

NOTE DE VEILLE

VEILLE TECHNOLOGIQUE - OCTOBRE 2020

RECYCLAGE DES PLASTIQUES TECHNOLOGIES PROMETTEUSES

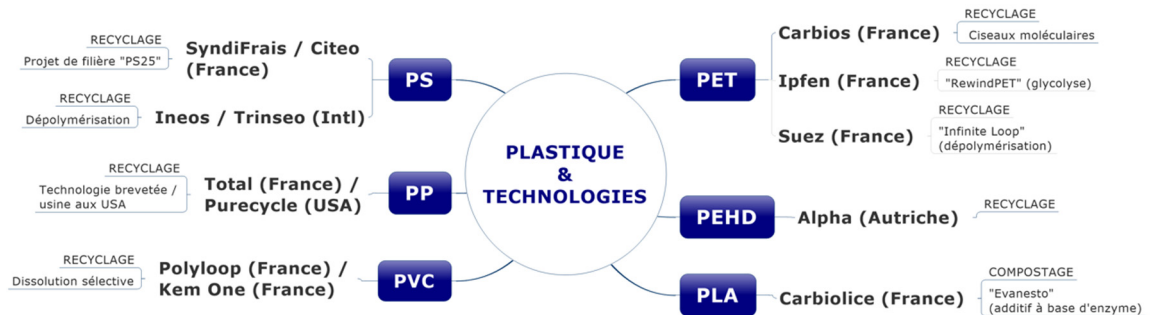
Thématique

L'objectif de cette note est le recensement des acteurs et la qualification des technologies et procédés en cours de développement dans le domaine du traitement du plastique en fin de vie.

Cette veille technologique est importante car elle se situe en aval de la recherche scientifique et permet de repérer les idées et procédés les plus robustes. Parallèlement, elle est positionnée en amont du débouché industriel et permet ainsi de conserver une certaine capacité d'anticipation.

Objectifs

- Identifier et qualifier les technologies prometteuses pour le traitement du plastique conventionnel en fin de vie.
- Identifier les acteurs associés aux développements ainsi que les partenariats réalisés.
- Mesurer les risques / opportunités liés à l'évolution de ces technologies sur les secteurs industriels existants.
- Regrouper la documentation utile en un point unique via notre Portail de Veille Packaging.



Synoptique des principales technologies et acteurs (source Natural Development, 2020).

SOMMAIRE

PS – POLYSTYRENE.....2

PET – POLYTEREPHTALATE D'ETHYLENE2

PP – POLYPROPYLENE.....3

PVC – POLYCHLORURE DE VINYLE.....3

PEHD – POLYETHYLENE HAUTE DEN-SITE3

PLA – ACIDE POLYLACTIQUE3

EN CONCLUSION3

PS – POLYSTYRENE

SYNDIFRAIS & CITEO : PROJET PS25

Ce projet s'inscrit dans une démarche de retraitement du polystyrène ; en effet, le secteur des produits laitiers frais représenté par Syndifrais, Citeo, Valorplast et plusieurs entreprises utilisatrices d'emballages en polystyrène (dont Agromousquetaires, Groupe Bigard, Lactalis, Groupe LDC et Yo-plait) annonce la formation du Consortium PS25 dédié à la réflexion sur la mise en place d'une filière de recyclage du polystyrène en France. Tous ces acteurs se sont engagés à mettre en œuvre les moyens nécessaires pour créer une

économie circulaire du polystyrène. Lancé le 24 juillet 2020, le projet doit permettre une accélération des prises de décisions et une harmonisation des orientations en matière de technologies. Deux grandes voies technologiques, mécaniques et chimiques, sont aujourd'hui à l'étude et des essais sont en cours ; les résultats attendus fin 2020 fixeront les développements futurs. L'objectif qui fédère les acteurs est l'obtention d'un taux de 100% de PS recyclable en France en 2025 [1] [2].

PROCÉDÉ INEOS / TRINSEO

Deux groupes industriels internationaux : Ineos Styrolution (industrie chimique) et Trinseo (plastiques & caoutchoucs) ont acté la réalisation d'une usine de recyclage du polystyrène, en France, à Wingles, dans le nord de la France. Le principe consiste en la dépolymérisation de déchets d'emballages alimentaires en polystyrène et la récupération associée d'un monomère liquide pur, pouvant être à nouveau polymérisé et transformé en polystyrène. La technique chimique de dépolymérisation est tenue secrète et est actuellement en phase de conception par un troisième partenaire, la

société Aglylix (USA). La technologie en question, dénommée polystyrene to styrene monomer (PSM) a démontré ses capacités et prouvé que le recyclage du polystyrène pouvait être complet [3].

Cette usine pourrait traiter 50 tonnes par jour de déchets à base de polystyrène ; l'objectif est d'inclure 30% de contenu recyclé dans les emballages PS en Europe d'ici à 2025. L'unité de Wingles devrait entrer en service en 2023, avec une capacité de démarrage de 50 tonnes par jour [4].

