

# Vers 100% d'emballages recyclables ou réemployables

## Résultats des appels à projets Eco-conception, Recyclage - Valorisation et Réemploi

Citeo poursuit sa stratégie d'apporter 100 % de solutions au recyclage des emballages et des papiers en s'appuyant sur l'innovation. Parmi ses leviers, les appels à projets en Recherche & Développement qui permettent de soutenir financièrement des innovations pour améliorer l'éco-conception, le recyclage et développer le réemploi. La dernière sélection de Citeo compte 30 projets pour un budget total de 7,5 millions d'euros de soutiens financiers. Plusieurs projets sont portés par des consortiums et des partenariats réunissant metteurs en marché, fabricants d'emballages, recycleurs afin de développer des solutions industrialisables rapidement (1 à 3 ans).

Voici la présentation de ces 30 projets qui répondent à 4 enjeux majeurs.

### 1. Améliorer la recyclabilité des emballages en plastique

Un peu plus d'1 million de tonnes d'emballages en plastique est mis sur le marché français. Près de la moitié se recycle parfaitement (notamment les bouteilles en PET et flacons en PEHD). D'autres types d'emballages nécessitent de nouvelles solutions d'éco-conception ou la création de filières de recyclage.

Zoom sur le gisement des emballages en plastique :

Bouteilles et flacons en PET clair	245 000 tonnes
Bouteilles et flacons en PET coloré	55 000 tonnes
Bouteilles en PE et PP	135 000 tonnes
Pots et barquettes PET	60 à 65 000 tonnes
Pots et barquettes PE et PP	110 à 125 000 tonnes
Pots et barquettes PS et PSE	115 à 125 000 tonnes
Autres pots et barquettes	70 à 85 000 tonnes
Films et souples en PE	120 000 tonnes
Autres films et souples	160 000 tonnes

- **Améliorer la recyclabilité et les débouchés des barquettes operculées en PET et PP**

Les barquettes PET sont aujourd'hui mélangées aux bouteilles et flacons dans les centres de tri mais elles peuvent perturber le recyclage (impact qualité et rendement).

- Développer un process de recyclage dédié aux barquettes PET. En complément, étudier les opportunités de recyclage par les nouvelles technologies des fractions non recyclables par recyclage mécanique (barquettes PET multicouches).

Nom du projet : Recyclage PB PET

Porteurs du projet : [Wellman France recyclage](#) (société spécialisée dans la collecte, la gestion, le tri et le traitement de déchets et d'ordures ménagères) en partenariat avec [Valorplast](#) (expert du recyclage des emballages plastiques ménagers)

- Etudier le gisement des barquettes PET puis définir et mettre en place une ligne de régénération<sup>1</sup> spécifique, qui va permettre le recyclage (validation technique et économique).

Nom du projet : REUSAL

Porteurs du projet : [Paprec](#) (spécialiste du recyclage et de la valorisation des déchets) et [Guillin](#) (leader européen dans la fabrication et la commercialisation d'emballages en plastique thermoformé)

- Concevoir et tester l'utilisation de nouveaux opercules, qui tout en conservant leur qualité barrière afin de protéger les produits emballés, ne perturbent pas le recyclage de la barquette. Pour cela, ces nouveaux opercules devront pouvoir être séparés des barquettes par flottaison lors du recyclage.

[3 projets]

Porteurs des projets :

- [ADEPALE](#) (association des entreprises de produits alimentaires élaborés), [Célene](#) (cellule d'expertise Energie-Environnement des entreprises d'abattage et de préparation de viande) et [FICT](#) (fédération charcuterie-salaisons-traiteur)
- [Toray](#) (leader mondial dans la fabrication de films en polyester et en polypropylène)
- Charcupac (spécialiste du tranchage et du conditionnement de viandes et de charcuteries)

[Lire les résultats des derniers travaux de R&D sur les barquettes \(appels à projets 2015-2018\)](#)

---

<sup>1</sup> Toute opération de recyclage d'un déchet issu d'une substance, matière ou produit afin de présenter des performances équivalentes à celles de la substance, matière ou produit d'origine, compte tenu de l'usage prévu.

