Written on 12 May 2025 3 minutes of reading

Events

IFPEN

Climate, environment and circular economy | Plastics recycling

02 July 2025

RDV IFPEN | Plastics recycling: challenges and perspectives
2 July 2025
L'Apostrophe, Paris 16e

The ever-increasing consumption of plastic in numerous sectors has impacts on the environment and our health. In order to minimize these impacts, **recycling is an essential tool alongside efforts to reduce consumption and reuse plastic objects** in line with the 3Rs principal: Reduce, Reuse, Recycle.

Negotiations on a treaty to combat plastic pollution continue, with a majority of countries supporting the introduction of some form of more or less restrictive legislation. **The European Packaging and Packaging Waste Regulation (PPWR) sets ambitious target**s: **recycle 55% of plastic packaging by 2030**, and incorporate 30% recycled material in PET bottles.

Despite this growing awareness, just under 10% of plastic is currently recycled, with the bulk of recycled plastic coming from mechanical recycling.

In order **to increase recycling capacities**, it is necessary to mobilize all players in the value chain, **develop advanced recycling technologies** to operate alongside mechanical recycling, improve the recovery of recycled raw materials and introduce a more ambitious regulatory framework.

This IFPEN event will be an opportunity to tackle the following questions:
- What challenges are encountered at various stages in the value chain (collection, sorting, integration of recycled materials)?
- What sort of cost reductions can be expected from industrial scale-up?
- What are the technical, economic and environmental constraints?
- What form of legislation is required to promote the development of new recycling sectors?

Introduction by **Pierre-Franck Chevet**, chairman and CEO at IFP Energies nouvelles, IFPEN

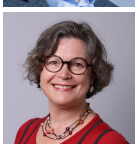
Led by **Mickaele Le Ravale**c, director of Economics and Research watch, IFPEN

Avec la participation de :

Christian Crépet, ambassador of Petcore Europe, honorary member of the board of directors, and founder of the special industry group textile

Gilles Dennler, director of research/CTO, IPC (French industrial technical center specializing in plastics and composite materials)

Stéphane Fédou, vice-president Plastics Circular Economy, Axens



Catherine Klein, CEO, Valorplast

Abdelhakim Koudil, Plastics recycling R&D program manager, IFPEN

LES BRÈVES

À retenir

Le recyclage des plastiques, enjeu clé de la transition énergétique et environnementale, nécessite une approche globale combinant réduction de la consommation, réutilisation et innovations technologiques dans le recyclage (règle des 3R de l'économie circulaire). Malgré les progrès réalisés, notamment grâce au développement du recyclage mécanique et avancé (physique et chimique), des défis majeurs subsistent : amélioration du geste de tri, écoconception, harmonisation réglementaire, traçabilité des matières recyclées et engagement durable des industriels. La mobilisation conjointe des acteurs de la filière — industriels, centres de recherche, collectivités et pouvoirs publics — est indispensable pour déployer efficacement des solutions industrielles pérennes et atteindre les objectifs ambitieux de circularité et de souveraineté énergétique.

TRANSITION VERS UNE RECHERCHE PLUS VERTE ET ENJEUX DU PLASTIQUE

Pierre-Franck Chevet, président directeur général d'IFPEN

Une transition stratégique majeure pour IFPEN

Pierre-Franck Chevet a ouvert la 12? édition des Rendez-vous de l'innovation en revenant sur l'évolution structurelle d'IFPEN au cours de la dernière décennie. Alors qu'en 2015, l'institut consacrait la majorité de ses activités aux hydrocarbures, une transformation progressive mais radicale a été engagée.

- En 2015 : plus de 60?% des activités d'IFPEN étaient liées aux hydrocarbures
- En 2025 : cette part tombera à 17?%, avec 83?% des projets désormais tournés vers les technologies «?vertes?»
  Ce repositionnement traduit la volonté d'IFPEN de jouer pleinement son rôle d'institut public de recherche?: produire de la connaissance, accompagner les transitions industrielles et contribuer au débat démocratique sur les choix technologiques à privilégier.

Le plastique : un défi croissant, aux multiples facettes

La thématique du plastique, au cœur de cette édition, incarne bien la complexité des enjeux à traiter. L'augmentation de la consommation mondiale est spectaculaire :

- 300 millions de tonnes par an aujourd’hui
- 500 millions de tonnes prévues en 2030
- Jusqu’à 1 milliard de tonnes en 2050 si aucune action forte n’est entreprise
  Cette croissance soulève des enjeux environnementaux majeurs, notamment en matière de pollution des milieux naturels et de biodiversité, mais aussi des enjeux énergétiques, puisque la production de plastique reste très dépendante des hydrocarbures. Pour l’Europe et la France, cela renforce les vulnérabilités en matière de souveraineté énergétique.

