

Le 11 septembre 2023

Une économie circulaire applicable aux bouchons de bouteilles

Greenpath et TOMRA innovent avec une solution de tri mécanique pour séparer les polyoléfines par type et par couleur.

"La mise au point d'un processus de tri mécanique dédié aux bouchons de qualité alimentaire, est proprement révolutionnaire. La réussite de la séparation des polyoléfines en mélange, par polymère et par couleur, avec un haut niveau de pureté, change carrément la donne !", commente Joe Castro, président de Greenpath, à Colton en Californie.



Joe Castro, président de Greenpath Enterprises

Ce recycleur, transformateur et fabricant, s'est associé à TOMRA Recycling Sorting pour installer une ligne de tri des paillettes plastique, pour les bouchons en polyoléfine des bouteilles de boissons gazeuses et non gazeuses. L'objectif de Greenpath est de créer pour les bouchons, un circuit de recyclage analogue à celui qui existe pour les bouteilles. "Nous avons vraiment inventé un système de tri pour les bouchons similaire à ce qui existe déjà pour les bouteilles", ajoute Eric Olsson, responsable du segment Plastiques chez TOMRA Recycling Sorting.

Implantée depuis plus de 25 ans en Californie, au Nevada et au Texas, Greenpath, est une entreprise intégrée qui traite tous les types de matériaux. C'est là que M. Castro a créé son avantage compétitif. Greenpath est un guichet unique pour ses fournisseurs et ses clients. Alors que Greenpath accepte des chargements de déchets en mélange, des flux d'approvisionnement souvent des plus hétérogènes, l'entreprise sait en extraire une production de matériaux recyclés de qualité.



Greenpath traite une large gamme de matières plastiques.

Les matériaux reçus vont du papier, aux métaux en passant par les plastiques. Si l'on zoome sur les seuls polyoléfinés - polyéthylène basse densité (PEBD), polyéthylène haute densité (PEHD) et polypropylène (PP) -, Greenpath traite tout, bouteilles, films, plastiques rigides et, bien sûr, bouchons de bouteille. "Le polypropylène (PP) et le polyéthylène (PE) constituent la famille de plastiques la plus abondante sur terre, mais il y a peu de débouchés pour des polyoléfinés en mélange", commente M. Olsson.

Or, PE et PP ont des densités très proches, ce qui rend difficile leur séparation. Les polyoléfinés en mélange sont impropres à la transformation ultérieure, sauf vers des applications peu exigeantes tolérant cette contamination. Ou alors, ils seront dilués avec une grande proportion de matériaux vierges, ce qui diminue largement la part du recyclé dans le produit final ", explique M. Castro.

Pour Greenpath qui cherche à fournir des services à valeur ajoutée à ses clients, les bouchons en polyoléfine sont restés un vrai défi métier, et cela 15 ans durant, dès que l'on a commencé à laver et à traiter les bouchons des bouteilles recyclées. Pendant toutes ces années, M. Castro rêvait d'une solution de tri permettant de séparer le PEHD du PP, afin de donner aux industriels la possibilité d'inclure en toute confiance de la matière recyclée pure dans leurs applications de moulage par injection. " Et c'est bien le cas aujourd'hui, car nous visons à terme des niveaux de pureté de 98 % ou plus", explique M. Castro.

Un circuit d'économie circulaire pour les bouchons

Un récipient de boisson se compose en général de quatre parties : la bouteille, la capsule ou bouchon, la bague et l'étiquette. Dans les Etats qui se sont dotés d'une législation contraignante sur la part de contenu recyclé dans la production de bouteilles, les entreprises d'emballage et les recycleurs se sont d'abord attelés à recycler le corps de la bouteille, fait de PET, et qui fait la majeure partie du poids du contenant. Une industrie du recyclage du PET, devenue mature, permet donc aux marques d'incorporer jusqu'à 100 % de matériaux recyclés après consommation (PCR) dans la fabrication de nouvelles bouteilles.

À mesure que les réglementations exigent de plus forte concentration de matériaux recyclés, l'intérêt de recycler le bouchon augmente. "En suivant le modèle Greenpath, l'industrie peut évoluer vers un emballage contenant 100 % de matériaux recyclés, en exploitant le triage mécanique", explique M. Olsson.

Pour que la capsule arrive jusqu'au recycleur, Greenpath par exemple, la bouteille doit rester entière. "Sinon, la capsule sera éliminée avant même de pouvoir être traitée par nous, et même probablement mise en décharge", explique M. Castro. Les bouteilles, les étiquettes, les bouchons et les bagues sont d'abord déchiquetés ; un processus de coulée-flottaison sépare les particules issues du broyage des bouteilles (PET) de celles issues des bouchons (PE, ou PP). Le PET, plus lourd, coule et les polyoléfinés, plus légers, flottent et sont récupérées comme sous-produit du recyclage.

