex., les prix du pétrole). De plus, comparées aux entreprises qui produisent des plastiques primaires, les entreprises de recyclage produisent moins de matières, ont une intensité capitalistique moindre, et génèrent moins de ventes, ce qui les rend moins résilientes.
- Certains signes sont encourageants en ce qui concerne les marchés des plastiques secondaires. Récemment, certains pays ont redoublé d’efforts pour stimuler à la fois l’offre en taxant les déchets plastiques non recyclés, et la demande en fixant des objectifs d’incorporation de matières recyclées. La différenciation des prix entre matières secondaires et primaires qui se dessine sur les marchés de certains polymères est un signe encourageant, tout comme l’innovation croissante dans le domaine du recyclage.
- Avec l’entrée en vigueur de modifications apportées à la Convention de Bâle et à la Décision de l’OCDE sur les mouvements transfrontières de déchets en janvier 2021, les prescriptions applicables aux échanges de déchets plastiques ont évolué. Ces mesures devraient faire perdurer la tendance à la baisse des volumes échangés et à la hausse des volumes traités et recyclés dans les pays producteurs, ainsi qu’au déplacement des exportations vers de nouveaux pays, une tendance qui s’est amorcée en 2017 lorsque la République populaire de Chine a adopté sa politique de l’« Épée nationale » interdisant la plupart des importations de déchets plastiques.

4.1. Les marchés des plastiques secondaires contribuent à une utilisation plus circulaire des plastiques

Comme le préconise la « règle des 3 R » (réduire, réemployer, recycler), les politiques doivent chercher avant tout à favoriser la réduction de la consommation de plastiques et à maintenir le plastique dans les boucles de valeur supérieure, des axes prioritaires par rapport au recyclage. La réduction des plastiques peut se faire par l’optimisation de la conception des produits, et le réemploi peut se faire en passant de produits à usage unique à des produits en plastique plus durables, ce qui peut réduire la consommation d’énergie par cycle de consommation. Le recyclage et l’utilisation de ces matières plastiques

« secondaires » permettent de réduire les pressions sur l'environnement lorsque la réduction ou la substitution du plastique n'est pas possible ou engendrerait des impacts sur l'environnement encore plus importants et lorsque les produits en plastique durables arrivent en fin de vie. Le recyclage des plastiques est donc un aspect important de l'économie circulaire.

Dans la mesure où il remplace la production de matières primaires et n'induit pas de consommation de plastique supplémentaire, le recyclage présente des avantages environnementaux (Zink et Geyer, 2018^[1]). La collecte séparée des plastiques en vue de leur recyclage permet d'éviter la mise en décharge des déchets plastiques (les plastiques mis en décharge pouvant émettre des composés et des lixiviats nocifs) ou leur incinération (les plastiques incinérés produisant des gaz de combustion et d'autres émissions nocives) (Ilyas et al., 2018^[2]). Par ailleurs, les recettes issues du recyclage encouragent la collecte des matières valorisables et l'adoption de mesures visant à réduire le volume de déchets mal gérés. Le recyclage fournit en outre des matières premières pour la production de plastiques secondaires permettant la fabrication de produits avec une empreinte carbone réduite (Benavides et al., 2018^[3] ; Zheng et Suh, 2019^[4]).

4.2. Les flux de déchets plastiques et les méthodes de collecte, de séparation et de recyclage déterminent la valeur des plastiques secondaires

Le recyclage des matières plastiques nécessite plusieurs étapes onéreuses en amont, notamment la collecte, le tri et le transport des déchets. L'organisation de ces activités diffère structurellement d'un pays à l'autre Tableau 4.1. La plupart des pays à revenu élevé disposent d'un système formel de collecte séparée géré par les pouvoirs publics. Les matières collectées sont généralement triées à l'aide d'un processus à forte intensité de capital. En revanche, dans les pays à faible revenu, la collecte séparée et le tri des matières recyclables de forte valeur comme le PET (polyéthylène téréphtalate) sont souvent réalisés par des travailleurs peu qualifiés ou par des travailleurs du secteur du recyclage informel (comme des ramasseurs de déchets). Ces travailleurs informels peuvent jouer un rôle essentiel dans la collecte et le tri des déchets, mais de sérieux doutes existent quant aux processus de recyclage informels existants, qui sont relativement inefficaces et nocifs pour l'environnement : bien souvent ils ne prévoient rien pour empêcher les émissions de substances dangereuses, et sont à l'origine de risques sanitaires et environnementaux (Encadré 4.1).

Tableau 4.1. Les processus de collecte et de tri diffèrent en fonction du niveau de revenu des pays.

| | Pays à faible revenu | Pays à revenu élevé |
|--------------------------------|---|---|
| Collecte | <ul style="list-style-type: none"> Couverture uniquement partielle de la collecte des déchets publics dans les villes et presque inexistante dans les campagnes Le secteur informel joue un rôle majeur dans la collecte et le tri des matières recyclables. Un tri de qualité est opéré, mais uniquement pour certains flux à haute valeur comme les PET. | <ul style="list-style-type: none"> Les programmes municipaux de recyclage des plastiques sont courants. La qualité du tri dépend des habitudes locales, des dispositifs de collecte des matériaux recyclables et des incitations financières. Les systèmes de collecte sont fortement mécanisés. |
| Tri | <ul style="list-style-type: none"> Le tri manuel est courant. Les équipements mécaniques se limitent aux presses utilisées pour compacter les déchets. | <ul style="list-style-type: none"> Installations fortement mécanisées et à forte intensité capitalistique afin d'optimiser la récupération des plastiques de valeur. |
| Transport international | <ul style="list-style-type: none"> Les déchets collectés de faible valeur sont généralement mis en décharge. Le secteur local du recyclage peut attirer des flux internationaux de déchets plastiques, les pays d'Asie du Sud-Est sont par exemple des importateurs nets. | <ul style="list-style-type: none"> Les plastiques de forte valeur sont recyclés localement. Les plastiques de faible valeur sont exportés pour être recyclés ailleurs. |

Source : adapté de (OCDE, 2018^[5]). *Improving Markets for Recycled Plastics: Trends, Prospects and Policy Responses*, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264301016-en>.

Encadré 4.1. La formalisation du recyclage informel reste un défi.

Le recyclage informel renvoie aux activités de récupération des déchets qui ne sont pas soutenues ou reconnues par les autorités de gestion des déchets du service public. Ces activités vont de la collecte et séparation des déchets, à d'autres plus en aval comme le recyclage et le traitement. Au moins 15 millions de personnes dans le monde travaillent dans le secteur informel des déchets, en collectant et en récupérant les matériaux recyclables des déchets, ce qui démontre la prévalence du secteur informel (Medina, 2008^[6]).

Les répercussions du secteur informel sur le recyclage sont complexes et varient en fonction du contexte. Dans les pays développés dotés de systèmes formels de gestion des déchets, le ramassage des déchets peut compromettre le financement de ces systèmes en soustrayant des matériaux de valeur au flux normal de déchets. Toutefois, dans les pays à faible revenu dont le système formel de collecte et de tri est peu développé, le secteur informel des déchets peut assurer la collecte et le tri efficaces de matériaux recyclables de forte valeur (Gunsilius, 2011^[7] ; CWG et GiZ, 2011^[8]).

Néanmoins, ces opérations informelles en aval (recyclage et traitement des déchets) suscitent des préoccupations d'ordre environnemental. Ces opérations recourent souvent à des processus rudimentaires peu respectueux de l'environnement. Par exemple, les processus informels de recyclage des déchets électroniques impliquent souvent de brûler les produits pour récupérer les métaux de valeur. Il arrive que ces acteurs informels gèrent de manière inadéquate (p. ex. dépôt sauvage, mise en décharge, incinération) les déchets résiduels de valeur économique insuffisante, ce qui peut donner lieu à des rejets de plastiques ou de polluants dans l'environnement.

La gestion informelle des déchets suscite également d'importantes préoccupations sociales et de santé publique. Ce sont bien souvent des groupes vulnérables ou marginalisés, dont les migrants, les femmes, les chômeurs, les invalides et les enfants, qui se chargent de ramasser les déchets, et sont parfois amenés à travailler et à vivre dans des conditions épouvantables, dans les décharges mêmes (Medina, 2008^[6]). L'exposition aux émissions nocives émises par l'incinération des déchets est un autre exemple d'incidence importante sur le plan sanitaire (Velis et Cook, 2021^[9]). Cette profession est particulièrement précaire sur le plan social, car ces travailleurs bénéficient rarement de protection sociale et d'assurance maladie. Par définition, les entreprises informelles ne sont pas enregistrées, ce qui les rend vulnérables à l'exploitation, tandis que l'absence d'inventaires appropriés expose les opérateurs au vol.

