

Textiles synthétiques : vers des solutions de régénération permacirculaire ?

Par **Véronique ALLAIRE SPITZER**

Directrice de la Permacircularité chez Refashion

Et **Cécile MARTIN**

Responsable Innovation & Recyclage chez Refashion

Dans un monde où la circularité est devenue essentielle, la question de l'utilisation et de la régénération des fibres synthétiques dans l'industrie textile est cruciale. Refashion, éco-organisme de la filière Textiles d'habillement, Linge de maison et Chaussure, mobilise plus de 10 000 entreprises pour repenser production et consommation. En promouvant la permacircularité, Refashion offre des outils et services pour accélérer la transition vers une économie circulaire, visant une gestion durable des ressources. Grâce aux initiatives comme les Challenges Innovation et Industriel, de nouvelles technologies de tri et de recyclage chimique émergent, rendant possible la régénération efficace des textiles synthétiques. La plateforme Recycle aide à intégrer des matières recyclées dans les processus de production. L'objectif est de transformer le défi environnemental en une opportunité économique, en réduisant l'impact écologique de la filière textile et en adoptant des pratiques durables.

Dans un monde où la circularité n'est plus une option mais une nécessité, la question de l'utilisation et de la régénération des fibres synthétiques dans l'industrie textile devient cruciale. L'engagement de Refashion en faveur de la permacircularité pousse tous les acteurs de la chaîne de valeur, professionnels et citoyens, à repenser nos modes de production et de consommation, et à accompagner le développement industriel de solutions de valorisation viables et à moindre impact.

Refashion est l'éco-organisme de la filière Textiles d'habillement, Linge de maison et Chaussure (TLC), représentant plus de 10 000 entreprises pour la prévention et la gestion de la fin de vie de leurs produits destinés au grand public. Refashion fournit des outils, des services et des informations pour faciliter et accélérer la transition de la filière vers une économie circulaire. La permacircularité, inspirée de la permaculture et de l'économie circulaire, est au cœur de ses initiatives de R&D. L'ambition est une gestion durable des ressources où chaque produit serait conçu pour être utilisé, réutilisé puis recyclé sans perte de valeur ni impact négatif sur l'environnement.

Développer une industrie opérationnelle du recyclage des textiles et chaussures usagés non réutilisables en France comme en Europe est un des objectifs majeurs de l'éco-organisme. Pour soutenir la montée en puissance de cette industrie, Refashion met en place de nombreux dispositifs : soutien au tri, expérimentations préparation matière & recyclage et incorporation

de matière recyclée, ainsi que les appels à projets Challenges Innovation et Industriel. La plateforme Recycle de Refashion permet aux industriels de trouver des gisements et d'incorporer des matières recyclées issues des textiles et chaussures usagés non réutilisables dans leur processus de production. Les opérateurs de tri de la filière déterminent la deuxième vie des déchets TLC en triant la part réutilisable des non réutilisables qui seront transformés en de multiples flux de produits, matières pour valorisation.

L'objectif ? Convertir un défi environnemental en une opportunité d'économie circulaire. Afin de favoriser la circularité et minimiser l'impact de la filière Textile, le recyclage est une voie à privilégier lorsque le réemploi, la réparation ou la réutilisation ne sont plus possibles.

L'étude de caractérisation des gisements, publiée par Refashion en 2023, révèle la présence significative de fibres synthétiques dans les flux textiles non réutilisables. Ces articles nécessitent des solutions de recyclage innovantes et efficaces. En parallèle, les technologies de tri optique pour les textiles progressent significativement, offrant de nouvelles possibilités pour identifier les fibres contenues dans le gisement de manière plus ciblée. La synthèse sur le recyclage chimique des textiles, publiée par Refashion début 2024, met en lumière des procédés capables de transformer les différentes typologies de fibres synthétiques du gisement textile post-consommation non-réutilisable en nouvelles ressources de qualité.



Figure 1 : Déchets de textiles usagés non-réutilisables (Source : Refashion).

L'état actuel des fibres synthétiques dans l'industrie textile

Les fibres synthétiques, telles que le polyester, le polyamide (ou nylon) et l'acrylique, représentaient 64 % de la production mondiale de fibres textiles en 2021, avec le polyester couvrant à lui seul 54 % du marché en 2022 (Textile Exchange)¹. Toutefois, il n'existe pas d'étude précisant leur part dans les vêtements et le linge de maison à l'échelle mondiale, ni concernant la production vendue en France.

Selon l'étude de caractérisation des flux entrants et sortants de centres de tri de 2023 de Refashion [1], 19,2 % des vêtements et linge de maison non-réutilisables analysés sont en monomatière synthétique (polyester, polyamide et acrylique) et 32,7 % sont composés de mélanges avec des fibres synthétiques, particulièrement avec de l'élasthanne (cf. Figure 2). Or de nombreux procédés de recyclage ont un niveau de tolérance faible aux gisements mélangés (maximum 20 %).

