Climat, environnement et économie circulaire | Recyclage chimique des textiles

Les textiles sont fabriqués à partir de fibres naturelles ou synthétiques (coton, polyester, nylon, élasthanne, etc.), souvent mélangées au sein d'un même produit. Une large variété de teintures, en nature et en quantité, est également utilisée pour leur confection. Certains textiles techniques contiennent des additifs plus complexes (retardateurs de flamme, anti-UV, anti-transpirants ou anti-oxydants). Cette diversité de composition rend leur recyclage délicat, en particulier lorsqu'il s'agit de séparer les fibres, de les purifier et d'en préserver les propriétés.

En quelques chiffres

- **135 millions de tonnes** de textiles produites en 2025, soit un doublement depuis 2000
- production attendue à plus de **200 millions de tonnes** d'ici 2035
- **80 % des vêtements** finissent en décharge ou sont incinérés
- **moins de 20 %** des déchets sont collectés
- **environ 1 %** des textiles produits sont recyclés en nouvelles fibres

Recycler pour valoriser les textiles usagés

Une part trop importante des textiles n'est pas valorisée en fin de vie. La transition vers une économie circulaire doit reposer sur les quatre leviers complémentaires :

Réduire

limiter la consommation de matières premières et d'énergie.

Réutiliser

donner une seconde vie aux produits plutôt que de les jeter.

Réparer

prolonger la durée d'usage.

Recycler

transformer les déchets en nouvelles matières premières.

Pour les textiles collectés (moins de 20 % des volumes), le réemploi constitue une voie majoritaire dans les pays disposant de filières développées (plus de 55 % en France). Toutefois, ce réemploi repose encore largement sur des exportations vers des marchés aujourd'hui saturés (Afrique et Asie) avec le risque que ces textiles finissent en décharge, risque accentué avec la baisse de qualité des produits issus de la fast fashion.

Le recyclage, quant à lui, concerne moins de 25 % de la part collectée. La voie de recyclage mécanique restera très limitée pour la gestion des déchets textiles du fait de la complexité des matériaux à traiter (large variété de fibres et de teintures).

Les travaux d'IFPEN portent sur le développement de procédés de recyclage chimique, un moyen essentiel pour transformer certains flux en nouvelles matières premières, ainsi que sur des solutions pour traiter les textiles multifibres. Ils permettent de valoriser les déchets textiles et contribuer à la circularité de la matière.

DES PROCÉDÉS PERFORMANTS ET INDUSTRIALISABLES

IFPEN développe des procédés de recyclage, les méthodes associées de préparation des déchets textiles, et en parallèle une solution pour limiter les rejets dans l'environnement.

Recycler les textiles à forte teneur en polyester

IFPEN a adapté la technologie Rewind™ PET, initialement développée pour les déchets d'emballages complexes en PET (bouteilles opaques et colorées), afin de recycler les textiles ayant une forte teneur en polyester (>90 %).

Technologies :
- dépolymérisation du polyester par glycolyse (retour au monomère BHET
- purification du monomère issu des textiles (élimination des contaminants)

- repolymérisation du monomère en polyester
- filage et tissage du polyester obtenu

Bénéfices :
- produire un polyester recyclé de qualité équivalente au matériau vierge
- limiter les étapes de transformation pour revenir à un polymère réutilisable

---

Préparer le traitement des textiles multifibres

Les textiles multi-matières nécessitent des étapes spécifiques. IFPEN adapte le procédé initial développé pour le PET afin d'élargir son application à d'autres types de fibres textiles

Approches :
- récupération sélective des différentes fibres
- orientation des flux vers les procédés de recyclage les plus adaptés

Bénéfices :
- améliorer la valorisation de textiles complexes
- adapter les voies de recyclage à la nature des fibres

Limiter les rejets de fibres textiles dans l'environnement

Les fibres synthétiques textiles représentent environ 35 % des microplastiques générés

principalement lors du lavage. Elles sont la première source de microplastiques suivies par les pneus.
IFPEN a développé la technologie CLEAN WASH pour récupérer les microfibres textiles relarguées dans les eaux de lavage durant la vie du textile.

Technologie : capture des fibres textiles issues des cycles de lavage

Bénéfices : réduire les rejets de microplastiques liés aux fibres synthétiques

---

Préparer l’industrialisation des procédés

IFPEN développe ces technologies en partenariat avec des industriels et avec Axens, afin d’en préparer le déploiement à grande échelle.

DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX, INDUSTRIELS ET TERRITORIAUX

Réduction de l’impact environnemental des déchets textiles

- limitation de l’enfouissement et de l’incinération des textiles
- limitation de la pollution des sols et des émissions de gaz à effet de serre (GES)
- réduction des exportations de textiles usés vers les pays du Sud
- contribution aux trajectoires de décarbonation des matériaux

Soutien à l’émergence d’une filière industrielle du recyclage textile

- solutions écoresponsables et économiquement viables, validées de l’échelle pilote à l’échelle semi-industrielle

Structuration d’un écosystème du recyclage

- structuration d’une filière locale de recyclage textile vers textile, en mobilisant les acteurs de l’ensemble de la chaîne de valeur
- coopération entre les acteurs de la chaîne de valeur (collecte, tri et préparation de charge, recyclage chimique, polymérisation, filage et tissage)

Création de nouvelles ressources pour l’économie circulaire

- transformation des déchets textiles en matières premières recyclées intégrables dans les procédés industriels (IMPR)
- réduction de la dépendance aux ressources fossiles
- préservation des ressources naturelles

Réindustrialisation des territoires par l’économie circulaire

- réindustrialisation des territoires en développant des solutions pour l’économie circulaire
- renforcement des chaînes de collecte textile basée sur l’économie solidaire
- soutien à l’écosystème de filage et tissage local

DES EXPERTISES SCIENTIFIQUES POUR DÉVELOPPER LES PROCÉDÉS DE DEMAIN

Des expertises issues de la chimie des hydrocarbures

Le recyclage chimique des polymères mobilise des expertises développées de longue date par IFPEN dans l'étude des transformations moléculaires.

