De l’économie linéaire vers l’économie circulaire : par le recyclage du plastique

12 février 2016, 01:00

Thomas Vandenhaute
Hilde Krikor

Une manière de réduire l’actuelle montagne des déchets en plastique est de recycler le matériau sous forme de nouveaux produits, ou bien de réutiliser à plusieurs reprises les produits existants. Si les deux méthodes sont en plein développement, notamment grâce aux nouvelles technologies et nouveaux modèles d’entreprise, il reste néanmoins un certain nombre d’obstacles à surmonter. Nous les passons en revue dans ce deuxième article d’une série dédiée au retraitement et à la stratégie d’évitement des déchets en plastique.

Pour réduire le volume des déchets en plastique, de nombreuses initiatives ont été lancées. Par exemple, The Ocean Cleanup est l’un des projets visant à débarrasser, dans une certaine mesure, les océans de leurs déchets. Sur les continents également, la quantité de déchets est énorme : chaque année, quelque 19 mégatonnes de plastiques divers sont mis en décharge ou incinérés. En plus de la pollution, il s’agit d’un immense gaspillage, à la fois de matériaux et d’énergie. Autrement dit, les mesures qui s’imposent ne sauraient se limiter au nettoyage des océans…

Bannir l’usage des matières plastiques n’est pas une solution, en raison de leurs propriétés exclusives. Mais si l’on tient compte également des aspects “épuisement des ressources naturelles (pétrole)” et “nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre”, il est évident qu’il faut à tout le moins renoncer autant que possible à produire des objets à usage unique, des objets “jetables”. Les matières plastiques ne peuvent être maintenues dans le circuit de recyclage qu’à la condition d’être collectées de manière sélective. Pour l’instant, beaucoup trop de plastiques sortent du circuit via les poubelles de déchets résiduels et des encombrants (dans le cas des déchets ménagers) ou via les déchets mixtes (dans le cas des entreprises). Une approche holistique des flux de matériaux dans le cadre d’une économie circulaire peut apporter une solution.

Traiter le problème à son origine est une méthode réaliste, écoresponsable. Il ne suffit pas de réduire la quantité et la surconsommation, il est nécessaire également de basculer vers la réutilisation, le recyclage, et l’utilisation de matériaux biodégradables et compostables. Dans ce deuxième article d’une série de quatre, nous abordons les thèmes du recyclage et de la réutilisation.

Politique européenne relative au plastique et à la mise en déchetterie

La demande annuelle portant sur les matières plastiques en Europe se chiffre à quelque 50 millions de tonnes. Les principaux acheteurs sont l’industrie des emballages, le secteur de la

construction, l’industrie des composants électroniques et l’industrie automobile. Depuis ces dernières années, suite aux campagnes de sensibilisation à la problématique des déchets, les consommateurs souhaitent que les plastiques soient fabriqués de manière écoresponsable. Il en résulte que les fabricants de produits (de marque) et les fabricants de composants en plastique introduisent de plus en plus de recyclats dans la fabrication des nouveaux produits.

Notamment en raison d’une nouvelle réglementation, selon laquelle à l’horizon 2025 les plastiques recyclables ne pourront plus être mis en décharge et les matériaux non recyclables ne pourront être incinérés que dans une mesure limitée, on constate un intérêt accru pour le recyclage des plastiques, en vue de limiter les impacts négatifs sur l’environnement. La possibilité de renvoyer les matériaux à l’industrie permet de former un circuit en boucle. Les matériaux non recyclables (pour l’instant encore) sont utilisables comme source d’énergie.



(Source : PlasticsEurope)

Au cours des 30 dernières années, l’Europe s’est montrée active sur le terrain de la gestion des déchets. La première directive cadre relative aux déchets remonte à 1975 et depuis lors, son champ d’application a été élargi. La plus récente version de la directive cadre indique, notamment, qu’à l’horizon 2020 les Etats membres doivent recycler au minimum 50 pour cent des déchets ménagers et 70 pour cent des déchets provenant des secteurs de la construction. A l’horizon 2030, le taux de recyclage des déchets doit être au minimum de 60 pour cent. Cette disposition s’applique aux différents matériaux, dont les plastiques. En Europe, le taux de recyclage en 2012 se chiffrait à 26 pour cent. Aujourd'hui, 6,6 millions de tonnes sont collectées en vue du recyclage (près de la moitié, soit 3,2 millions de tonnes sont exportées vers l’Asie).