Il appartient donc aux pays à revenu faible et intermédiaire de trouver le moyen d'intégrer officiellement les travailleurs du secteur informel des déchets et de pérenniser leur contribution positive, tout en atténuant les impacts environnementaux, sanitaires et sociaux (Wilson, Velis et Cheeseman, 2006^[10]).

L'origine d'un flux de déchets plastiques conditionne le niveau de pureté qui peut être atteint après le recyclage, et donc la valeur du plastique secondaire obtenu (Tableau 4.2). Les déchets post-industriels et commerciaux post-consommation peuvent être collectés dans de grands conteneurs qui permettent de ramener à un minimum les coûts de logistique. En outre, des mécanismes de contrôle (p. ex. la formation des employés et l'inspection visuelle lors du ramassage) peuvent aider à atteindre des flux de grande qualité et des prix de marché élevés. En revanche, les déchets ménagers post-consommation sont très onéreux à collecter (le ramassage des ordures coûte très cher, par exemple) et contiennent souvent une quantité importante d'impuretés. De ce fait, la collecte de la plupart des flux de déchets ménagers tend à générer un coût net pour les municipalités chargées de son organisation. Les pays à revenu élevé affichant les taux de recyclage les plus élevés recourent le plus souvent à des programmes de Responsabilité Élargie des Producteurs pour financer la collecte des plastiques recyclables auprès des foyers (chapitre 6) afin de compenser ces coûts.

Tableau 4.2. La valeur et la prise en charge des flux de déchets post-industriels et post-consommation sont différentes.

| | Déchets post-industriels | Déchets commerciaux post-consommation | Déchets ménagers post-consommation |
|---------------------------|--|--|---|
| Définition | Déchets générés durant le processus de fabrication (ISO, 2016 _[11]). | Déchets générés par les installations commerciales, industrielles ou institutionnelles (ISO, 2016 _[11]). | Déchets générés par les ménages en tant qu'utilisateurs finaux d'un produit (ISO, 2016 _[11]). |
| Exemple(s) | Déchets générés dans la production et la conversion du plastique (Plastics Europe, 2019 _[12]). | Déchets d'emballage générés dans la chaîne de distribution ou déchets générés par les consommateurs sur le lieu de travail (Toowoomba Region, 2020 _[13]). | Un pot de yaourt usagé ou une bouteille de boisson non alcoolisée. |
| Collecte | Via des contrats négociés avec les entreprises de gestion des déchets. | Via des contrats négociés avec les entreprises de gestion des déchets afin de collecter des conteneurs de grand volume. Les municipalités sont parfois également impliquées dans la collecte de ce flux. | Généralement pris en charge ou sous-traités par les municipalités. Collecte par un service de ramassage des ordures et de collecte communale, des systèmes de consignment et le secteur informel. |
| Tri | Flux de déchets relativement homogène. | Si les déchets sont correctement triés à la source, il est possible d'obtenir des flux de déchets homogènes. | Le tri et la séparation sont des processus exigeants. Les impuretés entraînent souvent un décyclage. |
| Transport/commerce | Généralement traités au niveau national. | Peuvent être traités au niveau national ou exportés pour recyclage. | Les flux purs sont recyclés localement, mais d'autres flux peuvent être exportés pour être recyclés. |

Actuellement, seul le recyclage mécanique¹ du polyéthylène téréphtalate (PET) et du polyéthylène (PE) démontre une viabilité commerciale à grande échelle (Garcia et Robertson, 2017_[14]). Le recyclage mécanique du polypropylène (PP) et du chlorure de polyvinyle (PVC) a également lieu, mais dans une moindre mesure. Comparé aux autres formes de recyclage et de production de plastiques (voir ci-après), le recyclage mécanique nécessite peu d'investissement en capital, et l'établissement de nouvelles entreprises est plus facile (Hundertmark et al., 2018_[15]). Toutefois, il donne lieu à des degrés de dégradation variés et ne peut être répété qu'un nombre limité de fois avec la même matière et au même niveau de qualité (Hatti-Kaul et al., 2020_[16]). C'est pourquoi les fabricants utilisent souvent les plastiques recyclés mécaniquement pour des applications de moindre valeur, ce qui s'appelle le décyclage (Ellen MacArthur Foundation, 2016_[17]). Des progrès au niveau de la conception, de la séparation (collecte séparée ou application d'une technologie de tri des déchets), du prétraitement et de la recyclabilité peuvent améliorer la qualité de production du recyclage mécanique.

Des opérations de recyclage chimique² peuvent s'ajouter au recyclage mécanique et élargir les opportunités de recyclage à d'autres résines et flux de déchets (Ragaert et al., 2021_[18]). Toutefois, à ce jour, les installations de recyclage chimique se limitent pour la plupart à des projets pilotes ou de démonstration (Hann et Connock, 2020_[19]). Le principal obstacle à son développement est la viabilité économique. En outre, en raison de la forte intensité énergétique de ces processus et de la production de sous-produits toxiques qu'ils engendrent, le recyclage chimique pourrait ne pas toujours être bénéfique pour l'environnement. Ces processus peuvent toutefois produire des matériaux purs de qualité particulièrement élevée (dans des applications de purification et de recyclage « en monomère ») qui peuvent satisfaire les normes exigées pour les utilisations alimentaires, ce qui pourrait justifier les coûts élevés (Ragaert et al., 2021_[18]). Les applications de recyclage de plastique en combustible, qui permettent de transformer les déchets plastiques en combustibles, peuvent générer des produits finis purs de qualité équivalente, mais certains pays et acteurs ne considèrent pas cela comme du recyclage. Dans les décennies à venir, le secteur industriel va certainement accroître ses investissements dans le recyclage chimique compte tenu du rôle qu'il peut jouer sur les futurs marchés du recyclage.

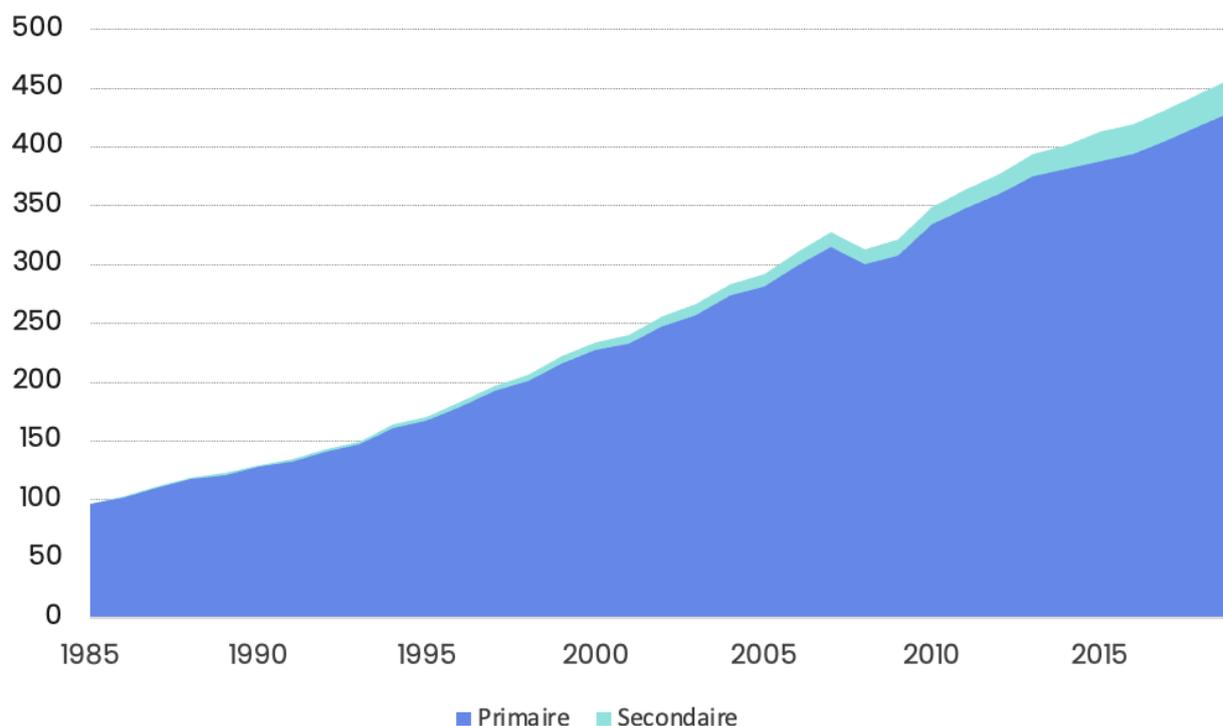
4.3. Les marchés des plastiques secondaires restent petits et vulnérables malgré une croissance récente

