



CHIMIE BIOSOURCÉE NOS SOLUTIONS

IFPEN travaille au développement de nouveaux procédés, catalyseurs et biocatalyseurs pour la transformation de la biomasse lignocellulosique en grands intermédiaires chimiques biosourcés, plus performants sur le plan environnemental que les mêmes produits issus de source fossile et qui répondent au besoin croissant de réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'industrie tout en offrant une diversification de source d'approvisionnement.

Sommaire :

- *Production d'oléfines à partir de bio-alcools*
- *Production de biobutadiène*
- *Production de bioaromatiques*
- *Production d'alcools biosourcés*
- *Production de bio-acide acrylique*

PRODUCTION D'OLÉFINES À PARTIR DE BIO-ALCOOLS

IFPEN, en partenariat avec TotalEnergies et Axens, a développé un procédé et un catalyseur pour la production d'oléfines biosourcées. **Atol®**, technologie originale et compétitive, permet de produire du **bioéthylène par déshydratation d'éthanol renouvelable** issu de production fermentaire de biomasse lignocellulosique (non-alimentaire). Le bioéthylène produit peut être intégré directement dans les unités de polymérisation existantes, pour la production de polyéthylène, de polystyrène, de PET ou encore de polychlorure de vinyle. Optimisée sur le plan de l'efficacité énergétique et présentant d'excellentes performances en termes d'activité et de sélectivité en éthylène, Atol®, commercialisée par Axens, est considérée comme la technologie de déshydratation la plus avancée et la plus rentable du marché, avec des coûts d'investissement et d'exploitation réduits. Elle a d'ailleurs été choisie début 2021 par la société Sumitomo Chemical pour un projet de déploiement de

l'économie circulaire au Japon. Elle transformera l'éthanol, produit à partir de d'ordures ménagères, en éthylène de qualité polymère qui sera ensuite transformé dans les installations de Sumitomo Chemical en polyéthylène, produit clé pour la fabrication de nombreux objets en plastiques biosourcés.

Par ailleurs, IFPEN mène des travaux visant à mettre au point des procédés de **transformation de sucres en molécules intermédiaires bio** pour la fabrication de polymères et autres produits biosourcés.

PRODUCTION DE BIOBUTADIÈNE

Le **projet BioButterfly** vise à développer un procédé de production de **biobutadiène à partir d'éthanol fermentaire** d'origine végétale. **Soutenu par l'Ademe, il associe Axens, IFPEN et Michelin**, et s'inscrit dans une stratégie de création d'une filière industrielle française de caoutchoucs de synthèse biosourcés pour la fabrication de pneumatiques.

Grâce à de la biomasse issue de résidus végétaux (bois, écorces de riz, feuilles et tiges de maïs), Michelin estime que 4,2 millions de tonnes de copeaux de bois pourraient être intégrés dans leurs pneumatiques chaque année. Visionnez [la recette de Michelin](#) pour concevoir des pneumatiques 100 % durables à horizon 2050.

« Le projet BioButterfly couvre l'ensemble des étapes de recherche et de développement d'un procédé de production de biobutadiène, depuis les concepts scientifiques fondamentaux jusqu'à la validation sur démonstrateur industriel des différentes opérations de catalyse et de séparation. Nous avons réalisé une première expérimentation sur des pilotes installés sur le site d'IFPEN à Lyon en 2017. Les données expérimentales acquises ont confirmé la performance économique et environnementale du procédé par rapport à la voie fossile. Les travaux se sont poursuivis avec la définition d'un pilote d'extrapolation, dont la construction a démarré début 2020 pour un démarrage des essais prévu en 2022. Cet expérimentateur préindustriel nous permettra de valider le fonctionnement du procédé et la qualité du butadiène produit. »



Ludovic RAYNAL, Chef de projet, IFPEN

700 catalyseurs testés en haut débit et 300 essais catalytiques réalisés sur pilote.