Les matières plastiques les plus utilisées (PE, PP, pvc, PS et PET) représentent environ 75 pour cent de la demande en Europe. La durée de vie de ces matériaux détermine par conséquent dans une large mesure le volume des flux de déchets. En principe, toutes les matières plastiques peuvent être recyclées, mais pour une raison d’ordre économique, ce sont surtout les matériaux PET, HDPE et PP qui sont collectés en vue du recyclage, et parmi ceux-là, c’est le matériau PET qui prend la part du lion.

Le succès d’une initiative de récupération du plastique commence par la collecte et le tri des déchets, deux opérations qui doivent être réalisées correctement. Les bouteilles PET collectées en Belgique, via Fost Plus, sont un exemple éloquent. Il est utile de noter à cet égard que les différentes sortes de plastiques ne peuvent pas être traitées ensemble et souvent elles ne sont pas compatibles.

Le processus de recyclage s’est amélioré en continu grâce aux nouvelles technologies qui permettent un tri plus efficient, de sorte que la qualité des produits recyclés est devenue bien meilleure, les produits gagnent ainsi en attractivité auprès des consommateurs.

Recycler toujours davantage et mieux

Une possibilité pour recycler davantage et mieux résulte des additifs de compatibilité. Le polyester, par exemple, se trouve dans une très grande variété de formes, depuis le classique emballage pour boisson jusqu’au film d’emballage multicouche et textile. La version recyclée “R-pet” provient

aujourd'hui des bouteilles PET incolores réduites en granulats utilisables dans la production de nouvelles bouteilles (voir l'article 'Les clés de l'avenir pour les bouteilles d'eau : allègement du poids et recyclage') et de textiles. Le procédé de fabrication des textiles - via extrusion multi filament- - utilise les mêmes paramètres de traitement que le nouveau matériau PET non traité, et les propriétés mécaniques du matériau provenant du recyclage sont comparables. En principe, les emballages sous forme de barquettes pourraient également servir de matériau de base pour la production du R-pet, mais ce type de matériau est souvent recouvert par une couche de PE. Les deux matériaux ne sont pas compatibles pour le recyclage. En ajoutant certains additifs (agents de compatibilité) au procédé, il est possible d'améliorer la qualité des plastiques recyclés et mélangés, en renforçant la fragile interface entre les différents composants, ce qui permet d'améliorer la solidité et l'usinabilité du produit.



Trois types de mécanisme d'amélioration de la compatibilité, selon les polymères A et B (Source : Dupont)

Les propriétés mécaniques du plastique recyclé dépendent, dans une grande mesure, de sa capacité à se mélanger avec des recyclats différents. Plutôt que l'ajout d'additifs pour améliorer la miscibilité du produit, on devrait également pouvoir faire usage de la non-miscibilité pour renforcer la matrice (des composites microfibres). Ainsi, les flux de déchets plastiques contenant, par exemple du PP et du PET, pourraient être recyclés, de même pour les recyclats à base de composites.



(Source: UGent)

Mise à l'échelle

Un obstacle pour la mise à l'échelle des opérations de recyclage est la difficulté de générer des flux de matériau de grande qualité. Des projets comme QCP sont peut-être une voie de solution.

Quality Circular Polymers (QCP) a construit récemment une usine de plastique sur le site industriel "Chemelot Industrial Park" à Sittard-Geleen (Pays-Bas), usine destinée à produire des matériaux de grande qualité pour l'industrie de traitement du plastique, à base de plastiques de récupération (PE et PP). La production a commencé en 2015; la capacité annuelle cible est 100.000 tonnes. L'intention est de développer, en concertation avec les clients, des produits leur permettant de remplacer les plastiques obtenus de manière classique, à base de pétrole, dans les applications de grande qualité. En réunissant le savoir des divers partenaires participant au projet et après des investissements en R&D, l'entreprise est en mesure de produire ces matériaux en grands volumes et dans une qualité constante. Elle s'est associée avec SITA, une division du groupe international Suez Environnement, qui intervient comme gestionnaire de la chaîne des approvisionnements en matières plastiques – incluant la collecte, le traitement et le recyclage des matériaux d'emballage en plastique provenant des ménages et de l'industrie. Une part considérable des plastiques traités dans l'usine provient de l'installation de tri des déchets plastiques de SITA, ailleurs aux Pays-Bas, la première et la seule installation à ce jour dans ce pays qui trie les emballages en plastique des

ménages en vue de les retraiter sous forme de nouveaux produits.