Des réponses à la hauteur de la complexité

Pour répondre à ces défis, une approche multifactorielle est nécessaire. Réduire la consommation est impératif, mais ne suffira pas. Il faut également mobiliser tout un arsenal de solutions complémentaires :

- Développer et optimiser les systèmes de collecte, de tri et de recyclage
- Adapter les technologies aux différents types de plastiques et usages
- S’attaquer aux formes invisibles de pollution, comme les microplastiques issus du lavage des vêtements, encore non traités et largement diffusés dans l’environnement

Un espace de dialogue pour des solutions partagées

Pierre-Franck Chevet a conclu son intervention en soulignant l’importance des temps d’échange comme ces Rendez-vous de l’innovation. Dans un domaine aussi transversal, les solutions ne peuvent émerger que d’un dialogue ouvert entre industriels, chercheurs, citoyens et décideurs. La complexité des défis impose des réponses collectives, construites dans la confrontation constructive des points de vue.

VALORISER ET RECYCLER LES EMBALLAGES PLASTIQUES MÉNAGERS

Catherine Klein, directrice générale de Valorplast

Donner une seconde vie aux plastiques : la mission fondatrice de Valorplast

Catherine Klein a présenté le rôle de Valorplast, acteur clé du recyclage des emballages plastiques ménagers en France. Créée il y a 30 ans, l’organisation a pour vocation de développer des solutions permettant de donner une seconde vie aux plastiques usagés, en construisant des débouchés industriels viables et durables à l’échelle locale.
Catherine Klein a rappelé que les emballages plastiques représentent une part significative de la consommation de pétrole dédiée à la production plastique :

- Environ 40?% de cette consommation sont consacrés aux emballages

- Soit une production annuelle de 2,4 millions de tonnes en France, répartie entre emballages ménagers et professionnels

Une dynamique d’extension du tri et de collecte

Depuis deux ans, la France a déployé une extension des consignes de tri à tous les emballages plastiques, permettant aux citoyens de déposer tous leurs plastiques dans les bacs jaunes. Ce changement de paradigme a déjà des effets tangibles :

- En 2024, environ 467 000 tonnes d’emballages plastiques devraient être collectées et valorisées
- Les volumes envoyés au recyclage augmentent de 8 à 12?% par an
- 80?% des emballages collectés sont techniquement recyclables
- Une marge de progrès de 20?% subsiste, à travailler via la réduction à la source et l’écoconception

Des filières de recyclage en structuration

Catherine Klein a détaillé l’état d’avancement des différentes filières de recyclage :

- 65?% des plastiques sont recyclés via des filières mécaniques matures (bouteilles, flacons, pots, barquettes, certains films)
- 15?% sont orientés vers des filières en développement, comme le polystyrène ou les films plastiques, avec un démarrage à venir du recyclage chimique (Total Énergie et Indaver)
- 20?% nécessitent encore des innovations, notamment dans le cadre des travaux menés par le comité technique Cotrep

Objectifs réglementaires et marges de progression

L’évolution du cadre réglementaire européen oblige les acteurs à s’adapter. Les méthodes de calcul plus strictes des taux de recyclage imposent de revoir les ambitions :

- Objectif officiel?: 50?% des emballages plastiques recyclés
- En réalité, avec les nouvelles règles, la France n’atteint aujourd’hui que 25?%
- Objectifs pour 2030 :
    - 55?% d’emballages plastiques recyclés
    - 100?% d’emballages recyclables mis sur le marché européen

Valorplast joue un rôle structurant, en gérant près de la moitié des contrats de reprise auprès des collectivités locales. Elle privilégie une logique de proximité :

- 76?% des plastiques sont recyclés en France
- 24?% dans des pays européens proches
- Aucun envoi vers les pays tiers, pour préserver une capacité de recyclage locale et durable

Le geste de tri et l’écoconception comme leviers clés

Des marges de progression importantes subsistent à plusieurs niveaux :

- Environ 30?% des emballages et papiers finissent encore dans les ordures ménagères
- Dans les centres de tri, des gains sont possibles :
    - Bouteilles et flacons : 87?% captés
    - Films plastiques : 55?% captés
    - Barquettes : seulement 35?% captées

L’écoconception est un axe majeur de transformation. Des projets sont menés avec des partenaires industriels pour améliorer la recyclabilité de matériaux problématiques, par exemple :

- Le PHD dans les bouteilles de lait (projet Circulaire)
- Le polypropylène dans les barquettes (projet Récap)

Le comité technique Cotrep joue un rôle central dans cette dynamique. Il publie en open source des recommandations concrètes pour améliorer la conception des emballages, et travaille en lien étroit avec l’ensemble des acteurs de la chaîne de valeur.