Les marchés du recyclage rassemblent les nombreux acteurs intervenant aux différentes étapes de la chaîne d'approvisionnement, entre autres, le secteur public, les entreprises, les négociants (exportateurs et importateurs), les courtiers, et enfin les fabricants. Les marchés attribuent les plastiques recyclés à l'usage présentant la valeur la plus élevée et créent une source de rentabilité qui incite à l'augmentation des taux de recyclage. Plus grandes sont l'étendue et la profondeur des marchés, plus les matières secondaires sont à même de concurrencer les matières primaires équivalentes et de générer ainsi les bénéfices environnementaux attendus du recyclage.

La production de plastiques recyclés a plus que quadruplé au cours des deux dernières décennies, passant d'environ 6.7 Mt en 2000 à 29.1 Mt en 2019, mais reste modeste comparée à celle des matières primaires. La production d'équivalents primaires a presque doublé sur la même période, pour atteindre 431 Mt en 2019. Globalement, la croissance continue de la production primaire et l'ampleur relativement modeste de la production secondaire laissent penser que le marché des plastiques recyclés n'a pas connu d'évolution radicale (Graphique 4.1).

Graphique 4.1. La production secondaire progresse mais ne représente que 6 % de la production totale de plastiques

En millions de tonnes (Mt), 1990-2019



Source : Base de données des Perspectives mondiales des plastiques de l'OCDE, <https://doi.org/10.1787/34b0a3b7-fr>.

StatLink  <https://stat.link/k689ji>

On constate des différences régionales en matière de capacité de production secondaire. La région Asie-Pacifique est le plus grand producteur en poids, suivie par l'Europe et l'Amérique du Nord. Le recyclage devrait continuer son essor en Asie-Pacifique en raison du développement des infrastructures et du faible coût de la main-d'œuvre. L'adoption de technologies plus avancées et l'intensification des opérations pourraient encore améliorer la quantité et la qualité de l'approvisionnement en plastiques secondaires sur ces marchés. On s'attend à une croissance du marché européen en conséquence des politiques mises en

place (p. ex. les normes sur la teneur en matières recyclées) qui favorisent la production et l'utilisation des plastiques secondaires (Grand View Research, 2020^[20]).

Économiquement, il existe plusieurs facteurs favorisant ou freinant la production secondaire. Les données rétrospectives montrent que les matières secondaires sont souvent utilisées par les fabricants en tant que substituts (à bas coûts) des matières plastiques primaires. Partant, le prix des plastiques secondaires est corrélé à celui des matières primaires équivalentes. Cette absence de demande distincte en ce qui concerne les matières secondaires a une incidence sur la viabilité du recyclage, car les prix des matières secondaires ne reflètent pas entièrement les coûts de la production secondaire (p. ex. la collecte, le tri et le traitement), mais suivent les tendances des prix des plastiques primaires et de leurs intrants (p. ex. les prix du pétrole). Ce phénomène expose les marchés des plastiques secondaires aux fluctuations des prix sur les marchés des plastiques primaires. En outre, comparées aux entreprises qui produisent des plastiques primaires, les entreprises de recyclage produisent moins de matières, ont une intensité capitalistique moins importante et génèrent moins de ventes, ce qui les rend moins résilientes (Tableau 4.3). Ces différences entre les marchés primaire et secondaire laissent penser que les marchés secondaires sont relativement modestes et vulnérables (OCDE, 2018^[5]).

Tableau 4.3. Il existe des différences non négligeables entre l'économie des plastiques primaires et celle des plastiques secondaires.

| | Matières plastiques primaires | Matières plastiques secondaires |
|---|---|--|
| Modèle fonctionnel | Transformer des flux de gaz naturel ou de pétrole en un produit fini par traitement chimique | Retraiter les matières plastiques usées ou mises au rebut pour qu'elles trouvent une autre utilité |
| Volumes de résine produits dans certains pays | <ul style="list-style-type: none"> • Canada : 8.3 milliards USD de recettes (Deloitte, 2019^[21]) • Japon : 10 670 kt (Plastic Waste Management Institute, 2019^[22]) • Monde : 10 entreprises représentant plus de 816 milliards USD de recettes (Polymer Properties Database, 2018^[23]) | <ul style="list-style-type: none"> • Canada : 290 millions USD de recettes (Deloitte, 2019^[21]) • Japon : 760 kt (Plastic Waste Management Institute, 2019^[22]) • Monde : 35 milliards USD de valeur marchande pour tout le secteur (Locock et al., 2017^[24]) |
| Déterminants des prix | <ul style="list-style-type: none"> • Prix des matières premières comme le gaz naturel et le pétrole brut et coûts du raffinage (Clews, 2016^[25]) | <ul style="list-style-type: none"> • Prix des substituts : polymères primaires et autres matériaux (comme le coton pour la fibre) • Qualité (absence d'impuretés) • Coûts d'opportunité d'autres formes de gestion des déchets ; et • Coûts de production sur les marchés avec une demande distincte pour les matières plastiques secondaires (OCDE, 2018^[5]) |
| Profil des entreprises typiques | <ul style="list-style-type: none"> • Entreprise spécialisée sur une étape particulière de la production ; ou • Compagnies pétrolières nationales ou grandes sociétés de l'énergie à intégration verticale (Clews, 2016^[25]) | <ul style="list-style-type: none"> • Opère à l'échelle régionale ou locale ; et • Se spécialise dans un ou quelques flux de déchets (Oestreich et al., 2020^[26]) |

Note : kt = kilotonne.

Le développement des plastiques secondaires se heurte à un autre obstacle, à savoir la qualité des déchets plastiques collectés. Parce que de nombreux polymères et additifs (dont certains sont des produits chimiques dangereux) entrent dans la fabrication des plastiques, les polymères contenus dans les déchets plastiques sont souvent mélangés et contaminés (voir l'annexe A pour de plus amples informations). En outre, s'ils ne sont pas correctement triés et mis à l'écart d'autres flux de déchets (comme les déchets organiques), les déchets plastiques collectés ont peu de valeur pour la production de matières secondaires, car il est difficile d'en extraire les impuretés et la gamme des applications possibles est limitée en ce qui concerne les matières recyclées de basse qualité.

La réglementation affecte fortement l'analyse de rentabilité des activités de recyclage et le marché plastiques recyclés. Des taxes d'incinération et de mise en décharge élevées encouragent fortement le

recyclage, de même que les interdictions de mise en décharge. Toutefois, s'ils ne sont pas accompagnés de normes environnementales solides et d'une mise en application rigoureuse, les déchets risquent de continuer à être déversés, incinérés ou mal gérés, ce qui affaiblira les taux de recyclage (OCDE, 2018^[5]).

4.4. Depuis peu, les signes sont encourageants en ce qui concerne les marchés secondaires

4.4.1. Les cadres d'action sont renforcés

Les autorités publiques renforcent leurs cadres d'action à la fois pour restreindre la demande des matières plastiques primaires (Chapitre 6) et pour remplacer ces dernières par des matières secondaires dans les applications où les plastiques sont le matériau optimal. Des travaux antérieurs de l'OCDE ont évalué 51 mesures stratégiques destinées à renforcer les marchés des plastiques recyclés (OCDE, 2018^[5]) qui restent tout à fait pertinentes. Pour résumer, trois types de mesures peuvent promouvoir les marchés secondaires et accroître leur résilience :

- Des mesures pour stimuler la demande, comme des normes d'incorporation de matières recyclées ou des marchés publics verts peuvent contribuer à augmenter la demande de matières secondaires.
- Des mesures de stimulation de l'offre (p. ex. des programmes de responsabilité élargie des producteurs (REP) ou des financements de R-D pour des technologies de recyclage) peuvent faire baisser les coûts et améliorer la qualité de l'offre. Des exigences en matière d'écoconception et d'information, comme des normes de conception pour le démontage et des obligations d'information ou des interdictions d'intégrer des substances dangereuses, peuvent encore améliorer la qualité des matières secondaires fournies (Encadré 4.2). Les taxes de mise en décharge et d'incinération sont d'autres politiques de promotion du recyclage.
- Les mesures qui visent à garantir que le prix des matières plastiques primaires inclut les coûts externes de production primaire permettent de définir des règles homogènes en matière de recyclage. On peut citer en exemple des taxes sur la production primaire, et la réforme des aides à la production et à la consommation des combustibles fossiles.