▪ **Améliorer la recyclabilité et les débouchés du PS et évaluer des solutions alternatives**

Le polystyrène, une des principales résines utilisées dans les emballages de produits laitiers frais, représente un gisement d'environ 130 000 tonnes par an (dont 50 000 tonnes de pots de yaourt). Les projets retenus vont contribuer à développer une filière de recyclage du PS en France : amélioration de la recyclabilité des pots, nouvelles technologies de recyclage et intégration de matière recyclée dans des emballages au contact d'aliments.

- Développer un pot éco-conçu et recyclable, 100 % PS : pot, banderole (sans paraffine hot-melt<sup>2</sup>) et opercule thermoscellable (sans vernis).

Porteurs du projet : [Plastiques Venthenat](#) (spécialiste en extrusion, soufflage de films plastiques « techniques » et leur transformation par traitement de surface), [Triballat Noyal](#) (société familiale développant de nouveaux marchés de niche dans les domaines de la Bio, des fromages, du végétal et de la nutrition) et leurs partenaires : [Amcor](#) (entreprise mondiale qui développe et produit notamment des emballages souples, des conteneurs rigides, des cartons spéciaux et des fermetures) et [CEDAP](#) (spécialiste des feuilles PS thermoformables pour contact alimentaire)

- Optimiser la qualité de la matière recyclée (nouvelles étapes de tri, optimisation de conditions de lavage...) pour permettre des applications à plus haute valeur ajoutée, et pour la préparer à un recyclage via les nouvelles technologies.

Nom du projet : RECYQUALIPSO

Porteurs du projet : [Syndifrais](#) (syndicat national des fabricants de produits laitiers frais) en collaboration avec [Valorplast](#) (expert du recyclage des emballages plastiques ménagers)

En parallèle des travaux d'amélioration de la recyclabilité, certains acteurs réfléchissent à des alternatives parmi lesquelles le PET ou le PLA

- A travers une série de tests, analyser aux plans économiques, techniques et environnementaux différents scénarios de valorisation (recyclage mécanique ou nouvelles technologies, compostage...).

Nom du projet : Re-CUP

Porteur du projet : [Danone](#) (leader mondial agroalimentaire)

---

<sup>2</sup> Colle qui vient sceller la banderole au pot.

- **Supprimer le PVC pour améliorer le bilan environnemental des bouteilles**

Le PVC est une résine plastique qui ne dispose pas de filière de recyclage et pour laquelle les solutions de valorisation énergétique sont complexes (gaz, substances à filtrer). Par ailleurs, elle peut perturber le recyclage des emballages en PE. L'enjeu est de trouver des alternatives pour stopper l'utilisation de cette résine dans les emballages.

- Supprimer l'utilisation du PVC dans les capsules de surbouchage thermoformées des bouteilles de vins et spiritueux. Le projet a pour objectif de tester d'autres résines plastiques pour aboutir à une solution mono-matériau et ainsi améliorer le bilan environnemental de l'emballage. Le marché cible est de 400 tonnes de PVC.

Porteurs du projet : [La BC](#) (Fabricant de capsules de surbouchage pour le vin et de coiffes champagne), [Distripac](#) (fabricant de manchons thermorétractables), [Celliers des dauphins](#) (Union des vigneron des Côtes du Rhône)

- **Améliorer la recyclabilité et les débouchés du PET opaque et du PET coloré**

La présence de PET opaque dans le gisement à recycler est une problématique prégnante chez les recycleurs : elle limite les débouchés et dégrade la qualité de la matière recyclée. Depuis 2017, Citeo soutient 13 projets qui visent à développer l'éco-conception, le recyclage en fibres et de nouveaux débouchés. 2 nouveaux projets sur le recyclage en fibres et le retour à la bouteille viennent compléter ces travaux de R&D en cours.

- Dans la continuité des appels à projets précédents, le projet vise à mieux comprendre l'impact des agents opacifiants sur la perturbation du recyclage des matières en fibres (principal débouché pour le PET coloré). Les conclusions apportées devraient permettre d'aboutir à des recommandations de recyclage ou d'éco-conception afin de limiter l'impact du PET opaque et donc d'en accepter plus au recyclage.