Depuis plusieurs décennies, les chercheurs et chercheuses IFPEN travaillent sur :

- la transformation des molécules carbonées
- les réactions catalytiques complexes
- les procédés industriels de conversion chimique et de purification
  Ces compétences constituent aujourd'hui une base scientifique pour développer de nouvelles technologies de valorisation des déchets plastiques et des textiles.

Compétences et disciplines mobilisées

- analyse chimique et caractérisation des matériaux
- techniques de séparation et purification
- génie chimique et génie des procédés
- Modélisation moléculaire et simulation des procédés
- analyses économiques et analyse du cycle de vie.

Plateformes et infrastructures

- plateformes de recyclage avancé des plastiques et purification des polymères (notamment la plateforme PROPRE)
- installations semi-industrielles
- installations « maquettes froides » (dispositifs expérimentaux permettant d'intégrer les phénomènes de transfert)

Ces infrastructures permettent de tester les procédés, d'en évaluer les performances et de préparer leur passage à l'échelle industrielle.
>> Lire : caractérisation des flux de matières par caméra hyperspectrale

---

FORMER LES COMPÉTENCES NÉCESSAIRES À LA TRANSITION INDUSTRIELLE

Le développement de nouvelles filières de recyclage repose également sur la formation de compétences scientifiques et industrielles, capables de concevoir, déployer et exploiter ces

technologies.

Formation par la recherche

- encadrement de thèses doctorales sur le recyclage des polymères
- plus de 20 thèses réalisées à date

>> Accéder aux sujets de thèse

Formation académique

- formation d'experts en génie des procédés et en économie circulaire
- diplôme d'ingénieur spécialisé d'IFP School

>> Accéder au parcours procédés et polymères

ÉCLAIRER LES POLITIQUES PUBLIQUES

IFPEN contribue à structurer les politiques publiques en matière d'économie circulaire en produisant des position papers, en objectivant les choix en tant que tiers de confiance et en s'inscrivant dans des écosystèmes d'acteurs à différentes échelles.

Des positions papers pour le recyclage avancé

Dans un contexte marqué par le renforcement des politiques publiques en faveur de l'économie circulaire et les attentes croissantes de la société en matière de réduction des déchets plastiques et textiles, IFPEN publie des position papers pour partager sa vision et ses orientations en matière de recyclage avancé.
Télécharger les position papers :
? Position paper 2026
? Position paper 2024

Un rôle de tiers de confiance

IFPEN développe des outils et des méthodes pour objectiver les choix et accompagner la mise en œuvre des politiques publiques.
En partenariat avec l'Institut de la plasturgie et des composites (IPC), centre technique industriel spécialisé dans les matériaux polymères et les procédés de transformation, IFPEN travaille sur la problématique du code douanier avec pour objectif de mettre à disposition des douanes françaises et européennes des outils analytiques permettant de contrôler la présence de matière recyclée et de lutter contre les imports frauduleux.

Une mobilisation à différentes échelles

À l’échelle locale

- engagement dans le Lyon Polymer Science and Engineering (LPSE), en lien avec les acteurs académiques et industriels
- participation aux pôles de compétitivité Axelera, Techtera, Polymeris

À l’échelle nationale

- membre du Comité stratégique de filière (CSF), groupe de travail Circularité des plastiques
- membre d’EVOLEN

À l’échelle européenne

membre de la Circular Plastics Alliance et de PETCORE

DES COLLABORATIONS DE LA RECHERCHE AU DÉPLOIEMENT INDUSTRIEL

IFPEN s’appuie sur un réseau de partenaires industriels, académiques et institutionnels pour développer, tester et déployer des solutions de recyclage des plastiques et des textiles.

Recherche scientifique

- participation au programme PEPR Recyclage et réutilisation des matières
- encadrement de plus de 20 thèses pour lever les verrous scientifiques liés au recyclage
- collaboration avec des laboratoires de recherche

Co-développement technologique

Collaborations avec Axens et JEPLAN

Validation et démonstration

- démonstration industrielle dans l’usine pilote JEPLAN au Japon.
- capacité : 1 kt/an de recyclage.

Collaboration avec l’écosystème

- acteurs de l’amont : centre de collecte et de tri, préparation de charge
- acteurs de l’aval : acteurs de la chaîne de valorisation (polymeristes, reformulateurs, producteurs, metteurs sur le marché)
- collaboration avec les éco-organismes et acteurs de la valorisation des déchets : Citeo, Valorplast, Suez, Veolia
- Coopération avec les syndicats de filière : Plastics Europe, Elipso, Kalei
- implication dans les pôles de compétitivité : Polymeris, Axelera, Techtera

CONTACTS

Frédéric FEUGNET
Responsable du programme Recyclage des plastiques
frederic.feugnet@ifpen.fr

Recyclage chimique des textiles

Lien vers la page web :