La logique voudrait que l'on utilise du PET à la fois pour la bouteille et le bouchon, cela résoudrait tout le problème, mais ce n'est pas si simple, explique M. Olson. "L'emballage mono-matériau est un rêve auquel aspirent de nombreux recycleurs, propriétaires de marques et entreprises chimiques, mais nous n'en sommes pas là. Les différents polymères ont chacun des forces et des faiblesses", explique-t-il. "Les polyoléfinés, PE et PP, se prêtent particulièrement bien au filetage, qui est nécessaire pour serrer et maintenir l'étanchéité du contenant.

Alors que certains recycleurs de bouteilles considèrent les polyoléfinés mixtes comme des déchets, M. Castro y voit au contraire une opportunité. En raison de son expérience sur une variété de matériaux et de son approche en « guichet unique », Greenpath a des capacités de traitement étendues, avec

des lignes adaptées à diverses matières premières. L'entreprise maîtrise beaucoup de procédés de recyclage mécanique, multi-matériaux et par lots.

Afin d'initier une boucle circulaire dans la production de bouchons, Greenpath a étudié les technologies de tri des polyoléfines mélangées. "Les densités du PE et du PP sont très proches, si bien que l'utilisation de bassins de flottaison n'est pas efficace", explique M. Castro. D'autres technologies de recyclage ont également été envisagées, mais elles n'apportaient ni le rendement, ni les taux de récupération souhaités pour les résines PE et PP. Selon M. Castro, l'analyse coûts-avantages ne justifiait tout simplement pas l'investissement. "Les rendements sont faibles, et il faut tenir compte des investissements, de l'espace requis par les installations, et des déchets générés par le processus de séparation", explique-t-il.

L'intérêt de Greenpath s'est alors porté sur une solution mécanique utilisant des trieurs de flocons. Les responsables de l'entreprise ont discuté avec TOMRA de leur technologie de tri des paillettes, et de sa capacité à extraire de la valeur de flux de déchets plastiques multi-composants.



Tri de flocons de polyoléfines mélangés, avec INNOSORT FLAKE

M. Olsson précise que l'industrie n'a pas encore tiré tout le potentiel du tri mécanique des polyoléfines. "Il faut opter pour un traitement qui modifie le moins possible le matériau, et qui le trie de la manière la plus efficace", explique-t-il. "Les équipementiers de solutions de tri mécanique et chimique vont peiner à répondre aux engagements de circularité imposés par la Loi, à compter de 2025 et 2030. La production de polymères d'une pureté de 95 %, voire plus, est essentielle pour de nombreux types de processus de recyclage aval, et le tri des paillettes peut nous permettre d'atteindre cet objectif."

Flexibilité du tri mécanique

Pour répondre aux cahier des charges de Greenpath, la solution de tri INNOSORT™ FLAKE de TOMRA a donc été retenue. Son faible encombrement au sol a représenté une qualité appréciable lors de son installation sur le site de Colton, en Californie. Selon les objectifs requis en matière de taux de pureté, de rendement et de débit, un parc de trieurs a été préconisé et mis en place.

Le trieur INNOSORT FLAKE intègre une combinaison unique de technologies de détection, notamment des caméras couleur capables d'identifier 16,8 millions de variations de couleur. "Deux caméras sont placées de chaque côté de la goulotte d'où jaillissent les flocons, de sorte qu'on peut analyser les matériaux en chute sur toutes les faces", explique M. Olsson. Cela permet d'identifier des restes d'étiquette, considéré comme un contaminant. "Ce niveau de performances rend le trieur particulièrement adaptée à la supply chain des polyoléfines, qui a un besoin urgent d'améliorer le niveau de qualité produit", ajoute-t-il.

La technologie intégrée d'éclairage, FLYING BEAM, permet d'optimiser l'efficacité des capteurs proche infrarouge (NIR) de la trieuse. Assurant une répartition homogène de la lumière sur toute la largeur de la machine (2 mètres), elle permet une identification et une séparation très fiable des matériaux, PE, PP, et autres. Insérée dans le boîtier du scanner pour la protéger, cette technologie d'éclairage permet de réduire de 80 % la consommation d'électricité.



INNOSORT FLAKE peut effectuer plusieurs tâches de tri simultanées.

Très flexible en opérations, la machine permet toutes sortes de configuration, un tri en une ou plusieurs étapes, sur la même unité. "Nous pouvons la programmer pour plusieurs tâches de tri en parallèle, une par goulotte. Ou diviser une goulotte pour deux flux de traitement distincts. Voire plus", explique M. Olsson. "Nous pouvons effectuer plusieurs passages des flocons dans une même machine, ou relier plusieurs machines en série. Dans tous les cas, nous obtenons les résultats dont nous avons besoin.