Dans les vêtements, le polyester utilisé est le polyéthylène téréphtalate (PES ou PET) tandis que les polyamides (PA) sont principalement des polyamides aliphatiques : le PA 6-6 (nylon 66) et le PA 6 (nylon 6). Le terme fibre « acrylique » est un abus de langage. Ce sont des fibres de polyacrylonitrile qui comprennent les fibres « acryliques » et « modacryliques ». Les fibres « acryliques » sont composées majoritairement

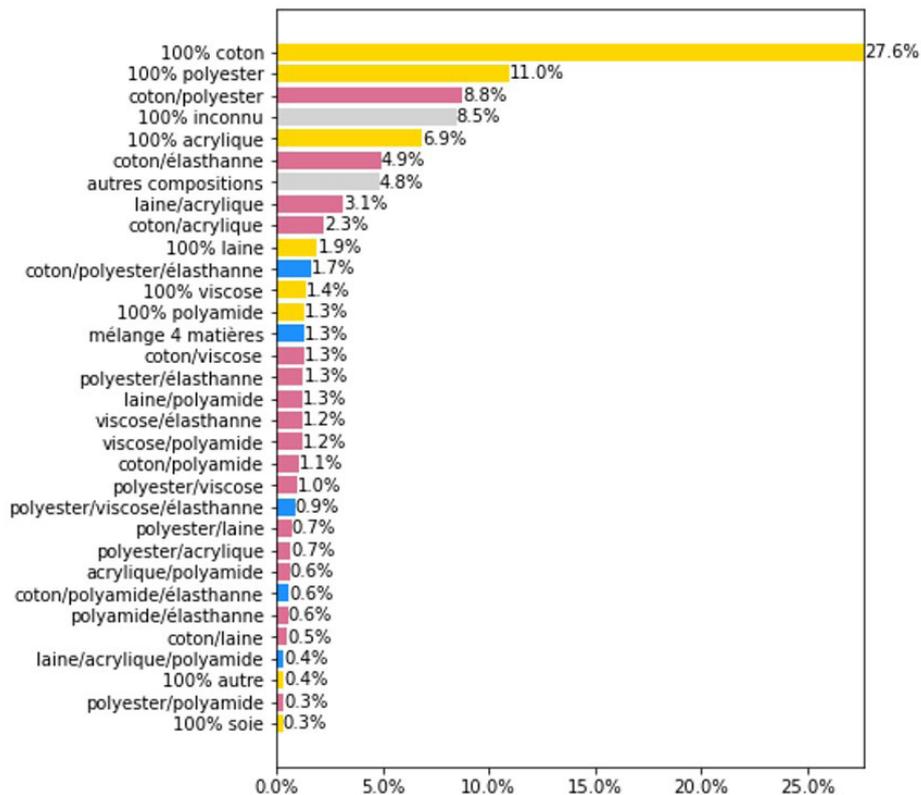


Figure 2 : Principales compositions représentant 95 % du gisement textile non-réutilisable, en poids (Source : Refashion).

¹ <https://textileexchange.org/synthetics/>

d'acrylonitrile (> 85 %) et de co-monomères (acétate de vinyle, acrylate de méthyle), tandis que les fibres « modacryliques » sont composées d'acrylonitrile en quantité plus faible (35-85 %) et de co-monomères différents (PVC, PVDC, bromure de vinyle) [2].

Les fibres synthétiques ont plusieurs avantages d'où leur croissance rapide sur les marchés. Tout d'abord leur coût de production et leur poids sont bien inférieurs à ceux des matières naturelles ce qui permet de produire les produits moins chers. Plus résistantes à l'usure et faciles d'entretien, elles sont très utilisées dans les vêtements de sport, la lingerie et les vêtements de travail. Les fibres synthétiques se froissent moins et séchent rapidement, ce qui les rend pratiques pour les consommateurs.

Néanmoins, ces fibres posent des défis environnementaux significatifs.

La production de fibres synthétiques dépend des ressources fossiles, contribuant ainsi aux émissions de gaz à effet de serre et à la pollution plastique.

Les microfibrilles ou microplastiques textiles, petites particules libérées lors de la fabrication et du lavage des vêtements synthétiques, posent un grave problème environnemental. En effet, ces particules sont trop petites pour être filtrées par les stations d'épuration. Elles se retrouvent donc dans les cours d'eau, contaminant les écosystèmes marins et entrant dans la chaîne alimentaire. Face à ce défi, l'industrie doit investir dans des technologies durables et des filtres pour les machines à laver afin de limiter cette pollution. La pression des consommateurs pour des pratiques écologiques incite également les entreprises à adopter des matières naturelles ou recyclées et à développer des produits plus respectueux de l'environnement.

Un article publié en mars 2024 [7] étudie l'impact des caractéristiques des fils sur la libération de microfibrilles à partir de tissus tricotés pendant le lavage. Les caractéristiques et les propriétés des différentes étoffes, y compris les fibres, les fils et la structure du tricot, ont été étudiées pour déterminer leur impact sur la libé-

ration de microfibrilles. L'article examine également la formation de microfibrilles et la façon dont elle peut être réduite pendant le processus de fabrication des textiles. Dans l'ensemble, il souligne l'importance de prendre en compte les caractéristiques des fils lors de la conception et de la production de tissus pour réduire la quantité de microfibrilles libérées dans l'environnement pendant le lavage.