Nom du projet : FIBROPAQUE

Porteur du projet : [Freudenberg Performance Materials](#) (producteurs/vendeurs de non tissés polyesters)

- Dans la continuité des appels à projets précédents, le projet vise à optimiser le tri des emballages en PET opaque afin de développer les débouchés, notamment le retour à l'emballage.

Nom du projet : OPETVAL

Porteurs du projet : [Dentis Recycling](#) (trieur / recycleur de plastique PET) et ses partenaires, [Valorplast](#) (expert du recyclage des emballages plastiques ménagers), [Société générale de techniques](#) (SGT, spécialiste de l'emballage en PET)

- **Améliorer la recyclabilité des films souples complexes en passant au mono-matériau et mono-résine et développer leurs débouchés**
- Améliorer la recyclabilité mécanique d'emballages ménagers constitués de films souples complexes en passant en mono-matériau et/ou en mono-résine, permettant d'obtenir un matériau recyclé à plus haute valeur. Deux types d'emballages (constituants majoritaires des déchets ménagers collectés) sont ciblés :
  - Développer un pack de regroupement des bouteilles recyclable, 100% PE, disposant d'une poignée permettant de le transporter plus aisément. Elle est elle-même constituée d'un ruban adhésif à base film mono étiré MDO PE sur lequel est rajouté localement un renfort épais à base de film mono étiré MDO PE ou à défaut en PE mousse non réticulée. Autres axes d'amélioration : la colle du ruban adhésif sera formulée pour être plus compatible avec le procédé de recyclage du Polyéthylène et la mise au point d'un coupon détachable prédécoupé et réalisé par impression sur le film pour supprimer l'utilisation éventuelle d'étiquette papier.
  - Développer des « standup pouch », des « flowpack » et des films FFS conçus à partir de 2 films laminés à base de PE. Chacun de ces films ayant une structure multicouche utilisant des polyéthylènes [avec éventuellement une couche barrière à base EVOH si propriété barrière au gaz sont requises]. L'objectif premier est de remplacer le film de surface actuellement en BOPP ou PET enduit, métallisé ou non par un film mono étiré PE avec ou sans EVOH (voir taux réduit EVOH) compatible au recyclage mécanique. La technologie MDO (Machine Direction Orientation – MDO) sera utilisée pour réaliser ce film de surface car elle permet d'obtenir un film MDO PE de rigidité et transparence similaire à celle de film BOPP ou PET. La formulation du film soudant laminé avec le film de surface sera aussi optimisée en particulier en termes de soudabilité à plus basse température. Enfin, la colle de complexage utilisée pour l'assemblage de ces 2 films sera formulée pour être plus compatible avec le procédé de recyclage du PE.

Porteurs du projet : [Barbier](#) (leader dans la fabrication de films en polyéthylène destinés à l'agriculture, l'industrie et le commerce), [Alimac](#) (expert des équipements d'emballages et de la technologie de la poignée de transport), [Deltasacs Primasacs](#) (fabricant d'emballages flexibles, leader européen), [Evian](#) (metteur en marché d'eau minérale, filiale du groupe Danone), [Henkel](#) (le leader mondial des adhésifs, des produits d'étanchéité et de traitements de surface), [Leygatech](#) (le plus important fabricant de films barrière en France).

- Concevoir un film recyclable 100 % PE ayant des propriétés barrière aux UV et au gaz afin de substituer les films OPP et PET non recyclables.

Porteurs du projet : [Alliance 7](#) (fédération du secteur de l'épicerie) avec [Bouvard](#) (maître pâtissier), [Cémoi](#) (chocolatier français), [Valrhona](#) (chocolatier français), [Cafés Richard](#) (torréfacteur traditionnel de café à la française, spécialiste du café, du thé, du chocolat)

- Faciliter le recyclage des bouteilles PET avec manchon, en ajoutant une perforation dans le but de séparer le manchon lors de la collecte et du tri par frottement.

Porteurs du projet : [Sleevever](#) (pionnier du concept du sleeve thermorétractable) et [Valorplast](#) (expert du recyclage des emballages plastiques ménagers)

## 2. Faire progresser l'intégration de matières recyclées dans les emballages

Aujourd'hui trié en quantité grandissantes grâce à l'extension des consignes de tri, le PP est utilisé dans divers secteurs de l'industrie (automobile, bâtiment), une fois recyclé. En revanche il est aujourd'hui difficile de réintégrer la matière recyclée dans l'emballage, notamment lorsqu'il est destiné à contenir un aliment (le PP est une résine plastique difficile à purifier ; l'enjeu est de faciliter l'élimination des différentes substances qu'il a pu absorber durant son cycle de vie).