Vers une REP étendue et une ambition circulaire assumée

Catherine Klein a également évoqué les plastiques collectés en déchetteries, plus complexes à recycler mais représentant un gisement considérable : près de 500 000 tonnes de plastiques à traiter

Une nouvelle étape est à venir avec l’extension de la responsabilité élargie des producteurs (REP) aux emballages professionnels, qui devrait voir la création d’éco-organismes dédiés d’ici 2026.

Pour une économie circulaire ambitieuse

« Soyons ambitieux pour rendre circulaires tous les atomes de carbone que nous prélevons dans la nature, qu’ils viennent des sols profonds ou des océans. »

Valorplast entend devenir un acteur de référence pour le recyclage de tous les plastiques, en s’appuyant sur des partenariats solides, une traçabilité rigoureuse et une exigence de transparence pour accélérer la circularité du carbone à l’échelle industrielle

---

INNOVATION ET RÉGLEMENTATION EN PLASTURGIE

Gilles Dennler, directeur de la recherche / CTO, IPC

IPC est le centre technique industriel dédié à la plasturgie et aux composites, financé par une taxe affectée de 0,0303?% prélevée directement auprès des producteurs de plastiques.

Cette taxe permet de soutenir une R&D mutualisée pour une profession très fragmentée :

- Environ 4 000 entreprises, dont 2 000 assujetties à la taxe,
- Taille médiane : 10 salariés, souvent en sous-traitance, avec peu de moyens pour innover seules.
- IPC regroupe 200 personnes réparties sur 4 sites,
- Avec 70?% des activités orientées vers l'économie circulaire.

L'objectif : accompagner les industriels dans l'innovation et l'adaptation aux nouvelles réglementations, en mutualisant les moyens et les expertises.

Une réglementation européenne de plus en plus exigeante

Exemple de l'impact concret de la réglementation avec un exemple familier : la bouteille en PET avec bouchon solidaire. Si ce système a contrarié certaines associations qui collectaient les bouchons, il a permis d'assurer leur captation en centre de tri, ce qui facilite leur recyclage (les bouchons et bouteilles étant faits de plastiques différents mais bien séparables).

Ce changement vient de la directive européenne SUP (Single Use Plastic), qui impose aussi, dès janvier 2025, 25?% de plastique recyclé dans les bouteilles. Or, cette obligation a créé une forte demande en PET recyclé... qui n'a pas entièrement bénéficié à l'économie locale. On constate en effet que le PET recyclé importé domine, posant un enjeu majeur de traçabilité.

Enjeux de traçabilité : comment garantir qu'un plastique est vraiment recyclé ?

Un problème central se pose : il n'existe actuellement pas de code douanier différenciant PET vierge et PET recyclé. Un fabricant hors UE peut donc vendre du PET vierge en le déclarant recyclé (et en le facturant 50 à 60?% plus cher), sans que cela puisse être vérifié. C'est un obstacle direct à la fiabilité des chaînes de valeur circulaires.

Pour répondre à cela :

- IPC et IFPEN travaillent ensemble à l'élaboration d'un protocole scientifique de différenciation entre PET vierge et PET recyclé.
- Ce protocole est une condition demandée par la Commission européenne pour créer de nouveaux codes douaniers spécifiques.
  Normes, éco-conception et industrialisation du test de recyclabilité
  Depuis 2018, IPC accueille également une ligne de test semi-industrielle, qui permet de tester concrètement la recyclabilité des emballages selon les règles définies par le Cotrep (Valorplast, Citeo, Elipso, Syndicat des régénérateurs). Ces protocoles s'appuient sur des tests factuels, réalisés sur des équipements proches de ceux des recycleurs.

Sur le plan européen, la France joue un rôle moteur :

- Le comité de normalisation sur les emballages est piloté par la France, avec Vincent Collard (Citeo) à la tête d'un sous-groupe qui a élaboré 16 normes en deux ans, mobilisant 300 industriels.
- L'objectif est d'aboutir, via la future réglementation PPWR, à ce que tous les emballages mis sur le marché européen soient recyclables à l'échelle d'ici 2030 – ce qui implique des définitions

techniques partagées à l’échelle européenne.