Encadré 4.2. Les exigences de conception peuvent restreindre ou favoriser l'utilisation des plastiques secondaires.

De nombreux pays ont mis en place des exigences strictes concernant l'utilisation des plastiques recyclés pour les matériaux de qualité alimentaire. Dans l'Union européenne par exemple, seul le PET issu de précédents matériaux pour contact alimentaire peut être utilisé pour des applications de qualité alimentaire (Union européenne, 2008^[27]). Pour le PET¹ ou le polyéthylène haute densité (PEHD), ces exigences peuvent être satisfaites par la collecte sélective des récipients de boisson et des bouteilles de lait, mais la situation est plus difficile pour de nombreux autres flux de polymères car ils sont souvent collectés avec d'autres matériaux qui ne sont pas de qualité alimentaire (Victory, 2020^[28]).

Les pratiques actuelles en matière de conception et de collecte ne fournissent que de petites quantités de matériau de haute qualité qui satisfont les exigences réglementaires. À moyen et long terme, la demande croissante de plastiques recyclés et la hausse des prix l'accompagnant peuvent favoriser une amélioration de la qualité et de la quantité de l'approvisionnement.

Les politiques relatives aux exigences de conception peuvent contribuer à améliorer la qualité des plastiques, et permettre le recyclage pour un niveau d'utilisation secondaire plus élevé. On peut citer parmi ces politiques des interdictions ou un étiquetage clair des additifs dangereux. De plus, les politiques qui promeuvent la conception facilitant le démontage peuvent permettre une plus grande souplesse à la fois pour le réemploi et le recyclage.

Note : ¹ PlasticsEurope considère toutes les qualités de résine PET mises sur le marché de l'UE comme étant approuvées pour le contact alimentaire (EFSA CONTAM Panel, 2016^[29]).

Trois orientations récentes méritent que l'on s'y attarde en raison de leur capacité à faire la transition, tant au niveau de la demande et que de l'offre, des matières plastiques primaires aux secondaires :

- les normes réglementaires sur l'incorporation de matières recyclées,
- les taxes sur la génération de déchets non recyclés,
- les engagements volontaires des entreprises.

Un nombre croissant de pays adoptent actuellement des normes d'incorporation obligatoire de matières recyclées ou des incitations similaires. Ainsi, la Directive de l'UE sur les plastiques à usage unique exigera que les bouteilles en plastique soient produites à partir d'au moins 25 % de matières recyclées d'ici à 2025, et d'au moins 30 % d'ici à 2030 (Union européenne, 2019^[30]). À compter de 2022, le projet de loi de l'Assemblée de Californie n° 793 requiert une part minimum (jusqu'à 50 % en 2030) de plastique recyclé post-consommation dans les contenants de boisson en plastique (California Legislative Information, 2020^[31]). Également depuis 2022, le Royaume-Uni applique une taxe (200 GBP par tonne) sur les emballages plastiques contenant moins de 30 % de matériaux recyclés (HM Revenue & Customs, 2020^[32]). Ces mesures visent à stimuler la demande de plastiques secondaires par une obligation ou une incitation en ce qui concerne la composition des produits ou des emballages. À son tour, la demande peut contribuer à favoriser un meilleur approvisionnement de matières secondaires qui alimentera les produits réglementés.

En outre, plusieurs pays prévoient de taxer les déchets plastiques non recyclés. L'Union européenne impose à ses États membres une taxe de 0.8 EUR par kilogramme de déchets d'emballages plastiques non recyclés générés. Cette taxe est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2021 et devrait certainement entraîner l'instauration d'une série de taxes nationales similaires dans les années à venir. (Commission européenne, 2021^[33]). Par exemple, l'Italie et l'Espagne ont chacune annoncé qu'elles comptaient instaurer des taxes nationales sur les emballages plastiques à usage unique non recyclés (KPMG, 2020^[34]). Les instruments de marché de ce type peuvent contribuer à accroître le coût des options de gestion des déchets qui sont en concurrence avec le recyclage, faisant ainsi baisser le coût relatif de celui-

ci. Ces mesures peuvent stimuler le recyclage en augmentant la quantité des matières collectées pour le recyclage.

Les engagements volontaires des entreprises peuvent être à l'origine d'une importante demande supplémentaire pour les polymères recyclés de haute qualité et pureté issus des déchets ménagers. Ces dernières années, d'importants propriétaires de marques de biens de grande consommation et d'autres secteurs s'engagent de plus en plus souvent à intégrer des matières recyclées post-consommation dans leurs produits. Citons, par exemple, le *New Plastics Economy Global Commitment* de la Fondation Ellen MacArthur, et l'Alliance pour les plastiques circulaires de la Commission européenne (Ellen MacArthur Foundation, 2021^[35] ; Commission européenne, 2021^[36]). Si ces engagements se concrétisent, ils permettront d'accroître de manière significative la demande de matières plastiques recyclées, notamment des matières secondaires de qualité alimentaire.

4.4.2. Les prix de certaines qualités de plastiques secondaires semblent se découpler de ceux des équivalents primaires

Le marché européen du PET semble indiquer que les différents instruments mis en place et les récents engagements volontaires pris par les entreprises peuvent créer une demande spécifique de polymères recyclés avec des prix moins dépendants de ceux des substituts (Brown et Kinner, 2020^[37]). Depuis 2018, la différence entre le prix observé des granulés de PET secondaire de qualité alimentaire et le prix du marché d'un équivalent primaire est montée jusqu'à atteindre plus de 600 EUR/tonne en 2020 (Victory, McGeough et Tudball, 2021^[38]). Cette différence tend à montrer qu'un découplage se fait jour entre les prix des matières primaires et secondaires sur ce marché, en particulier pour les applications de qualité alimentaire. Cette demande spécifique de matières secondaires devrait permettre que les prix reflètent davantage les coûts sous-jacents et rendre la demande moins volatile, ce qui encouragerait encore le recyclage et stimulerait l'offre de matières secondaires.

4.4.3. L'innovation dans le recyclage est en hausse

L'intérêt des entrepreneurs et des investisseurs pour l'utilisation circulaire des plastiques progresse également. Le nombre total de brevets pour des innovations relatives à des plastiques respectueux de l'environnement a été multiplié par 3.4 entre 1990 et 2017 (pour de plus amples informations, voir le chapitre 5). En outre, les nouveaux brevets portent de plus en plus sur la prévention et le recyclage des déchets, environ la moitié des innovations brevetées dans le domaine des plastiques en 2017 portant sur ces aspects. L'évolution des priorités des consommateurs et l'importance croissante accordée aux politiques de recyclage semblent avoir renforcé les arguments en faveur d'investissements dans de nouveaux projets et de nouvelles technologies de recyclage (Encadré 4.3).

Encadré 4.3. L'attrait économique en faveur de l'investissement dans le recyclage est-il en progression ?

Jusqu'à récemment, l'attrait économique en faveur du développement de l'investissement dans le recyclage a été mis à mal par le bas prix des matières primaires (en partie du fait de leurs coûts externes), le coût élevé du recyclage et la concurrence avec d'autres options d'élimination des déchets. Les changements attendus présentés ci-dessous devraient améliorer la viabilité des plastiques secondaires :

- La sensibilisation du public aux problèmes posés par les rejets de plastique favorise les mesures d'action et les engagements volontaires du secteur privé qui renforcent la demande de matières recyclées.