PRODUCTION DE BIOAROMATIQUES

IFPEN et Axens se sont associés à la société américaine Anellotech en 2015 pour développer **Bio-TCat™**, une technologie innovante de production de bioaromatiques (BTX pour benzène, toluène et xylènes) à partir de matières premières renouvelables. En couplant un procédé de conversion thermocatalytique de biomasse lignocellulosique non alimentaire d'Anellotech avec des procédés d'hydrotraitement d'Axens, l'objectif est de produire, en grande quantité et à un coût attractif, des composés bio-aromatiques purifiés, utilisés dans la fabrication de matières plastiques (PET, polyesters, polystyrène....) bases de nombreux biens de consommation. La technologie permet également de fournir à l'industrie des biocarburants une base essence d'excellente qualité.

Depuis 2017, l'unité pilote TCat-8® installée sur le site d'Anellotech à Silsbee (Texas) est en opération et a permis de démontrer la viabilité technologique et économique du procédé de conversion thermocatalytique. Conçue et opérée avec le concours de personnels IFPEN présents sur le site, l'unité TCat-8® a enregistré plus de **5 000 heures de production cumulée de bio-aromatiques**.

En février 2019 Anellotech, IFPEN et Axens ont annoncé avoir non seulement **produit avec succès des aromatiques biosourcés** mais également avoir atteint les qualités « grade polymère » du para-Xylène biosourcé.

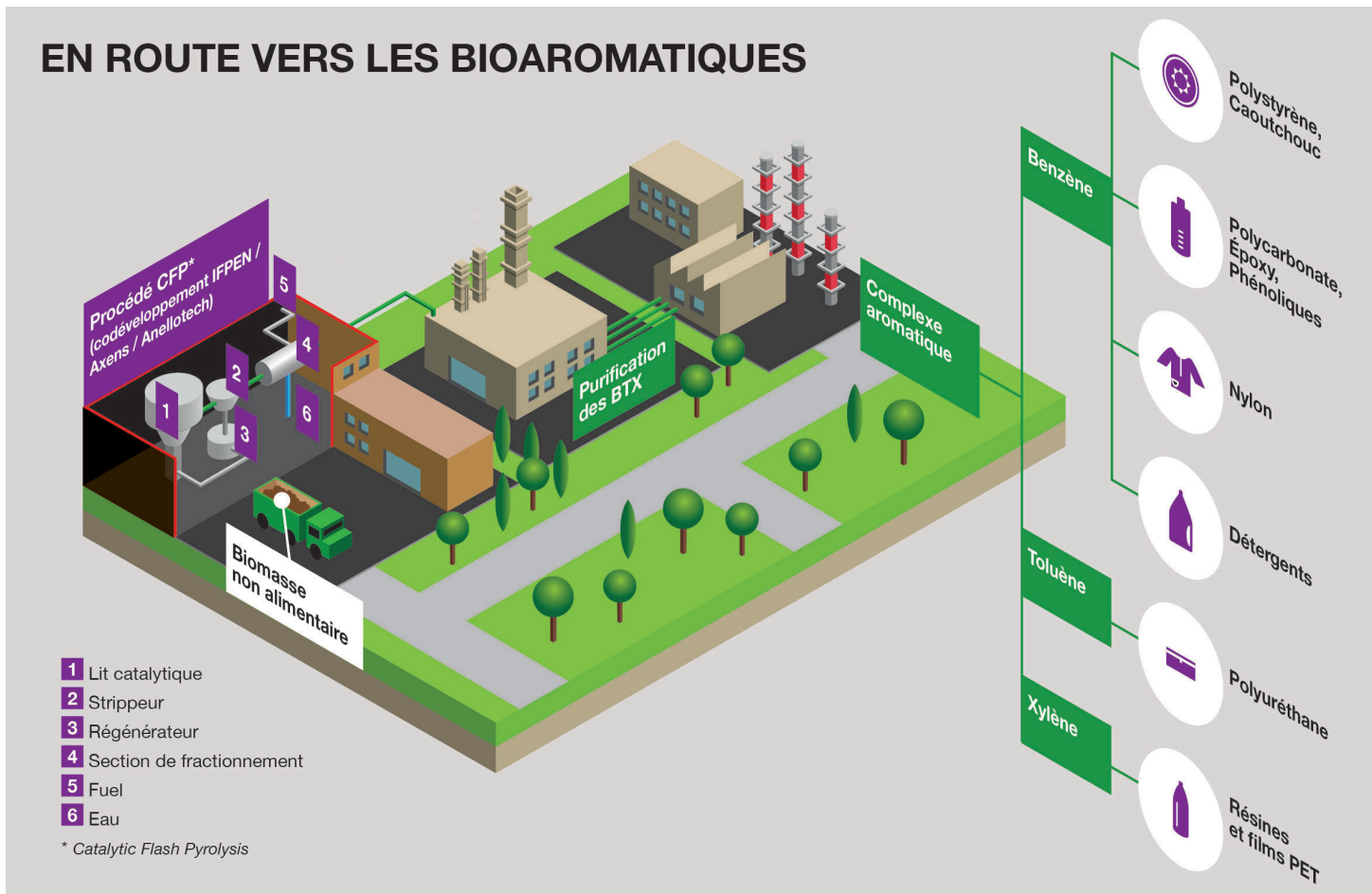
Début 2021, les travaux ont été finalisés. Ils ont porté notamment sur les évaluations économiques de la technologie, les solutions de post-traitements des produits et la production, issue de l'unité pilote opérée au Texas, de 90 kg de para-Xylène en vue de la fabrication d'un premier lot de bouteilles PET 100% biosourcées.