- Faire un état des lieux mondial des technologies permettant de fournir une résine apte au contact alimentaire. Valider l'utilisation (aux plans techniques, économiques et sanitaires) pour un « retour à l'emballage », à travers des tests.

Nom du projet : rPP alim

Porteurs du projet : [RPC TEDECO GIZEH](#) (fabricant d'emballages thermoformés alimentaires)

- Optimiser le tri et la purification du PP recyclé pour le réintégrer dans l'emballage. En parallèle, des essais de retour à une résine apte au contact alimentaire seront réalisés.

Nom du projet : PAPPOR

Porteur du projet : [Paprec](#) (spécialiste du recyclage et de la valorisation des déchets)

- Intégrer du PE recyclé dans une enveloppe souple PE pour l'activité e-commerce.

Porteur du projet : [Dodyplast](#) (fabricant français de sacs en papier, sacs plastique, enveloppes, films)

- Les déchets plastiques en polyéthylène PE et en polypropylène PP sont aujourd'hui recyclés. Néanmoins l'utilisation de cette matière recyclée dans des applications nécessitant une aptitude au contact alimentaire n'est pas possible car les procédés de décontamination existants ne sont pas en mesure de purifier suffisamment ce type de polymères. Le projet a pour but de valider un procédé de purification du PE et PP recyclés permettant de recouvrir l'aptitude au contact alimentaire, associé à la définition d'une procédure d'accréditation (challenge test) inédite auprès des autorités compétentes. Le projet constitue une suite à un projet « FUI » REPALI 2.

Nom du projet : SUPePE

Porteur du projet : [Barbier](#) (leader dans la fabrication de films en polyéthylène destinés à l'agriculture, l'industrie et le commerce) et [Albéa](#) (solutions de packaging), [IMP](#) (laboratoire d'ingénierie des matériaux polymères), [IPC](#) (centre technique industriel de la plasturgie et des composites), [CTCPA](#) (centre technique agroalimentaire), [Innovation fluides supercritiques](#) (centre de ressources techniques pour le développement des fluides supercritiques).

## 3. Développer les solutions fibreuses et de réemploi

- **Faciliter le recyclage d'emballage en papier-carton**

- Faire progresser la recyclabilité d'un pot en adoptant des matières biosourcées, qui ne perturbent pas le recyclage, et ce sans modifier le procédé de fabrication du pot. Ce traitement apporte des propriétés barrière, mécanique et de conservation.

Nom du projet : [ERA \(Emballage Recyclable Alimentaire\)](#)

Porteurs du projet : [Tifany Emballages](#) (fabricant de cartonnage) et [Laiterie Saint Malo](#) (producteur de produits laitiers)

- **Faciliter le recyclage des gobelets en carton**

On estime à 1,5 milliard (estimation des professionnels du secteur) le nombre de gobelets en carton utilisés en France chaque année. Ceux qu'on trouve le plus souvent dans la restauration rapide sont composés à 88% de papier-carton et d'une fine couche de plastique (PE, pour polyéthylène) qui recouvre le gobelet pour le rendre étanche et scellable. Ils sont aujourd'hui recyclables mais leur process de fabrication peut être optimisé pour faciliter leur recyclage.

- Earth Cup est un gobelet en carton sans pelliculage en plastique, compostable à domicile et recyclable. La solution propose de réduire la quantité d'adhésif thermoscellant utilisé pour accélérer le process de recyclage.

Nom du projet : [Earth Cup](#)

Porteur du projet : [C.E.E. R. Schisler](#) (fabricant leader du sac papier, sacs ficelle, gobelets carton en Europe)

- **Développer des emballages recyclables, alternatives au plastique**

Sur le marché des spiritueux et de la cosmétique, les éléments de calage en plastique (PS ou PET) dans les coffrets en carton peuvent ne pas être triés par les consommateurs et créer des éléments indésirables dans les procédés de recyclage des papiers-cartons.