- Les progrès technologiques font baisser les coûts du recyclage, améliorent la qualité (et donc le prix) des matières plastiques secondaires et élargissent le recyclage commercial à d'autres polymères et flux de déchets.
- La demande de matières plastiques (et celle de matières de base pour la production de plastiques) commence à croître, notamment dans les économies émergentes.
- De plus en plus de politiques internalisent les coûts externes afférents à la production de matières plastiques primaires et aux options de remplacement en matière d'élimination des déchets.

Néanmoins, les mesures suivantes pourraient entraver la viabilité des plastiques secondaires :

- L'investissement dans des infrastructures de valorisation énergétique des déchets à forte intensité capitalistique crée une demande constante à long terme en matière d'incinération, ce qui pourrait engendrer un « verrouillage » et décourager le lancement de projets de recyclage.
- Les avancées technologiques en matière d'extraction ou la surproduction réduisent les prix des combustibles fossiles, entraînant la baisse du prix relatif des matières plastiques primaires.

4.4.4. Le commerce des déchets plastiques devrait continuer à baisser dans un avenir proche

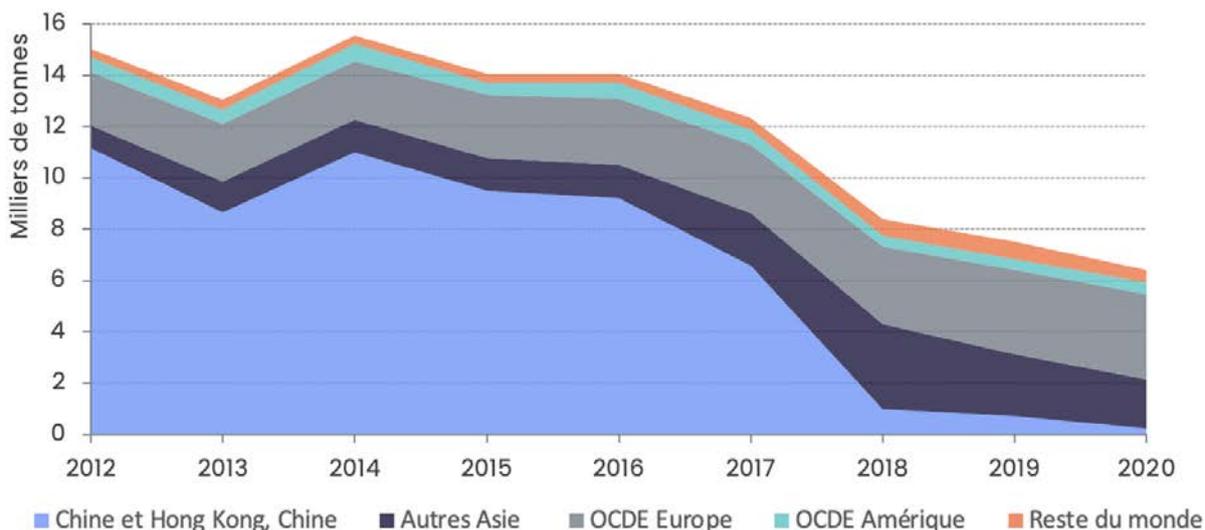
Le commerce international des déchets et rebuts plastiques peut engendrer des gains d'efficacité économique en envoyant les matières dans des pays présentant un avantage comparatif dans le recyclage du plastique. Ainsi, les marchés asiatiques, notamment la Chine et l'Inde, peuvent produire des matières secondaires à moindre frais en raison du faible coût de la main-d'œuvre et du bon développement des infrastructures de recyclage (Locock et al., 2017^[24]). La Chine est de longue date la destination d'exportation prédominante pour de nombreux pays de l'OCDE, essentiellement en raison de sa main-d'œuvre bon marché, des infrastructures disponibles et de la forte demande de matières plastiques (secondaires) de la part de ses secteurs manufacturiers. De plus, les flux d'exportation vers la Chine ont été facilités par des frais d'expédition peu élevés, portés par l'excédent commercial du pays et son rôle majeur dans les chaînes d'approvisionnement mondiales de l'industrie manufacturière (Wang et al., 2020^[39] ; Merrington, 2017^[40]). Les économies d'échelle que permettent les échanges contribueront certainement à renforcer les marchés secondaires et à combler (en partie) les écarts de production entre les matières plastiques primaires et secondaires.

En revanche, le commerce des déchets peut donner lieu à des rejets dans l'environnement s'il est motivé par les différences de sévérité ou d'application des réglementations environnementales (normes environnementales plus souples pour le traitement des déchets plastiques dangereux ou contaminés, par exemple) (Yamaguchi, 2018^[41] ; Kellenberg, 2012^[42]). Certaines destinations d'exportation ont connu une arrivée massive de déchets plastiques fortement contaminés et difficiles à recycler. Une partie de ces déchets est traitée par le secteur informel, ce qui peut conduire à des problèmes environnementaux ou sanitaires (Encadré 4.1).

Le commerce mondial des déchets a connu un pic en 2014, et a ensuite commencé à décroître, suite à l'instauration par la Chine de critères d'importation stricts (Graphique 4.2 et Encadré 4.4). Depuis 2013, la Chine impose plusieurs restrictions drastiques sur les déchets plastiques importés afin d'accroître la qualité, de réduire les rejets de déchets et de promouvoir le recyclage des déchets collectés dans le pays. Lancée en 2013, l'opération « Barrière verte » a permis d'interdire les importations de déchets plastiques non triés présentant un niveau de contamination par des matières non recyclables supérieur à 1.5 % (Velis, 2014^[43]). Depuis 2017, la politique de « l'Épée nationale » durcit cette restriction à 0.5 % de contamination (Wang et al., 2020^[39] ; Brooks, Wang et Jambeck, 2018^[44]). Comme ces nouveaux niveaux sont difficiles à atteindre, la mesure a dans les faits interdit la grande majorité des exportations de déchets vers la Chine.

Graphique 4.2. En raison de la baisse des exportations de déchets plastiques vers la Chine, les échanges commerciaux mondiaux ont subi un ralentissement significatif.

Exportations mondiales de déchets et rebuts plastiques déclarées, en poids et par destination (2012-20)



Note : 'Autres Asie' se base sur des groupements de pays dans le modèle ENV-Linkages et n'inclut pas les pays membres de l'OCDE (Japon et Corée). Les pays d'Amérique membres de l'OCDE comprennent le Canada, les États-Unis, le Chili, la Colombie, le Costa Rica et le Mexique. Voir le tableau A.A.2 à l'annexe A pour de plus amples informations sur les agrégations régionales. Le graphique montre les données annuelles du Code SH (système harmonisé) 3915 « Déchets, rognures et débris de matières plastiques » de la base de données Comtrade de l'ONU. Pour 2016-18, la somme des données déclarées mensuellement pour HS 391510, HS 391520, HS 391530 et HS 391590 est utilisée pour les exportations déclarées des États-Unis. Il s'agit de faire face à un possible écart dans les données annuelles, comme décrit par Law et al (2020^[45]).