La qualification finale du para Xylène issu du procédé Bio-TCat™ a été validée fin 2021 avec la production par la société japonaise Suntory, acteur mondial majeur dans la fabrication et la distribution de boissons grand public, des premiers **prototypes de bouteilles en PET issu à 100 % du végétal**.

La validation de la technologie Bio-TCat™ a été achevée par la réalisation d'un livre de procédé par Axens qui en assure désormais l'industrialisation et la commercialisation, ouvrant la voie à la réalisation d'une première unité commerciale. La solution Bio-TCat™ permet d'offrir au marché l'accès aux bouteilles en PET 100% biosourcées et plus largement de répondre aux besoins de la chimie en produits biosourcés.

En septembre 2022, La *Plastics Industry Association* a décerné le prix 2022 de l'innovation dans le domaine des bioplastiques à la société américaine Anellotech pour sa contribution au développement de la première bouteille en PET 100 % biosourcée. Cette distinction internationale couronne l'ensemble des travaux du partenariat Anellotech, IFPEN et Axens pour développer et mettre au point la technologie Bio-TCat™ et au-delà l'aventure humaine associée.

EN ROUTE VERS LES BIOAROMATIQUES



PRODUCTION D'ALCOOLS BIOSOURCÉS

Au-delà de la production d'éthanol à partir de biomasse lignocellulosique non alimentaire par le [procédé FuturoI™](#) récemment commercialisé par Axens, IFPEN conduit des travaux de développement de procédés biotechnologiques de **production de propanol et de butanol biosourcés**. Un micro-organisme stable a été mis au point et une mise en œuvre innovante a été testée avec succès à l'échelle de la centaine de litres. Les travaux de R&I se poursuivent pour optimiser toutes les briques du procédé afin d'arriver à un procédé commercialisable.

PRODUCTION DE BIO-ACIDE ACRYLIQUE

IFPEN, Cargill et Axens ont lancé en partenariat un projet de développement et de mise à l'échelle industrielle d'un catalyseur et d'un procédé pour la conversion d'acide lactique en acide acrylique biosourcé d'origine végétale et renouvelable. Ce procédé de conversion a été élaboré à partir d'une technologie mise au point à l'échelle laboratoire par Procter & Gamble et pour laquelle Cargill a obtenu une licence exclusive début 2020. L'utilisation de l'acide acrylique biosourcé, une matière première qui est à la base de nombreux produits d'usage courant comme le plexiglas, les adhésifs et les polymères super absorbants, contribuera au développement de la bioéconomie et permettra de réduire les émissions de gaz à effet de serre de plus de 50 %.