- Développer des solutions de calage en cellulose moulée pour un conditionnement mono-matériau en papier-carton en répondant aux critères qualité et esthétique du secteur du luxe.

Porteur du projet : [Cellulopack](#) (fabricant de barquettes 100% compostables et biodégradables)

- Développer un emballage souple, fibreux et recyclable, alternative au film en PP utilisé pour la confiserie, les cafés et les bonbons. L'un des challenges est de conserver la transparence de l'emballage.

Porteur du projet : [Haribo](#) (fabricant de confiseries)

- **Supprimer un matériau d'emballage**

- Proposer une solution d'emballage, pour les tablettes de chocolat, durable avec le minimum d'impact environnemental. Une analyse de la perception des consommateurs sera menée par le biais d'une étude afin de bien orienter les choix et solutions mises en œuvre

Porteur du projet : [Lindt & Sprüngli](#) (maître chocolatier suisse)

- **Fiabiliser les filières de réemploi des bouteilles en verre**

- Lever les freins techniques au réemploi des bouteilles identifiés lors d'une expérimentation de retour à la consigne lancée en 2017 avec des producteurs (vignerons, brasseurs, cidriers et producteurs de jus) des Pays de Loire : favoriser l'enlevabilité des étiquettes via l'étude de paramètres combinés (adhésif, papier, couverture d'impression, ajouts, techniques d'impression et conditions de stockage), et proposition d'une gamme standard (régionale voire nationale) de bouteilles adaptées au réemploi afin d'éviter la casse.

Porteurs du projet : [Bout' à Bout'](#) (filière de réemploi des bouteilles en verre en Pays de la Loire) et [Boutin Services](#) (prestataire de lavage et revendeur de bouteilles neuves), [Autajon](#) (imprimeur), [Impakt](#), [Avery Dennison](#) (fabricant d'adhésifs), [Cycleen](#) (fournisseur d'une technologie d'automates de déconsignation)

- **Développer un e-commerce alimentaire zéro déchet avec des emballages consignés dans des sacs réemployables**

- Petrel accompagne des distributeurs tels que Carrefour dans la transformation de leur e-Commerce d'un modèle linéaire à un modèle circulaire. Dans le cadre du projet Loop qui va proposer une large gamme de produits de grande consommation dans des emballages réemployables, Petrel propose une solution de Business Process Outsourcing pour intégrer la gestion de la consigne dans les process e-Commerce existant du distributeur. La réussite du projet Loop par Carrefour dépend de plusieurs facteurs : Comment mettre en œuvre une logistique retour optimisée et un remboursement des consignes client sécurisée ? Comment assurer la réutilisation et/ou le recyclage des sacs de retours ? Comment déployer la solution globale en multi-canal et multi-distributeurs pour en faire le standard du marché français ?

Phase 1 : Petrel développe des process et une plate-forme pour la supervision de la logistique de retour et des remboursements.

Après une phase de test, l'objectif est de rendre opérationnel le projet Loop en l'intégrant dans le site de Carrefour Livré Chez Vous pour les clients de la région parisienne. La mise en œuvre implique les industriels PGC proposant des emballages consignés dans le cadre de Loop, 2 entrepôts de préparation e-Commerce Carrefour et 4 prestataires de livraison. La reverse logistique des emballages consignés va être gérée par les livreurs actuels. Les remboursements seront gérés par Carrefour sous la supervision de Petrel.

Cette phase intégrera des études de marché et des analyses de comportements clients pour mieux appréhender les freins à l'usage et les leviers d'adoption.

Phase 2 : Petrel met en œuvre le réemploi des sacs de retour. Il conçoit et développe des sacs de livraisons e-commerce qui vont servir au retour des emballages consignés. Ces sacs seront scellés au départ de chez le client et porteront un code unique pour assurer leur traçabilité. En partenariat avec une entreprise solidaire, Petrel va également gérer la récupération des sacs, leurs tris, leurs nettoyages, pliages et renvois vers les entrepôts e-commerce. Les sacs seront ainsi réemployés ou, à défaut, envoyés à recycler.

