

Recycle Re_fashion

Note d'analyse Atelier polyester

4 mai 2022

La plateforme Recycle de Refashion a pour objectif de mettre en relation les acteurs de la Filière Textile afin de faciliter et accélérer l'industrialisation du recyclage des textiles et chaussures non-réutilisables. A travers l'organisation d'ateliers et de webinaires, Refashion bâtit des ponts entre les entreprises proposant des matières et les industriels qui les intégreront dans leurs processus de production.

Le tri et le délissage sont des étapes majeures et déterminantes avant d'aller plus loin dans le processus de recyclage. **L'automatisation du tri par spectroscopie proche infrarouge (NIR) pour la reconnaissance des matières textiles, couplée à un capteur de reconnaissance de couleurs, représente une très belle promesse pour les opérateurs de tri** et semble la plus pertinente. Elle est utilisée depuis des années pour le tri des emballages, des matières proches chimiquement des textiles. Précisons tout de même que la technologie proche infrarouge détecte jusqu'à deux matières suivant les fabricants, la précision de certaines matières en très faibles proportions (exemple de l'élasthane) est plus ou moins bonne. Le fournisseur de technologies TOMRA a une marge de détection des mélanges allant jusqu'à 5% tandis que MATOA avoisine les 10-15%. L'étude de « [Veille sur les technologies de tri optique et de reconnaissance des matières textiles à l'échelle européenne](#) » réalisée en 2020 par le bureau d'étude Terra est en cours d'actualisation.

L'augmentation du rendement et de la fiabilité de détection permettent, grâce à l'automatisation du tri, d'obtenir des prix intéressants. Un vêtement d'une

composition 100% polyester (PES) est simple à détecter mais dès lors qu'une seconde matière compose un vêtement, la détection devient complexe, même sur une composition à 95% de PES. Il est également possible de procéder à un tri étiquette de façon manuelle mais cette méthode est plus chronophage et peu exacte (étiquette retirée au préalable par le consommateur, illisible après de nombreux lavages ou composition inexacte).

Sur le déliassage des textiles, les limites technologiques existent. Par exemple, les vêtements en coton doivent être séparés de toutes les coutures (souvent en PES) si le cahier des charges l'exige, et c'est un enjeu de taille car le gisement est important à la fois en coton seul mais également sur la double composition coton et polyester (polycoton).

Les étapes de lavage et d'hygiénisation peuvent être des points clés dans le processus de recyclage. Il convient de différencier les deux modes de traitement : le lavage consiste à éliminer les saletés tandis que l'hygiénisation permet de retirer les bactéries grâce à l'utilisation de produits antibactérien adaptés. C'est le cas des matelas usagés, assujettis à la filière REP pour les déchets d'éléments d'ameublement, gérée par l'éco-organisme Eco-mobilier. Les matelas sont hygiénisés avant d'être démantelés pour récupérer les matières qui les composent. Les masques chirurgicaux transformés en nouveaux objets par la société Plaxtil, sont également broyés puis décontaminés par ultraviolet pour assurer un traitement germicide, avant qu'ils ne soient recyclés.

Dans le cas du **recyclage mécanique, il est certain que sans lavage préalable, les saletés contenues dans les textiles resteront pendant et après le processus.** Notons que c'est aussi le cas des mauvaises odeurs qui ne sont pas éliminées par une étape de désodorisation. D'après certains acteurs, l'étape du lavage est essentielle, il est impossible de travailler avec de la matière sale (terre, copeaux, huile, etc.) car la saleté vient endommager les installations et machines de recyclage. Des expérimentations peuvent être menées auprès de blanchisseries mais le coût de lavage reste très élevé, entre 10 et 20cts€/kg. Un centre de tri est en cours d'étude pour trouver la meilleure solution de lavage, à intégrer directement à son procédé de tri et de déliassage automatisé.

Le recours au lavage et/ou à l'hygiénisation dépend de l'application visée par le procédé de recyclage. Ainsi dans le cas de l'effilochage destiné à d'autres applications que les textiles (isolants, feutres, etc.), le lavage et l'hygiénisation semblent moins déterminants dans le processus. Il est tout de même possible d'asperger la matière avec des produits biocides, directement sur la ligne de production.



Il existe aujourd'hui des solutions de recyclage qui répondent à cet enjeu : recyclage enzymatique, chimique et thermomécanique. En effet, on rappelle que la température de fusion du polyester avoisinant les 250°C, l'extrusion du polymère se fait à des températures supérieures. **Il n'y a donc aucun problème de bactéries après extrusion** ou uniquement un risque si des personnes manipulent les produits avant le processus de recyclage.

Enfin, il est important de souligner que le lavage requiert une quantité d'eau importante dont les impacts sur l'environnement sont à considérer sérieusement. Il nécessite également une étape supplémentaire, celle du séchage afin de ne pas impacter la matière recyclée, lors du tri et du démantèlement. Un processus de lavage ou d'hygiénisation sans eau est à privilégier (décontamination par ultraviolet par exemple).