Le recyclage des fibres synthétiques, bien que prometteur, est encore limité par des technologies encore énergivores et coûteuses. L'analyse environnementale de la filière des TLC [5] souligne la nécessité de développer des solutions de recyclage plus durables et efficaces pour atténuer ses impacts.

Innovations R&D : les solutions issues des Challenges Innovation et Industriel de Refashion

Refashion a mis en place deux initiatives majeures pour stimuler l'innovation dans le secteur : le Challenge Innovation depuis 2010 et le Challenge Industriel, nouveau depuis 2024, pour accompagner les acteurs de la recherche, du développement et de l'industrialisation des solutions de recyclage en France et en Europe.

Depuis 2010, Refashion a soutenu financièrement plus de 65 projets innovants et engagé plus de 10 M€ de financement sans contrepartie, si ce n'est de partager les résultats avec l'ensemble de la filière. Les porteurs de projets peuvent être accompagnés par Refashion dans des dispositifs complémentaires et bénéficier de contacts qualifiés sur la plateforme Recycle de Refashion.

Ces initiatives ont déjà conduit à des avancées notables, notamment dans le développement de technologies de tri optique et de recyclage chimique des textiles. En soutenant des projets innovants, Refashion contribue



Figure 3 : Mélanges de fibres issues de textiles usagés non-réutilisables (Source : Refashion).

logies qui sont encore loin d'être totalement matures et parfaitement efficaces.

On observe beaucoup de technologies sur les fibres majoritaires comme le polyester avec la récupération de ses monomères (PTA, MEG) ou précurseurs (DMT, BHET). Pour les mélanges, les co-matières peuvent être conservées intactes et séparées, dégradées ou transformées ou perdues. Cela dépend du type de fibre et du procédé de recyclage.

En conséquence, les gisements de fibres pures ou très concentrées (> 80 % voire > 90 %) sont des cibles idéales, pour des raisons d'efficacité technique, environnementale et économique.

Vers une régénération permacirculaire des textiles synthétiques

Des initiatives comme celles issues des appels à projets R&D Refashion illustrent les possibilités offertes par la permacircularité. Par exemple, la création de boucles fermées de recyclage où les fibres synthétiques pourraient être réutilisées plusieurs fois, comme dans les projets :

- Nolt : recyclage des *T-shirts* de sport en polyester usagés non réutilisables en accessoires de sport ou en nouveaux fils pour refaire des vêtements ;
- Aurarefil / Recyc'Elit : transformation de textiles polyester purs et en mélange en fils de polyester recyclés.

Et des projets de recyclage en boucle ouverte c'est-à-dire vers d'autres industries avec :

- Injectil / Wecosta : mise au point d'une matière issue de déchets textiles usagés de composition variée, qui soit recyclée et esthétique, avec des performances et un prix équivalents à la matière plastique vierge, et 100 % recyclable ;
- Fabbrick : Mise au point d'une gamme de briques isolantes et esthétiques fabriquées à partir de textiles broyés.

Pour renforcer la durabilité et la circularité des textiles synthétiques, il est essentiel de promouvoir l'adoption de technologies de recyclage avancées et variées, de soutenir l'innovation continue, et de sensibiliser les acteurs de la chaîne de valeur à l'importance de la permacircularité.

Conclusion

Le recyclage des déchets textiles synthétiques usagés reste particulièrement difficile car le gisement est extrêmement hétérogène et complexe du fait de la présence de nombreuses matières (souvent en mélanges), de perturbateurs comme les points durs (boutons, fermetures...) et autres contaminants (colorants, apprêts, additifs) qui peuvent perturber l'efficacité du recyclage, voire l'inhiber totalement.

La régénération des fibres synthétiques représente donc un défi majeur mais aussi une opportunité précieuse pour l'économie circulaire. En adoptant des pratiques de permacircularité, l'industrie textile peut réduire son impact environnemental tout en valorisant les ressources existantes. Il est temps pour les professionnels et les consommateurs de s'engager ensemble dans la transition vers une mode plus durable.

Références

- [1] REFASHION (2023), « Étude de caractérisation des flux entrants et sortants de centres de tri ».
- [2] TEXTILEEXCHANGE (2021-2022), « Données sur les fibres synthétiques ».
- [3] REFASHION (2024), « Synthèse sur le Recyclage Chimique des Textiles ».
- [4] REFASHION (2023), « Synthèse sur les technologies de tri optique et de reconnaissance ».
- [5] REFASHION (2023), « Analyse environnementale de la filière des TLC ».
- [6] REFASHION (2022), « Rapport d'activité Refashion ».
- [7] HAZLEHURST A., SUMNER M. & TAYLOR M. (2024), "Investigating the influence of yarn characteristics on micro-fibre release from knitted fabrics during laundering", *Front. Environ. Sci.*, 12:1340229, doi: 10.3389/fenvs.2024.1340229