Phase 3 : Petrel prépare un déploiement en multi-canal et multi-distributeur. Suite à la mise en œuvre en e-commerce avec livraison à domicile, Petrel va accompagner le



déploiement en Drive puis en magasin. L'objectif est également de proposer une offre multi-distributeur ou un produit pourra être acheté dans un canal d'une enseigne et l'emballage rendu dans un autre canal d'une autre enseigne.

Partenaires de [Petrel](#) : [Loop](#) / [Terracycle](#) , [Carrefour France](#) , [Prestataire solidaire ARES](#)

- **Développer des solutions logistiques et industrielles clé en main pour les emballages réemployables en verre**

[SolZero](#) est une start-up innovante qui propose les solutions logistiques et industrielles pour le réemploi des emballages dans les secteurs de la restauration et de la distribution alimentaire. Elle développe et exploite les outils industriels, conçoit et gère les parcs d'emballages réutilisables.

- **Inventer des contenants alimentaires flexibles réemployables pour le transport et le stockage du vrac sec et humide**

Le projet propose de développer une poche en mono-résine de plastique, afin de répondre à 3 objectifs d'éco-conception et de réemploi :

- Proposer un contenant pour le vrac afin de développer cette consommation, qui soit réutilisable et permette le transport, le stockage et l'utilisation dans la cuisine des aliments secs et humides vendus en vrac.
- Réduire le poids de l'emballage dès sa conception, en proposant une poche plus légère qu'un contenant en verre et dont les caractéristiques techniques permettent le contact alimentaire.
- Faciliter le recyclage des produits éco-conçus (idéalement avec des matières végétales) en optant pour le mono-matériau.

Les différentes étapes du projet :

#### *1. Validation des besoins*

Enquêtes et entretiens menés auprès des consommateurs, recycleurs, industriels et distributeurs, pour affiner les spécificités produit nécessaires et aboutir à un cahier des charges complet

#### *2. Sélection des fournisseurs*

Consulter les fournisseurs de plastiques de source renouvelable (bioplastique), les évaluer et sélectionner le plus pertinent

#### *3. Design, conception, prototypage et test*

Les tests conso seront également menés dans les pays limitrophes (Allemagne, Pays-Bas, Espagne) afin de valider leur acceptabilité.

#### *4. Lancement du contenant*

Distribution auprès d'un réseau partenaire pour valider l'appétence conso + communication de sensibilisation autour des déchets et des emballages + communication des parties prenantes

#### *5. Suivi du projet*

Calcul des impacts : tonnes de déchets évitées, tonnes de CO<sub>2</sub> évitées, crédit carbone, avec rapport pour Citeo.

Porteur du projet : [Squiz](#) (gourdes de compote réutilisables)

## 4. Accélérer les technologies pour moderniser les centres de tri et développer le recyclage

- **Développer l'intelligence artificielle dans les centres de tri et chez les recycleurs**

- L'objectif du projet est de développer une machine exploitant intelligence artificielle et capteurs couramment utilisés, pour améliorer la séparation des matériaux et la qualité de la matière.

Nom du projet : TRIA

Porteur du projet : [Pellenc ST](#) (spécialiste du tri intelligent connecté dans le traitement des déchets)

- **Développer la technologie de la pyrolyse, complémentaire au recyclage mécanique, pour développer les débouchés des plastiques**

Si le recyclage des emballages triés reste l'objectif numéro un de Citeo, certains emballages restent encore difficilement recyclables. Malgré les efforts d'éco-conception (travaux en cours), certains emballages, notamment les films complexes composés de plusieurs types plastiques ne peuvent être valorisés que par des voies alternatives. La pyrolyse est l'une d'elles.

- Le projet se propose de dresser la liste des gisements plastiques potentiellement exploitables (quantité, qualité) afin de les tester sur une ligne pilote de recyclage par pyrolyse, puis d'établir un business model complet. Objectif : aboutir au développement d'une ligne en France.

Nom du projet : FUSCIA

Porteur du projet : [Recycling Technologies](#)

- Le projet se propose d'étudier la valorisation des emballages non recyclables par pyrolyse sous forme de produits à haute valeur ajoutée.

Nom du projet : PlastHyC

Porteur du projet : [ETIA](#) (groupe français spécialisé dans l'innovation, l'équipement et les procédés des traitements thermiques)