PROCEDE SCS (ALLEMAGNE)

Signalons le projet SCS (Styrenics Circular Solutions), mené par la société éponyme, avec un partenaire allemand de renom : l'Institut Fraunhofer. L'objectif visé ici est ambitieux, et

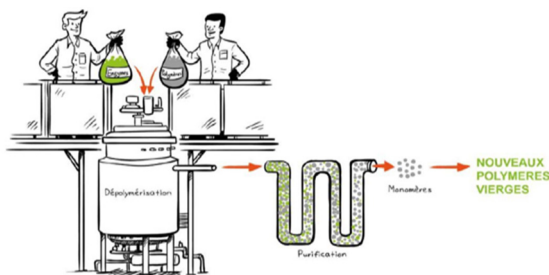
double : le recyclage complet du matériau (cible : 99,9% minimum) est visé, ainsi que l'usage alimentaire du produit recyclé [5].

PET – POLYTEREPHTALATE D'ETHYLENE

PROCÉDÉ CARBIOS

Depuis une année environ, la société française Carbios est mise en lumière pour son procédé de recyclage du PET, impliquant trois acteurs principaux : Carbios, le Toulouse Biotechnology Institute (INSA / CNRS, France) et l'industriel Kem one (Clermont Ferrand, France). Le procédé consiste en l'optimisation d'une enzyme (leaf-branch compost). Elle est capable de dégrader plus de 90% du plastique en moins de 10h à 72°C. L'enzyme est un ciseau moléculaire qui coupe les différents éléments de la matière plastique. Cette dissociation permet ensuite de reformuler le PET original ; le recyclage est complet (voir graphe ci-contre). 70 millions de tonnes sont produites chaque année ; le potentiel de ce procédé est important. Dernière étape en date, un démonstrateur vient d'être construit sur le site de Kem one (près de

Lyon, Rhône). La mise en opération du démonstrateur est prévue au deuxième trimestre 2021 [6] [7].



PROCÉDÉ REWINDPET D'IPFEN (FRANCE) ET JEPLAN (JAPON)

L'institut français Ipfen (IFP Energies Nouvelles) vient de s'allier avec Jeplan, un industriel japonais, pour valider la faisabilité du procédé RewindPET. Celui-ci est basé sur une technique de dépolymérisation classique qui permet de traiter / recycler tout type de PET, dont les PET colorés ou opaques, dans les films, bouteilles ou barquettes. Selon l'Ipfen, le procédé consiste en « une glycolyse, option rete-

nue pour son rapport efficacité-coût-impact environnemental, mais il existe d'autres voies, comme la technologie enzymatique (choisie par Carbios) » [8]. A la suite de la mise en œuvre du démonstrateur, les partenaires visent une commercialisation pour la fin 2022, avec pour objectif le traitement d'un marché évalué à 80 millions de tonnes de PET par an.

PARTENARIAT SUEZ (FRANCE) ET LOOP (CANADA)

A une échéance plus lointaine, signalons enfin l'ouverture d'un partenariat entre le canadien Loop Industries et le français Suez pour la construction d'une usine nommée Infinite Loop, en Europe. Le cœur test le procédé de recyclage chimique par dépolymérisation de Loop, qui devrait permettre de produire 75 000 tonnes de PET de qualité alimentaire par an, soit « l'équivalent de 4,2 milliards de bouteilles en PET alimentaire 100% alimentaire recyclé et recyclable à l'infini », indiquent les entreprises dans un communiqué récent [9].

Une mise en service en 2023 est prévue. Le procédé de dépolymérisation de Loop, à faible intensité énergétique, permet de recycler les déchets en PET, qu'ils soient très souillés, complexes – notamment colorés – ou dégradés, ainsi que les fibres de polyester, à l'infini, sans perte de qualité de la matière traitée. Le gain environnemental a été évalué : une réduction des émissions annuelles de CO₂ de 180 000 tonnes par rapport à la production de PET vierge issu de ressources fossiles est attendue.

1. Economie circulaire: la filière de recyclage du polystyrène accélère, Syndifrais, 4 juin 2020.

2. Création du consortium PS25 pour le développement d'une filière de recyclage du polystyrène en France, Citeo, 28 septembre 2020.

3. La France choisie pour le recyclage chimique des styrènes, Polymerica, 17 septembre 2020.

4. Ineos styrolution and amsty advance plans for advanced polystyrene-recycling plant in illinois, chemengonline.com, 23 septembre 2020.

5. SCS members Trinseo and INEOS Styrolution plan commercial scale polystyrene chemical recycling plant with Aglylix in Europe, Styrenic Circular Solutions, joint press release, July 2019.

6. Recyclage du plastique: une technologie française en «une» de la prestigieuse revue Nature, La Croix, 9 avril 2020.

7. Carbios entre en phase industrielle, Usine nouvelle, 2 août 2020.

8. IFP Energies nouvelles exporte (déjà) sa technologie de recyclage chimique au Japon, L'Usine Nouvelle, 9 septembre 2020.

9. Loop industries and suesz to build advanced plastics-recycling facility in Europe, chemengonline.com, september 11, 2020.