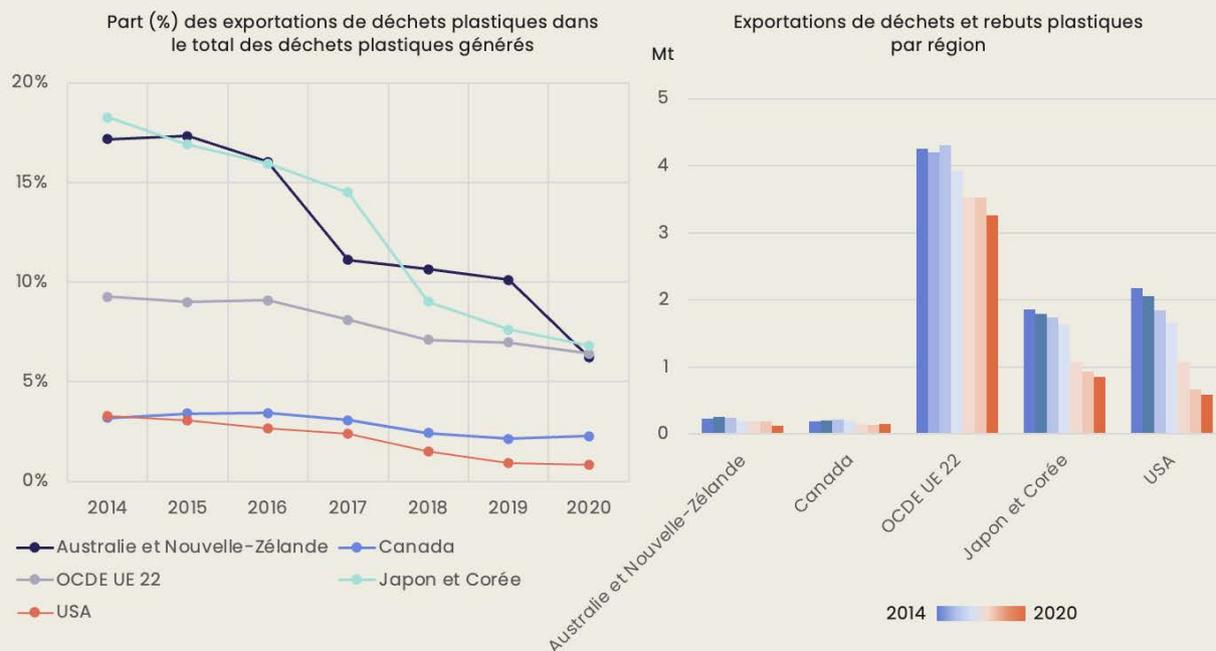
Source : analyse de l'auteur à partir de la base de données Comtrade de l'ONU, <https://comtrade.un.org>, consultée le 12 octobre 2021.

Encadré 4.4. Les restrictions à l'importation ont réduit la part des déchets plastiques qui font l'objet d'échanges internationaux

Entre 2014 et 2020, la part mondiale des déchets plastiques exportés par rapport au total des déchets plastiques générés a baissé, passant d'environ 5.3 % (15.6 Mt exportées sur 296.2 Mt produites) à environ 1.8 % (6.4 Mt exportées sur 359.9 Mt produites). L'évolution de la politique chinoise a particulièrement perturbé l'Australie et la Nouvelle-Zélande, ainsi que le Japon et la Corée, qui dépendaient largement des exportations de déchets plastiques (Graphique 4.3).

La réduction rapide du commerce des déchets combinée à la hausse régulière des déchets générés a provoqué une recrudescence soudaine des autres possibilités : recyclage, élimination, et stockage dans le pays, ou commerce non déclaré. Dans un premier temps, de nombreuses entreprises ont stocké les déchets en vue d'un traitement dans le pays, ou d'une exportation ultérieure. Toutefois, les restrictions soudaines des exportations et les limites à court terme des capacités de recyclage ont certainement mené à ce que d'importantes quantités de déchets plastiques soient éliminées par incinération ou mise en décharge.

Graphique 4.3. La part des déchets plastiques exportés a fortement baissé dans certaines régions de l'OCDE.



Note : la part est un ratio de SH 3915 (déchets, rognures et débris de matières plastiques) déclaré par les exportateurs (déclarants), organisé par région, sur le poids total des déchets plastiques générés selon l'estimation du modèle ENV-Linkages de l'OCDE. Pour 2016-18, la somme des données déclarées mensuellement pour HS 391510, HS 391520, HS 391530 et HS 391590 est utilisée pour les exportations déclarées des États-Unis.

Source : analyse propre à partir de la base de données Comtrade de l'ONU, <https://comtrade.un.org>, consultée le 12 octobre 2021, et de la base de données des Perspectives mondiales des plastiques de l'OCDE.

Tableau 4.4. Les restrictions commerciales créent à la fois des opportunités et des risques.

| | Opportunités | Risques |
|---|---|--|
| Les interdictions nationales d'importation entraînent une hausse des exportations vers des économies émergentes de remplacement dont les conditions commerciales sont relativement favorables. | <ul style="list-style-type: none"> • La mise en place d'infrastructures de recyclage et la création d'une activité économique sur d'autres marchés d'importation | <ul style="list-style-type: none"> • Le trafic ainsi que la gestion illégale et potentiellement dommageable pour l'environnement des déchets dans les économies émergentes qui sont submergées par les importations (INTERPOL, 2020^[46]). Cette possibilité est particulièrement pertinente si l'application des règles commerciales et des lois environnementales, et les campagnes d'information visant à les diffuser, sont insuffisantes |
| Les restrictions commerciales multilatérales (p. ex., les amendements à la Convention de Bâle) engendrent une hausse des exportations vers les économies avancées de l'OCDE. | <ul style="list-style-type: none"> • Un plus grand nombre de matières sont susceptibles d'être recyclées efficacement, de manière écologiquement durable. • Les procédés de recyclage sont couverts par une meilleure gouvernance par rapport aux économies émergentes. • Les incitations à améliorer la qualité de la collecte et du tri. | <ul style="list-style-type: none"> • Des Accords commerciaux régionaux instaurent des conditions d'échange favorables qui peuvent faire obstacle à une circulation mondiale vers des marchés présentant des avantages comparatifs (Leigh Mills, Van der Ven et Bodourogrou, 2020^[47]) |
| Globalement le nombre accru de restrictions réduit le commerce international, et le traitement dans le pays des déchets plastiques augmente (tri, recyclage, incinération ou mise en décharge). | <ul style="list-style-type: none"> • Incitation à diminuer la génération de déchets plastiques et à investir dans des infrastructures et des modèles d'économie circulaire. • Les incitations à améliorer la qualité de la collecte et du tri • Un meilleur contrôle de la gestion des déchets plastiques | <ul style="list-style-type: none"> • L'élimination accrue des déchets plastiques et le recours accru à l'incinération ou à la mise en décharge • L'augmentation des dépôts sauvages en cas d'insuffisance des capacités de traitement • L'efficacité réduite des ressources en général et la baisse des prix des matières secondaires, car les avantages comparatifs disponibles dans d'autres pays ne peuvent pas être exploités. |

Ces restrictions commerciales, comme celles instaurées par la Chine, ont réorienté les flux commerciaux et la demande de traitement dans le pays d'origine. Le Tableau 4.4 résume les opportunités et les risques les plus pertinents en lien avec les restrictions commerciales.

Suite à la fermeture du marché chinois, les échanges internationaux ont décliné et les flux d'exportation se sont dirigés vers d'autres pays, principalement en Asie du Sud-Est (Wang et al., 2020^[39]). Les exportations vers un certain nombre de destinations ont sensiblement augmenté entre début 2017 et mi-2018 pour l'Indonésie (218 %), la Malaisie (440 %), la Thaïlande (1 141 %), la Turquie (314 %), et le Viet Nam (203 %) (Graphique 4.4). Ces fortes hausses des importations sur une période aussi courte ont fait peser une terrible pression sur la capacité locale de recyclage et de gestion des déchets. La croissance des importations vers ces destinations a coïncidé avec une progression de la détection des décharges illégales, du brûlage des déchets et des opérations de recyclage non autorisées. Étant donné que les matières importées sont plus souvent pré-triées et de plus grande valeur que les déchets produits sur place, la hausse des importations a probablement conduit à ce que certaines sources de déchets domestiques soient éliminées (de manière illégale) dans un contexte de capacités de recyclage limitées (INTERPOL, 2020^[46]).

Pour faire face à la pression croissante exercée par les déchets plastiques importés sur les services douaniers et les capacités de traitement locales, plusieurs nouvelles destinations d'exportation ont fixé leurs propres restrictions et interdictions (Encadré 4.4). La Malaisie, la Thaïlande et le Viet Nam ont ainsi imposé des restrictions à l'importation au cours de 2018. Ces restrictions ont engendré une baisse des exportations vers ces pays au cours du second semestre de cette même année (Wang et al., 2020^[39]). En 2019, l'Inde a également interdit les importations de déchets plastiques (Staub, 2019^[48]). Les exportations vers la Malaisie, le Viet Nam et surtout la Turquie ont continué à croître de nouveau en 2019. Au printemps 2021, la Turquie a instauré une interdiction d'importation pour certains types de déchets plastiques, laquelle a ensuite été remplacée par un système de licence (République de la Turquie, 2021^[49]).

Graphique 4.4. Les exportations mondiales de déchets plastiques se sont déplacées vers d'autres pays.