« Le catalyseur et le procédé que nous allons développer avec nos partenaires se basent sur une technologie de conversion déjà testée à l'échelle du laboratoire. Néanmoins, il reste des défis importants à relever pour la porter à l'échelle industrielle. Chacun des acteurs aura un rôle décisif à jouer, Cargill apportera son expérience en matériaux biosourcés, IFPEN son savoir-faire pour développer le catalyseur et le procédé de transformation nécessaires à la conversion à grande échelle d'acide lactique en acide acrylique biosourcé et Axens pour le passage à l'échelle industrielle dans le respect des normes environnementales en vigueur. »

Vincent Coupard, Chef de projet, IFPEN

CONTACT



Abdelhakim Koudil

Responsable de programme

abdelhakim.koudil@ifpen.fr



Innovation et industrie



Actualités

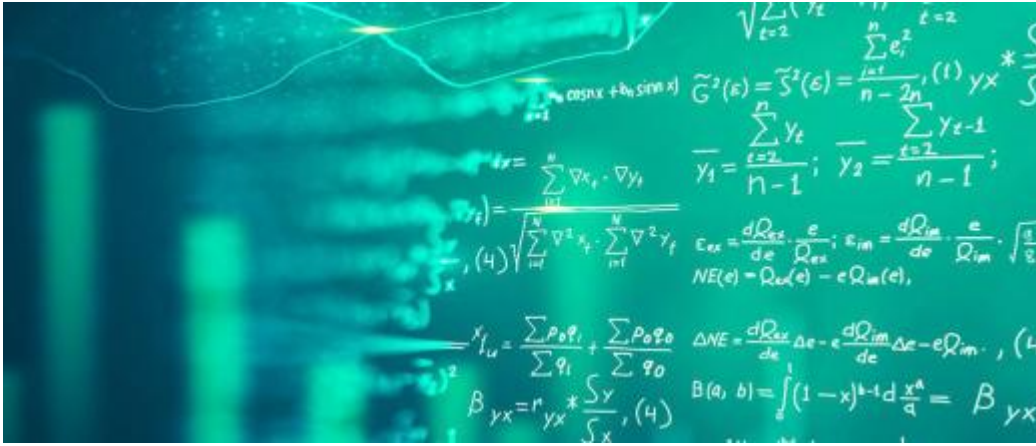
décembre 2021

La technologie Bio-TCat™ d'Anellotech est prête à être commercialisée

Communiqués de presse

Énergies renouvelables

Chimie biosourcée



Recherche fondamentale

Actualités

novembre 2021

Les travaux de Rémi Hocq, ancien doctorant IFPEN, récompensés pour la 3e fois



Innovation et industrie

Actualités

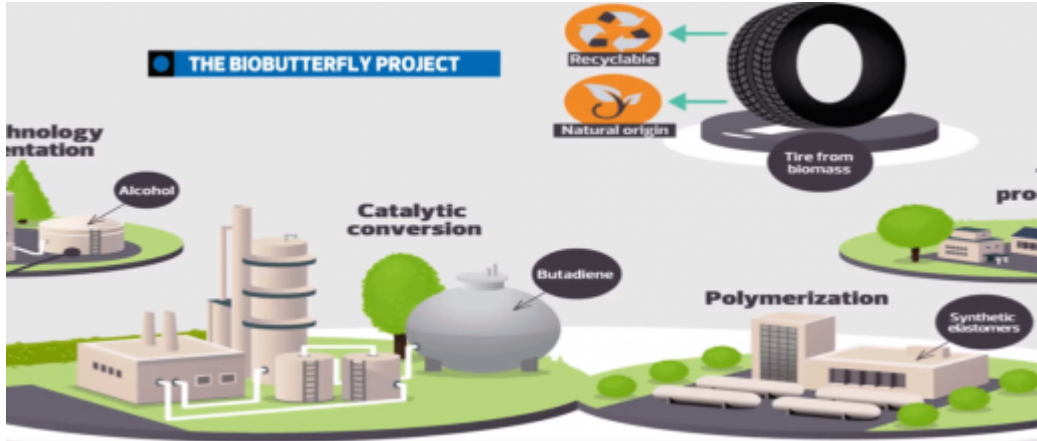
décembre 2020

Cargill, IFPEN et Axens s'associent dans le domaine de la chimie biosourcée

Communiqués de presse

Énergies renouvelables

Chimie biosourcée



Innovation et industrie

Actualités

septembre 2019

Michelin, IFPEN et Axens donnent ensemble une nouvelle dimension au projet BioButterfly

Communiqués de presse



Innovation et industrie

Actualités

février 2019

Production de bioparaxylène : vers des bouteilles 100 % biosourcées

Communiqués de presse

Climat, environnement et économie circulaire

Recyclage des plastiques

Énergies renouvelables

Biocarburants

Nos solutions

Lien vers la page web :