Certification et confiance dans les chiffres

Enfin, pour accompagner les exigences réglementaires sur les taux de matière recyclée, IPC a développé dès 2021, avec le LNE (Laboratoire National d’Essai), une certification volontaire permettant d’auditer les producteurs et de vérifier que les 25?% annoncés de PET recyclé sont réellement intégrés.
Cependant, cette démarche se heurte à une limite : si le fournisseur étranger du plastique n’est pas certifié, aucune garantie ne peut être apportée. D’où l’importance croissante des certifications de la matière elle-même, comme la NF 558 portée par l’Afnor.

Conclusion

IPC agit à tous les niveaux pour faire émerger une plasturgie plus circulaire : accompagnement des PME, développement de protocoles, certifications, normalisation, outils industriels… mais le défi majeur reste la fiabilité du système à l’échelle internationale. Pour que les objectifs de recyclage se traduisent en résultats concrets, il faut garantir la traçabilité, la transparence, et l’intégrité des flux de matière recyclée.

RECYCLAGE AVANCÉ DES PLASTIQUES COMPLEXES

Frédéric Feugnet, responsable du programme Recyclage des plastiques, IFPEN

Le recyclage avancé vise les plastiques complexes, qui représentent 90 % des déchets Une stratégie ambitieuse pour le recyclage avancé des plastiques complexes

Frédéric Feugnet a présenté la stratégie d’IFPEN centrée sur le recyclage avancé des plastiques, ciblant en priorité les plastiques complexes qui constituent environ 90 % des déchets plastiques à traiter. Ce programme complète le recyclage mécanique, réservé aux plastiques simples qui représentent seulement 10 % des flux.

Les plastiques complexes contiennent divers additifs tels que colorants, plastifiants ou retardateurs de flamme, qui compliquent leur recyclage. L’objectif du recyclage avancé est de retirer ces additifs tout en préservant l’intégrité du polymère, pour permettre leur réutilisation dans la chaîne industrielle.

Une recherche de longue haleine et des moyens conséquents

Depuis ses premiers travaux prospectifs en 2013, IFPEN a structuré un programme robuste :

- Une dizaine de projets en cours
- Environ 50 équivalents temps plein mobilisés

- Une plateforme expérimentale dédiée avec une quinzaine d'équipements spécialisés
- Une vingtaine de thèses lancées pour lever les verrous scientifiques majeurs
  Trois voies technologiques au cœur du programme

Le recyclage avancé repose sur trois grandes familles de procédés :

1. L**a déformulation (voie physique douce)**
   Séparation des additifs par dissolution, tout en conservant le polymère. Cette méthode est en développement pour les polyoléfines (polypropylène, polyéthylène) et le PVC, avec des résultats prometteurs.
2. **La dépolymérisation (voie chimique)**
   Consiste à casser les polymères de manière contrôlée pour revenir aux monomères. Elle est intéressante notamment pour le PET opaque ou coloré et les barquettes multicouches.
3. **La pyrolyse (voie chimique)**
   Adaptée aux déchets très hétérogènes (fonds de bac jaune, pneus usagés), la pyrolyse permet de récupérer des coupes d'hydrocarbures, lesquelles sont ensuite réutilisées pour former des monomères : elle convertit les plastiques en huiles, suivie d'une purification avancée. Elle est particulièrement pertinente pour les élastomères thermodurcissables renforcés.

En savoir plus sur les trois grandes familles de procédés

Maturité technologique et perspectives industrielles

Le programme présente des stades d'avancement variés :

- Technologies prêtes :
  - Recyclage du PET opaque (démonstrateur avec JPlan au Japon)
  - Pyrolyse et purification des huiles pour polyoléfines
- À finaliser d'ici 2026 : déformulation des polyoléfines
- À horizon 2-3 ans : recyclage du PVC souple, notamment dans le secteur du bâtiment, incluant des additifs aujourd'hui interdits
- En phase de preuve de concept : textiles multifibres (polyesters, polyamides, polyuréthanes), avec des défis de séparation et défilage

Une approche systémique intégrant toute la chaîne de valeur

IFPEN a adopté dès le départ une démarche collaborative en impliquant l'ensemble des parties prenantes :

- En amont, les acteurs de la collecte, du tri et du traitement des déchets
- En aval, les plasturgistes et formulateurs
  L'objectif est d'assurer une interopérabilité optimale des solutions tout au long de la chaîne, jusqu'au produit final.