Exportations de déchets et rebuts plastiques HS 3915 déclarées par mois, en poids (en mégatonnes) (2016-2020)



Source : analyse propre à partir des données mensuelles du Code SH (système harmonisé) 3915 « Déchets, rognures et débris de matières plastiques » de la base de données Comtrade de l'ONU (Base de données statistiques de l'ONU sur le commerce des marchandises (COMTRADE), s.d.^[50]), base de données Comtrade de l'ONU, <https://comtrade.un.org>, consultée le 12 octobre 2021.

Compte tenu de la demande croissante de matières premières en Chine, des entreprises du recyclage du pays ont choisi d'investir à l'étranger, dans d'autres pays asiatiques. Même si le traitement des déchets s'est déplacé dans d'autres pays, la Chine reste souvent l'ultime destination de la plupart des matières plastiques secondaires traitées (Morita et Hayashi, 2018^[51] ; Toloken, 2020^[52]). Illustrant l'évolution de la Chine qui est passée d'importatrice de déchets plastiques à importatrice de matières plastiques secondaires, les importations nationales de granulés de matières secondaires sont passées de 10 000 tonnes par mois avant l'introduction des restrictions, à environ 400 000 tonnes par mois en 2018 (Taylor, 2018^[53]).

Outre les restrictions commerciales unilatérales, les récents amendements à la Convention de Bâle et la Décision du Conseil de l'OCDE 0266, dont l'objectif est de répondre aux préoccupations environnementales découlant de l'absence de gestion écologiquement rationnelle des déchets plastiques importés, sont entrés en vigueur en 2021 :

- La Conférence des Parties (COP) à la *Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination* (la Convention de Bâle) a adopté des amendements aux Annexes II, VIII et IX afin de restreindre les mouvements transfrontières de certains déchets plastiques à moins qu'ils ne soient pratiquement exempts de contamination et destinés à être recyclés d'une manière écologiquement rationnelle (Secrétariat de la Convention de Bâle, 2020^[54]).
- La Décision du Conseil de l'OCDE sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets destinés à des opérations de valorisation [[OECD/LEGAL/0266](#)] (la Décision de l'OCDE), qui est étroitement liée à la Convention de Bâle et facilite l'expédition de déchets entre pays de l'OCDE,

a été depuis lors également amendée, permettant aux pays Membres de l'OCDE de contrôler les déchets plastiques non dangereux en conformité avec leur législation nationale et le droit international (OCDE, 2020^[55]).

Ces amendements ont étendu les types de déchets plastiques soumis à des restrictions commerciales et ont également donné lieu à une fragmentation des règlements relatifs aux échanges au sein de la zone OCDE. Cette hétérogénéité supplémentaire des règles régissant le commerce devrait accroître les coûts de transaction pour les négociants, et alourdir la tâche des organes de contrôle. Conjointement, ces faits nouveaux vont probablement réduire encore les volumes d'échange des déchets plastiques concernés à court terme. En contrepartie, des règles plus strictes peuvent contribuer à réduire le commerce des déchets plastiques problématiques et difficiles à recycler (non triés ou contaminés) et à diminuer les rejets plastiques dans l'environnement. Indirectement, les règles commerciales contribuent également à favoriser de meilleures pratiques de collecte et de tri, qui peuvent elles-mêmes améliorer l'efficacité du recyclage à plus long terme.

Références

- Base de données statistiques de l'ONU sur le commerce des marchandises (COMTRADE) [50]
(s.d.), *Base de données statistiques de l'ONU sur le commerce des marchandises (COMTRADE)*, Bureau de statistique des Nations Unies, <https://comtrade.un.org/> (consulté le 5 octobre 2020).
- Benavides, P. et al. (2018), « Exploring Comparative Energy and Environmental Benefits of Virgin, Recycled, and Bio-Derived PET Bottles », *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, vol. 6/8, pp. 9725-9733, <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.8b00750>. [3]
- Brooks, A., S. Wang et J. Jambeck (2018), « The Chinese import ban and its impact on global plastic waste trade », *Science Advances*, vol. 4/6, <https://doi.org/10.1126/sciadv.aat0131>. [44]
- Brown, A. et C. Kinner (2020), *Will Coronavirus Change The Course Of Plastic Circularity?*, <https://www.woodmac.com/news/opinion/will-coronavirus-change-the-course-of-plastic-circularity/> (consulté le 5 octobre 2020). [37]
- California Legislative Information (2020), *Bill Text - AB-793 Recycling: plastic beverage containers: minimum recycled content.*, https://leginfo.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201920200AB793 (consulté le 20 octobre 2021). [31]
- Clews, R. (2016), *Project Finance for the International Petroleum Industry*, Elsevier Inc., <https://doi.org/10.1016/C2013-0-13683-5>. [25]
- Commission européenne (2021), *Circular Plastics Alliance*, https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/circular-plastics-alliance_en (consulté le 21 septembre 2021). [36]
- Commission européenne (2021), *Ressource propre fondée sur les déchets d'emballages en plastique*, https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/long-term-eu-budget/2021-2027/revenue/own-resources/plastics-own-resource_fr (consulté le 1 février 2022). [33]

- CWG et GiZ (2011), « The Economics of the Informal Sector in Solid Waste Management: Economic Aspects of the Informal Sector in Solid Waste Management », <https://www.giz.de/en/downloads/giz2011-cwg-booklet-economicaspects.pdf> (consulté le 23 juillet 2021). [8]
- Deloitte (2019), *Étude économique sur l'industrie, les marchés et les déchets du plastique au Canada*, http://publications.gc.ca/collections/collection_2019/eccc/En4-366-1-2019-fra.pdf (consulté le 26 février 2021). [21]
- EFSA CONTAM Panel (2016), « Statement on the presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood », *EFSA Journal*, vol. 14/6, p. 30, <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4501>. [29]
- Ellen MacArthur Foundation (2021), *Global Commitment - New Plastics Economy*, <https://www.newplasticseconomy.org/projects/global-commitment> (consulté le 21 septembre 2021). [35]
- Ellen MacArthur Foundation (2016), « The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics », *Ellen MacArthur Foundation* janvier. [17]
- Garcia, J. et M. Robertson (2017), *The future of plastics recycling*, American Association for the Advancement of Science, <https://doi.org/10.1126/science.aag0324>. [14]
- Grand View Research (2020), *Recycled Plastics Market: Market Analysis*. [20]
- Gunsilius, E. (2011), « The role of the informal sector in solid waste management and enabling conditions for its integration experiences from GTZ ». [7]
- Hann, S. et T. Connock (2020), *Chemical Recycling: State of Play*, Eunomia, <https://www.eunomia.co.uk/reports-tools/final-report-chemical-recycling-state-of-play/> (consulté le 21 septembre 2021). [19]
- Hatti-Kaul, R. et al. (2020), « Designing Biobased Recyclable Polymers for Plastics », *Trends in Biotechnology*, vol. 38/1, pp. 50-67, <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2019.04.011>. [16]
- HM Revenue & Customs (2020), *Plastic packaging tax - GOV.UK*, <https://www.gov.uk/government/publications/introduction-of-plastic-packaging-tax/plastic-packaging-tax> (consulté le 4 mai 2021). [32]
- Hundertmark, T. et al. (2018), *Recycling and the future of the plastics industry*, <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/how-plastics-waste-recycling-could-transform-the-chemical-industry> (consulté le 21 septembre 2021). [15]
- Ilyas, M. et al. (2018), *Plastic waste as a significant threat to environment - A systematic literature review*, De Gruyter, <https://doi.org/10.1515/reveh-2017-0035>. [2]
- INTERPOL (2020), *INTERPOL Strategic Analysis Report: Emerging criminal trends in the global plastic waste market since January 2018*, INTERPOL, Lyon, <http://www.interpol.int>. [46]
- ISO (2016), *ISO 14021:2016 : Marquage et déclarations environnementaux — Autodéclarations environnementales (Étiquetage de type II)*, <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14021:ed-2:v1:fr> (consulté le 2 mars 2021). [11]