Tri sélectif des flux de déchets

Grâce à une nouvelle technologie (laser), une initiative comme QRS Materials Recycling Facility (MRF) à Baltimore (Etats-Unis) est en mesure de trier et retraiter une grande diversité de plastiques, ou de les revendre à des partenaires, de sorte qu'il est devenu plus intéressant, d'un point de vue économique, de remettre ces diverses variétés de plastiques sur le marché. L'usine serait en mesure de retraiter sept différentes sortes de plastiques, à hauteur de quelque 4.500 tonnes par mois, (environ 55.000 tonnes par an).

Dans notre pays également, on recherche des méthodes pour optimaliser et trier les différents flux de matériaux. Les flux de plastiques mélangés sont restés à ce jour un défi plus difficile à résoudre que celui des flux de matériaux non mélangés. Parmi les problèmes en attente d'une solution : l'odeur, les couleurs différentes, les contaminations avec d'autres matériaux (papier, bois, métal) ou les additifs, les possibilités limitées du plastique en flocons ('flakes'), le coût et le fait que le tri sélectif n'est pas toujours possible ou faisable.

Une initiative récente en Belgique est focalisée sur une extension du contenu des classiques sacs bleus PMC. A l'heure actuelle, ces sacs peuvent servir uniquement à jeter, pour ce concerne le plastique, les bouteilles et flacons PET et HDPE. A la réflexion, pourquoi ne pourraient-ils pas servir également pour les barquettes, pots, raviers, et autres feuilles plastiques et sachets qu'il est désormais possible aujourd'hui de recycler tout ausssi bien ? Ces déchets très caloriques pourraient être retraités sous forme de matières premières ou de combustible. Pour cette raison, les pouvoirs publics au niveau régional et Fost Plus, l'organisation chargée dans notre pays de la collecte, du tri et du recyclage des emballages ménagers, étudient les possibilités de collecter et recycler une plus grande diversité d'emballages plastiques. Début 2016, un projet pilote a été lancé dans six communes, qui ont introduit les sacs P+MC mauves, dans lesquels on peut mettre beaucoup plus de déchets plastiques que dans le classique sac bleu. Concrètement, il s'agit de plastiques rigides et/ou souples. Les plastiques transparents et colorés pet, HDPE, PP et PS seront triés dans quatre centres de tri. La durée minimum définie pour le projet est d'un an. Selon les résultats, une prolongation ou une extension à d'autres communes du pays est envisageable.



(Cliquez pour agrandir)
(Source : UGent)

Design from recycling

Le tri sélectif des produits en plastique à la fin de leur durée de vie ne suffit pas à fermer le circuit de recyclage. Des initiatives visant à trouver des débouchés pour les recyclats sont également nécessaires. Autrement dit, il faut faire en sorte que les recyclats soient vraiment remis dans le cycle de production, sous forme de matières premières, et de préférence pour fabriquer des produits ayant une valeur ajoutée aussi élevée que possible. Cela commence par la phase de conception des produits, avec pour principal critère la durabilité du futur produit : après le 'design for recycling' s'ajoute à présent le 'design from recycling'.

Le principe 'design from recycling' signifie que les produits sont développés de manière à pouvoir être fabriqués avec des polymères recyclés. Pendant la phase de conception, on met en concordance les propriétés des polymères recyclés (mélanges) et les caractéristiques des (nouveaux) produits. Mais pour cela, il faut d'abord identifier les propriétés des matériaux dans les flux de déchets existants (upcycling). Ainsi, il s'avère parfois que des 'matériaux problématiques', par exemple, le recyclat de PE contaminé avec de l'aluminium, obtient un très bon score au plan de l'aspect, conductibilité électrique, rigidité et résistance aux impacts.

Un exemple : les chaises ecodesign RD4 de la firme britannique Cohda Design, réalisées à 100 pour cent avec du plastique recyclé et fabriquées selon un procédé à base de bouteilles en plastique.