PP – POLYPROPYLENE

Total (France) et PureCycle Technologies (USA) viennent de signer un contrat afin d'établir un partenariat stratégique dans le domaine du recyclage des plastiques et du PP en particulier. La technologie brevetée doit permettre d'éliminer tous les contaminants dans les plastiques sources, puis de produire un matériau recyclé aux caractéristiques équivalentes au produit vierge. Le contenu de la technologie est encore tenu secret, mais les concepteurs signalent qu'il ne s'agit pas d'une nouvelle technique de dépolymérisation et

que celle-ci nécessitera moins d'énergie que les technologies chimiques concurrentes. Selon Valérie Goff, directrice Polymères chez Total, la société française « vise 30 % de polymères recyclés d'ici à 2030 » [10]. De son côté, PureCycle Technologies construit dans l'Ohio sa première usine avec un objectif de production de 48 000 tonnes de polypropylène recyclé. Le partenariat engage Total à acheter une partie de la production et à étudier l'opportunité de développer une usine en Europe.

PVC – POLYCHLORURE DE VINYLE

La société drômoise Polyloop (France) innove dans le secteur du retraitement du PVC. Cette start-up née il y a un peu plus d'un an s'appuie sur de grands groupes de la chimie comme l'usine Kem One à Balan (Ain, France) pour développer de nouveaux procédés. À partir de septembre 2020, Polyloop va ainsi réaliser ses premiers essais depuis le micro-pilote installé dans le laboratoire de Kem One (voir l'illustration ci-contre).

Le procédé physico-chimique développé agit par dissolution sélective via solvant et précipitation. L'objectif est de réaliser une petite unité de recyclage décentralisée, modulaire et intégrable dans une installation industrielle. Le mélange de PVC et d'additif ainsi obtenu peut être réutilisé au sein d'un même site par les fabricants et transformateurs. Des batches

de 300 kilos de PVC peuvent être traités par dissolution en trois heures. Kem One espère de son côté intégrer ces procédés de recyclage en interne à l'horizon 2023-2024 [11].



PEHD – POLYETHYLENE HAUTE DENSITE

Déjà active dans le domaine du recyclage du PET, la société autrichienne Alpla annonce le démarrage à l'automne 2020 de la construction d'une usine de recyclage de polyéthylène haute densité (PeHD) à Toluca, au Mexique. D'une capacité de 15 kt par an de granulés recyclés, elle devrait entrer en service fin 2021 et employer 65 personnes. L'investissement

s'élève à 15 millions d'euros. Il n'existe que peu de détail sur la technologie utilisée, mais la société précise que la matière produite sera destinée à des applications non alimentaires, dans l'hygiène-beauté et les produits d'entretien notamment, au Mexique, dans les pays voisins d'Amérique centrale et aux USA [12].

PLA – ACIDE POLYLACTIQUE



Ligne industrielle Carbiolice

Masterbatch Evanesto®

La start-up Carbiolice (Riom, France) dévoile son innovation consistant à rendre le PLA – un biopolymère issu du maïs ou de la canne à sucre – biodégradable en conditions domestiques. La solution technologique, dénommée Evanesto (voir ci-contre), utilise un additif à base d'enzymes qui, mélangé au PLA, accélère sa fin de vie. La protéine contenue dans cet additif démultiplie l'action du composteur. Selon la concentration de l'additif, il est possible de paramétrer la durée de biodégradabilité. Les conditions de compostage (température, humidité) garantissent l'absence de migration entre packaging et ingrédients [13].

PORTAIL 
toute la documentation
sur notre serveur dédié

EN CONCLUSION

L'essentiel des technologies, dans le secteur du traitement du plastique en fin de vie, concernent le recyclage. Il est intéressant de remarquer que tous les types de plastique sont concernés par les innovations et que des solutions prometteuses se profilent pour chacun d'entre eux. Par ailleurs, une information importante est le leadership pris par la France, sur presque tous les plastiques étudiés. Cette avance est à la fois technologique et stratégique puisqu'elle se décline aussi bien au niveau des partenariats, des projets que des réalisations industrielles.

Les points qui nous paraissent particulièrement prometteurs et qui seront suivis de près sont les suivants :

- 1) La réalisation de l'usine de Wingles par Ineos – la capacité de traitement du PS permettrait un réel démarrage du traitement de ce matériau.
- 2) Les évolutions du procédé Carbios – notamment via son démonstrateur – dont le principe de traitement du PET est à la fois particulièrement innovant et purement français.

10. Des collaborations stratégiques dans le recyclage des plastiques, Jeudi 4 Juin 2020, Plastiques & Caoutchoucs magazine.

11. Balan Innovation; Avec la start-up Polyloop, Kem One se lance sur le recyclage du PVC, 30 juillet 2020, Le Progrès.

12. Alpla va recycler du PEhd au Mexique, Emballages magazine, 18/09/2020.

13. "Nous apportons une solution de fin de vie aux emballages plastiques non recyclables", Nadia Audclair (Carbiolice), L'Usine Nouvelle, 11 juin 2020.

Contact : www.naturaldevelopment.fr

Toute notre documentation de veille est à retrouver sur notre Portail (cliquez sur l'image ci-contre pour accéder) :

PORTAIL 