M. Castro sait que l'hétérogénéité des matières premières réceptionnées par Greenpath l'expose à des difficultés de tri. Mais l'expérience de l'entreprise lui a permis de faire face à cette variabilité des approvisionnements. Greenpath sait produire un matériau recyclé haut de gamme dans tous les cas. Restait cependant entier le problème des flocons polyoléfiniques mixtes. "Jusqu'à ce que la technologie de TOMRA fasse son entrée chez nous, et permette d'obtenir un tout autre niveau de qualité sur ce type de matériaux ", explique-t-il.

Optimiser la cohérence

Avec la variabilité des matériaux entrants, - et le fait qu'il s'agisse d'une véritable première en Amérique du Nord -, il était certain que le projet allait requérir beaucoup d'attention. "Ces machines de tri sont en général optimisées pour un environnement de production donné ", explique M. Olsson, "mais pourtant, elles font partie d'un tout et doivent être capables de s'adapter à un environnement de production, quel qu'il soit".

Ce contexte nécessitait donc en amont la promesse d'un engagement réciproque et fort des deux équipes. "Nous avons cherché une entreprise qui nous soutiendrait dans cette aventure avant de choisir TOMRA. Le fabricant aurait pu se contenter de dire "vous connaissez l'équipement et ce qu'il fait, alors débrouillez-vous ! ", explique M. Castro. "Au contraire, TOMRA nous a beaucoup soutenus dans ce projet, et on peut parler d'un vrai partenariat. »



TOMRA et Greenpath travaillent ensemble à la réalisation d'un objectif commun : transformer les PO mélangés en mono fractions pures.

Pour atteindre les objectifs de Greenpath en matière de pureté du PE et du PP mono-polymère à partir d'un mélange de polyoléfines, les deux parties ont analysé l'ensemble du processus de triage. Bien qu'il reste encore des possibilités d'optimisation sur le site de Colton, "la viabilité du tri mécanique est bien là", confirme M. Olsson.

Aujourd'hui, dans l'usine, on effectue d'abord un tri par polymère avec les unités INNOSORT FLAKE, puis une séparation par couleur. "Si un client souhaite une couleur spécifique, du rouge, du blanc, du bleu, de l'orange ou du vert, en PE ou PP, nous pouvons lui fournir !", explique M. Castro.



Granulés de polyéthylène de haute pureté.

M. Olsson de TOMRA, est très positif. La donne a changé avec ce qui a été accompli avec Greenpath. L'impact va modifier les perspectives métier pour les entreprises d'emballage qui vont pouvoir suivre les règles en matière de part de contenu recyclé. "Nous commençons tout juste à saisir les conséquences du changement qui va s'opérer", déclare-t-il. "Ce n'est que le début pour la mise en circuit fermé des flux de déchets mixtes de polyoléfines. Il ne s'agit plus d'une chimère ! »

A propos de TOMRA Recycling Sorting

TOMRA Recycling Sorting conçoit et fabrique des technologies de tri basées sur des capteurs pour l'industrie mondiale du recyclage et de la gestion des déchets afin de transformer la récupération des ressources et de créer de la valeur dans les déchets.

L'entreprise a été la première à développer des applications avancées de tri des déchets et des métaux utilisant la technologie proche infrarouge (NIR) à haute capacité pour extraire le maximum de valeur des ressources et



maintenir les matériaux dans une boucle d'utilisation et de réutilisation. À ce jour, plus de 9 000 systèmes ont été installés dans 100 pays à travers le monde.

TOMRA Recycling est une division du groupe TOMRA. TOMRA a été fondée en 1972 sur une innovation qui a commencé par la conception, la fabrication et la vente de distributeurs automatiques de boissons (RVM) pour la collecte automatisée des emballages de boissons usagés. Aujourd'hui, TOMRA mène la révolution des ressources pour transformer la façon dont les ressources de la planète sont obtenues, utilisées et réutilisées afin de créer un monde sans déchets. Les autres divisions de la société sont TOMRA Food et TOMRA Collection.

TOMRA compte environ 105 000 installations sur plus de 100 marchés dans le monde et a réalisé un chiffre d'affaires total d'environ 12 milliards de couronnes norvégiennes en 2022. Le groupe emploie 5 000 personnes dans le monde et est coté à la bourse d'Oslo. Le siège de l'entreprise se trouve à Asker, en Norvège.

Pour plus d'informations sur Greenpath, visitez le site www.greenpathrecovery.com et suivez Greenpath Enterprises, Inc. sur [Facebook](#) et [LinkedIn](#). T : 909-954-0686, E : Info@greenpathrecovery.com

Pour plus d'informations sur TOMRA, visitez le [site www.tomra.com](http://www.tomra.com) et suivez TOMRA Recycling Sorting sur [Facebook](#), [Twitter](#), [LinkedIn](#) et [Instagram](#).

Contact presse

Michele Wiemer

Otto-Hahn-Str. 6 ; 56281

Mülheim-Kärlich, Allemagne

T : +49 2630 9150 453

E : Michele.Wiemer@tomra.com

W : www.tomra.com/recycling