Les freins non techniques : un cadre réglementaire à clarifier

Malgré des technologies matures, leur déploiement industriel est freiné par des obstacles réglementaires. En 2023, IFPEN a publié un position paper identifiant cinq leviers essentiels pour accélérer le recyclage avancé, dont notamment :

1. L'extension des obligations d'incorporation de matière recyclée à d'autres secteurs que l'emballage (bâtiment, automobile, électronique…)
2. La mise en place de méthodes analytiques fiables pour mesurer le taux de matière recyclée, en lien avec les travaux sur les marqueurs moléculaires
3. La clarification du statut juridique de « sortie de déchet »?: certains flux triés et très purs (jusqu'à 95?% de polyoléfines) ne devraient plus être considérés comme des déchets, ce qui freine leur valorisation industrielle

>> Lire les recommandations IFPEN du position paper

>> Découvrir ces recommandations dans une infographie sur l'économie circulaire des plastiques

---

DÉPLOIEMENT INDUSTRIEL DU RECYCLAGE CHIMIQUE

Stéphane Fédou, vice-président économie circulaire des plastiques, Axens

Axens : une filiale d'IFP Énergies Nouvelles à l'échelle mondiale

Stéphane Fédou a présenté Axens, filiale commerciale d'IFP Énergies Nouvelles, chargée du déploiement international des technologies développées par IFPEN, notamment dans le domaine du recyclage des plastiques.
L'entreprise emploie environ 2 500 collaborateurs et génère un chiffre d'affaires annuel proche du milliard d'euros.

Un positionnement clair sur le recyclage chimique avancé

Axens complète le recyclage mécanique en se concentrant exclusivement sur les plastiques non recyclables par voie mécanique. Deux grandes technologies structurent son offre :

1- **La pyrolyse**
Le procédé produit une huile de pyrolyse qui, après raffinage, devient un « naphta recyclé », équivalent au naphta fossile utilisé dans la pétrochimie, notamment dans les vapo-craqueurs.
Axens détient la licence du procédé « TAC » développé par Plastic Energy.
Plusieurs unités industrielles sont déjà en activité :

- Deux unités en Espagne, opérationnelles depuis huit ans
- Prochainement, une usine de 20 000 tonnes aux Pays-Bas (SABIC)
- Très bientôt, une unité de 15 000 tonnes à Grandpuits en France (TotalEnergies)

2- **Le recyclage chimique du PET**
Le PET représente 25?% de la production plastique mondiale.

Ses usages sont principalement répartis entre :
- Emballages (environ 25?%)
- Polyester textile (environ 75?%), qui constitue aujourd'hui 60?% des fibres textiles industrielles

Axens fournit la technologie Rewind® PET, développée avec un partenaire japonais.
Un projet industriel ambitieux, REPETA, est en cours près de Lyon avec Torre, visant à recycler 80 tonnes par an de déchets PET, incluant emballages et textiles.

Verrous au développement : entre maturité technologique et contraintes économiques

Si les technologies sont matures et industrialisées, et que la disponibilité de la matière première triée n'est pas un frein, plusieurs obstacles retardent encore le développement industriel :

- Les plastiques recyclés chimiquement coûtent plusieurs dizaines de pourcents de plus que leurs équivalents fossiles
- Un engagement fort et durable des marques et industriels est nécessaire pour accepter de payer un premium garantissant la rentabilité des investissements
- La pression des consommateurs est actuellement insuffisante, comme en témoignent les récentes baisses d'ambition de grands acteurs tels que Coca-Cola ou Pepsi
- La réglementation européenne doit être renforcée et clarifiée :
    - La directive PPWR reste incomplète, avec un manque de pénalités et des règles frontières peu précises
    - Il est essentiel de favoriser la production et consommation locale de plastiques recyclés en Europe, afin de créer des emplois et garantir la cohérence de l'économie circulaire

Enfin, Axens agit aussi à l'international, notamment en Asie et en Inde, où des réglementations locales plus favorables soutiennent le développement du recyclage circulaire.

Recyclage des plastiques - La synthèse des RDV

YOU MAY ALSO BE INTERESTED IN

Pour une nouvelle filière de recyclage chimique du plastique : IFPEN acteur du projet PROPRE
RDV IFPEN | Plastics recycling: challenges and perspectives
Recyclage chimique des plastiques : IFPEN à la 5ème place mondiale des déposants de brevets
RDV IFPEN | Plastics recycling: challenges and perspectives
12 May 2025

Link to the web page :