Alors comment travailler sur du gisement textile composé de PES ? Il est indispensable de bien travailler en amont sur le recyclage en voie fondue. Le filage continu permet de passer du polymère fonctionnalisé à une fibre performante. Il reste à savoir comment les pigments vont se comporter à haute température, alors qu'ils ne résistent pas à plus de 100°C normalement. Le tri manuel ou automatisé par famille de couleurs en amont du processus peut sembler évident mais ce n'est pas la solution la plus simple à mettre en place. Cet effort coûteux peut être écarté quand on sait que **l'homogénéisation des granulés est gérable, plus simple et qu'il est possible de corriger la teinte en aval.**

La demande industrielle doit être précisée via des cahiers des charges rédigés en fonction des exutoires existants ou en collaboration avec les transformateurs pour en développer de nouveaux. Un fabricant de matériels de sports d'hiver est déjà engagé dans une démarche d'intégration de matières recyclées dans ses produits finis, qu'il s'agisse de ouate recyclée (pour les skis) ou de rPET issu des bouteilles. **Le polyester recyclé issu des bouteilles est une matière encadrée par des certifications mais qu'en est-il du rPET issu des textiles ?** A date, il n'existe pas de cahier des charges établi en matière d'intégration de matières issues des textiles. Textile Exchange ainsi que le label GRS (Global Recycle Standard) rappellent que le gisement PES post-consommation provient presque toujours de la bouteille ([voir la cartographie des fournisseurs de rPET de Textile Exchange – Page 74](#)). Néanmoins, il est absolument essentiel de **définir des exutoires et des débouchés économiquement viables afin de s'assurer que les produits préparés intéressent des acteurs.**

Le besoin d'augmenter le recyclage des textiles composés de polyester est certain. Dans 5 ans, on pourrait connaître une pénurie du rPET issu des bouteilles,



largement consommé aujourd'hui par le secteur de la plasturgie (et de l'emballage) et qui cherche de plus en plus à intégrer de la matière recyclée dans ses produits et applications. Il existe même des usines qui fabriquent des bouteilles vides en PET à destination de la filière textile. **Il devient donc nécessaire de travailler sur le gisement textile disponible.** La solution réside peut-être dans l'équilibre, un mélange entre le gisement textile et le gisement de bouteilles, avec un arbitrage final.

Revenir **au monomère vierge de façon chimique pourrait être une méthode efficace.** En témoignent les futures implantations en France des industriels Eastman et Loop Industries. L'avantage notable du recyclage chimique réside dans le fait que la décoloration est possible dans le processus ; cela implique que tout contaminant sur le tissu peut être supprimé au cours du processus. Cependant l'impact environnemental et économique de ces procédés reste à évaluer.

Si les solutions de recyclage existent pour les monocouches, le recyclage des textiles techniques multi-matières reste très complexe. La structure 3D de certains vêtements (multicouches, enduction, etc.) présente un frein à la bonne identification des matières textiles, les produits complexes ne sont pas reconnus par un spectromètre. Qu'il s'agisse des vêtements techniques ou plus généralement des textiles à haute valeur ajoutée, les produits sont difficilement recyclables. Dans le secteur du sport et des loisirs, **le polyester est dans la plupart des cas combiné à de l'élasthane, à du polyuréthane ou encore du polytétrafluoroéthylène expansé** (membranes utilisées pour l'imperméabilisation, membrane Gore-Tex par exemple), qui viennent complexifier le recyclage. Certains acteurs commercialisent des « smart textiles » très souvent conçus en tissu polyamide (PA) ou polyester protégé par des bandes en polyuréthane réticulé (PUR) conductrices (à destination du secteur de l'électronique). Malgré une démarche d'éco-conception pour faciliter la séparation des déchets, les gisements composés de PES et PA sont difficiles à capter et à traiter. Le [projet De-Coat](#) se penche sérieusement sur le recyclage des matières textiles enduites et peintes.

Dans le cas des pneumatiques, la fibre PET ne représente que 5,5% de la masse, le reste est un mélange de gomme, de métal, de nylon et d'aramide. L'enzyme développé par Carbios permet d'attaquer de façon spécifique le PET. Mais il faut penser à la séparation des autres matières, telles que la séparation du caoutchouc et du textile.

Les points clefs à retenir

Le tri et le déliassage sont des étapes majeures et déterminantes avant d'aller plus loin dans le processus de recyclage. L'automatisation du tri par spectroscopie proche infrarouge (NIR) pour la reconnaissance des matières textiles, couplée à un capteur de reconnaissance de couleurs, représente une très belle promesse pour les opérateurs de tri. Des freins à la bonne identification des matières textiles persistent : les mélanges de matières, la présence en faible proportion de certaines matières (élasthanne), l'utilisation de certains pigments ou encore la structure 3D (multicouches, enduction, etc.).

Considérer le lavage et la hygiénisation dans la chaîne de valeur en gardant à l'esprit que le recours au lavage et/ou à l'hygiénisation dépend de l'application finale visée par le procédé de recyclage. Le recyclage mécanique ne permet pas d'éliminer les saletés pendant le processus, l'étape préalable de lavage peut donc s'avérer nécessaire dans un processus de filage ; néanmoins moins essentiel si on opte pour de l'effilochage. Les procédés de recyclage chimique et thermomécanique semblent quant à eux, pouvoir se passer de l'hygiénisation. Plus globalement faire attention aux perturbateurs de recyclage (pigments par exemple qui pourraient mal réagir à une température élevée).

Comprendre le travail de l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur pour trouver ensemble des solutions et des leviers aux limites actuelles du recyclage. Des visites sur site sont essentielles pour identifier les savoir-faire. Il est indispensable de définir des exutoires qui correspondent à des gisements identifiés et spécifiques, qui vont intéresser des clients. Pas de recyclage sans débouchés économiques.

Le rPET issu des textiles n'est pas encadré par des certifications contrairement au rPET issu des bouteilles. Son utilisation est très répandue qu'elle engendrerait une pénurie prochaine. Il devient donc nécessaire de travailler sur le gisement textile disponible, en investissant et encourageant les procédés de recyclage chimique : **revenir au monomère vierge de façon chimique semble être la méthode la plus efficace. Quid de l'impact environnemental de ce mode de traitement ?**