Chaise RD4
(Source : Inhabitat)

Produits réutilisables

Dans les années à venir, on peut s'attendre à ce que la législation et la réglementation seront de plus en plus strictes, par conséquent, il faut continuer à étudier les moyens d'améliorer toujours davantage les systèmes de traitement des flux de déchets, l'efficience des matières premières, et les méthodes de tri sélectif. Malgré toutes ces évolutions positives, une amélioration dans le recyclage des matériaux n'est pas suffisante, parce qu'il subsistera toujours une perte de produit et une détérioration de la qualité des matériaux. Le circuit fermé de l'économie circulaire offre une meilleure perspective. Plusieurs start-ups ont déjà réfléchi dans cette direction et ont montré qu'il est possible de réutiliser les emballages, même lorsqu'ils sont destinés à des produits de consommation dont le cycle de vie est très court. Il suffit de songer aux bouteilles réutilisables fabriquées en plastique durable, pour le savon liquide et les détergents.

Un exemple : **Replenish**, un projet américain concernant un nouveau concept de flacon en plastique, réutilisable pour permettre d'économiser de l'argent. L'entreprise a fondé son argumentation sur le fait que la plupart des produits d'entretien sont composés d'eau (pour une grande part) et d'une toute petite quantité de substances actives. Le produit et son emballage doivent d'abord être transportés à destination des magasins, où ils sont achetés par le consommateur, avant d'être finalement jetés à la poubelle. Il s'agit d'une procédure inefficiente, une cause très importante et récurrente de pollution et de gaspillage en matériau et énergie. Le système breveté Replenish Refill System est composé d'un flacon réutilisable, adaptable directement sur un flacon de remplissage dans lequel se trouve le concentré. Le système permet à l'utilisateur de mélanger très facilement le concentré avec de l'eau. Il suffit de diluer dans un volume d'eau. Le récipient de concentré permet de remplir le flacon à de nombreuses reprises. Le flacon est bien entendu fabriqué de manière à servir pendant des années. C'est une méthode efficace de lutter contre le gaspillage.



(Source : Replenish)

Un deuxième exemple : la firme britannique **Splosh**, fondée en 2012, qui commercialise des produits de nettoyage ménagers sans passer par la chaîne des supermarchés, via un modèle 'one-time-sale'. Dans un premier temps, cette entreprise a envisagé la vente en ligne, mais les dimensions et le poids des produits ne le permettaient pas vraiment; aussi, le concept a-t-il été repensé sur base d'un nouveau modèle e-commerce : au lieu d'acheter à intervalle périodique des flacons remplis d'un produit déterminé, les clients peuvent acheter une 'starter box' contenant un nombre de flacons de forme basique. Chaque flacon renferme un sachet de concentré liquide. L'utilisateur doit simplement ajouter de l'eau chaude pour se fabriquer un produit de nettoyage dont la qualité est comparable à celle des nettoyants traditionnels vendus dans le commerce. Les flacons sont réutilisables plusieurs fois; les sachets de concentré sont livrés à domicile par simple courrier postal. Dans le cas de figure où un flacon est réutilisé vingt fois, cela représenterait une réduction de 95 pour cent du volume des déchets d'emballage. Pour parvenir à ce résultat, l'entreprise développe une nouvelle forme de nettoyants en concentré et des nouvelles sortes d'emballages : un sachet soluble dans l'eau (alcool polyvinylique) et un flacon en matériau durable, dont la forme est prévue pour une grande enveloppe.



(Source : Splosh)

Articles apparentés

- Techniline 05.02.2016 - De la solution "end of pipe" vers l'économie circulaire – réduire la montagne des déchets
- Techniline 02.10.2015 - Construire des routes avec du plastique recyclé
- Techniline 11.09.2015 - Les clés de l'avenir pour les bouteilles d'eau : allègement du poids et recyclage

Sources

- http://www.qcpolymers.com
- 'P+MD: de potentiële uitbreiding van de recyclage van plastic verpakkingen in perspectief' door Nathalie Viatour, Fost Plus (12.11.2015)
- 'Recycling the 'Unrecyclable': compatibilisation of mixes plastic sources' door Centexbel en VKC, (12.11.2015)
- http://www.chemelot.nl
- 'Uitdagingen voor de mechanische recyclage van kunststoffen' door Kim Ragaert, UGent (12.11.2015)
- http://www.cohda.com
- http://www.myreplenish.com
- http://www.ellenmacarthurfoundation.org
- http://resource-recycling.com
- http://circulatenews.org
- http://www.plasticsrecyclers.eu
- www.ovam.be

Auteurs



Thomas Vandenhaute



Hilde Krikor