- Kellenberg, D. (2012), « Trading wastes », *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 64/1, pp. 68-87, <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2012.02.003>. [42]
- KPMG (2020), *EU: Review of the proposal for plastic tax, environmental-related measures*, <https://home.kpmg/us/en/home/insights/2020/09/tnf-eu-review-proposal-plastic-tax-environmental-related-measures.html> (consulté le 4 mai 2021). [34]
- Law, K. et al. (2020), « The United States' contribution of plastic waste to land and ocean », *Science Advances*, vol. 6/44, <https://doi.org/10.1126/sciadv.abd0288>. [45]
- Leigh Mills, S., C. Van der Ven et C. Bodourogrou (2020), *Sustainable Trade in Resources: Global Material Flows, Circularity, and Trade*, Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi, Kenya, <https://www.unep.org/resources/publication/sustainable-trade-resources-global-material-flows-circularity-and-trade> (consulté le 10 décembre 2020). [47]
- Locock, K. et al. (2017), *The Recycled Plastics Market: Global Analysis and Trends Copyright and disclaimer*, <https://publications.csiro.au/rpr/pub?pid=csiro:EP19308> (consulté le 29 septembre 2020). [24]
- Medina, M. (2008), *The informal recycling sector in developing countries*, <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/library/informal-recycling-sector-developing-countries> (consulté le 23 juillet 2021). [6]
- Merrington, A. (2017), « Recycling of Plastics », dans *Applied Plastics Engineering Handbook : Processing, Materials, and Applications : Second Edition*, Elsevier Inc., <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-39040-8.00009-2>. [40]
- Morita, Y. et S. Hayashi (2018), « Proposals to Strengthen Japan's Domestic Measures and Regional Cooperation on Stable and Environmentally Sound Plastic Scrap Recycling: Response to China's Ban on Imports of Plastic Scrap », *IGES Policy Brief*, vol. 41, <https://www.iges.or.jp/en/pub/proposals-strengthen-japan's-domestic-measures/en>. [51]
- OCDE (2020), *Full summary of the amendments to the OECD Council Decision*, https://www.oecd.org/environment/waste/Full_summary_of_the_amendments_to_the_OECD_Council_Decision.pdf (consulté le 26 octobre 2020). [55]
- OCDE (2018), *Improving Markets for Recycled Plastics: Trends, Prospects and Policy Responses*, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264301016-en>. [5]
- Oestreich, J. et al. (2020), *Der Abfalls der Anderen – Über die Verantwortung für die Plastikflut in Asien*, <https://polyproblem.org/wp-content/uploads/POLYPROBLEM-%E2%80%93-Wertsachen.pdf> (consulté le 1 mars 2021). [26]
- Plastic Waste Management Institute (2019), *An introduction to plastic recycling 2019*, http://www.pwmi.or.jp/ei/plastic_recycling_2019.pdf (consulté le 26 février 2021). [22]
- Plastics Europe (2019), *The Circular Economy for Plastics: A European Overview*, <https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/1899-circular-economy-plastics-european-overview> (consulté le 2 mars 2021). [12]
- Polymer Properties Database (2018), *Top 10 Plastic Resin Producers*, Polymer Database, <https://polymerdatabase.com/Polymer%20Brands/Plastic%20Manufacturers.html> (consulté le 6 octobre 2020). [23]

- Ragaert, K. et al. (2021), « A stock take on the technological state-of-the-art for the recycling of plastics (à paraître) ». [18]
- République de la Turquie (2021), *ÇEVRENİN KORUNMASI YÖNÜNDE KONTROL ALTINDA TUTULAN ATIKLARIN İTHALAT DENETİMİ TEBLİĞİ (ÜRÜN GÜVENLİĞİ VE DENETİMİ: 2022/3)*, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/12/20211231M4-2.htm> (consulté le 22 septembre 2021). [49]
- Secrétariat de la Convention de Bâle (2020), *Basel Convention Plastic Waste Amendments*, <http://www.basel.int/Implementation/Plasticwaste/PlasticWasteAmendments/Overview/tabid/8426/Default.aspx> (consulté le 22 décembre 2020). [54]
- Staub, C. (2019), « Plastic shipments to India stall as ban draws near », *Plastics Recycling Update*, <https://resource-recycling.com/plastics/2019/08/14/plastic-shipments-to-india-stall-as-ban-draws-near/> (consulté le 4 décembre 2020). [48]
- Taylor, B. (2018), « Is China's shift to plastic pellet imports gaining steam? », *Recycling Today*, <https://www.recyclingtoday.com/article/china-recycled-plastic-pellet-imports-2018/#:~:text=%E2%80%9CChina's%20imported%20%5Brecycled%2Dcontent,soared%2C%E2%80%9D%20states%20the%20group.> [53]
- Toloken, S. (2020), « New limits from China on recycled pellets 'real threat' », *Plastics News*, <https://www.plasticsnews.com/news/new-limits-china-recycled-pellets-real-threat> (consulté le 5 octobre 2020). [52]
- Toowoomba Region (2020), *Definition of domestic waste versus commercial waste*, <https://www.tr.qld.gov.au/environment-water-waste/waste-recycling/waste-facilities-rubbish-tips/7413-what-is-domestic-waste> (consulté le 2 mars 2021). [13]
- Union européenne (2019), *Directive (UE) 2019/904 du Parlement européen et du Conseil relative à la réduction de l'incidence de certains produits en plastique sur l'environnement*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0904&from=FR> (consulté le 21 septembre 2021). [30]
- Union européenne (2008), *Règlement (CE) n° 282/2008 de la Commission relatif aux matériaux et aux objets en matière plastique recyclée destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires et modifiant le règlement (CE) n° 2023/2006*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0282&from=FR> (consulté le 21 septembre 2021). [27]
- Velis, C. (2014), *Global recycling markets - plastic waste: A story for one player – China*. [43]
- Velis, C. et E. Cook (2021), « Mismanagement of Plastic Waste through Open Burning with Emphasis on the Global South: A Systematic Review of Risks to Occupational and Public Health », *Environmental Science & Technology*, vol. 55/11, pp. 7186-7207, <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c08536>. [9]
- Victory, M. (2020), *Insight: recycling chain facing deeply challenging times but investment opportunities remain*, Independent Commodity Intelligence Services, Londres, <https://www.icis.com/explore/resources/news/2020/05/19/10509185>. [28]
- Victory, M., H. McGeough et M. Tudball (2021), *2021 Global Market Outlook Sustainability*, <https://www.icis.com/explore/resources/2021-global-market-outlook-sustainability-content/> (consulté le 28 janvier 2021). [38]

- Wang, C. et al. (2020), « Structure of the global plastic waste trade network and the impact of China's import Ban », *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 153, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104591>. [39]
- Wilson, D., C. Velis et C. Cheeseman (2006), « Role of informal sector recycling in waste management in developing countries », *Habitat International*, vol. 30/4, pp. 797-808, <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2005.09.005>. [10]
- Yamaguchi, S. (2018), « International Trade and the Transition to a More Resource Efficient and Circular Economy: A Concept Paper », *Documents de travail de l'OCDE sur les échanges et l'environnement*, n° 2018/03, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/847feb24-en>. [41]
- Zheng, J. et S. Suh (2019), « Strategies to reduce the global carbon footprint of plastics », *Nature Climate Change*, vol. 9/5, pp. 374-378, <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0459-z>. [4]
- Zink, T. et R. Geyer (2018), « Material Recycling and the Myth of Landfill Diversion », *Journal of Industrial Ecology*, vol. 23/3, pp. 541-548, <https://doi.org/10.1111/jiec.12808>. [1]

Notes

¹ Le recyclage mécanique traite les déchets plastiques par lavage, déchiquetage, fusion puis moulage, et inclut souvent l'ajout de matière vierge pour former un produit fini, généralement sous la forme de granulés.

² Le recyclage chimique traite les déchets plastiques par l'application d'agents chimiques qui décomposent les matériaux en éléments constitutifs (polymères, monomères ou combustibles).



Extrait de :

Global Plastics Outlook

Economic Drivers, Environmental Impacts and Policy Options

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/de747aef-en>

Merci de citer ce chapitre comme suit :

OCDE (2023), « Tendances des marchés des matières plastiques secondaires », dans *Global Plastics Outlook : Economic Drivers, Environmental Impacts and Policy Options*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/0887eb3c-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document, ainsi que les données et cartes qu'il peut comprendre, sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région. Des extraits de publications sont susceptibles de faire l'objet d'avertissements supplémentaires, qui sont inclus dans la version complète de la publication, disponible sous le lien fourni à cet effet.

L'utilisation de ce contenu, qu'il soit numérique ou imprimé, est régie par les conditions d'utilisation suivantes :

<http://www.oecd.org/fr/conditionsdutilisation>.