

Par les équipes Ecoconception/Recyclage Citeo - Le mardi 1er décembre 2020

## ECO-CONCEPTION :

### Pourquoi on ne recycle pas les barquettes en PET dans la filière de bouteilles PET ?

Un test de recyclabilité a été réalisé par le COTREP\* à ce sujet. Il visait à évaluer l'impact du recyclage de barquettes mono PET non operculées dans la filière de recyclage existante des bouteilles et flacons en PET clair. Ce test a prouvé que l'incorporation de 20 % de barquettes mono PET non operculées ne perturbait pas le flux PET bouteilles et flacons actuel. Toutefois, les tests réalisés ne prenaient pas en compte l'impact sur le rendement de régénération. Les retours d'expérience de plusieurs régénérateurs ont montré que l'incorporation de pots et barquettes PET dans les lignes de recyclage actuelles (initialement destinées aux bouteilles et flacons) **diminuait sensiblement les rendements de régénération**. L'ajout de pots et barquettes operculés dans ce flux impacterait davantage encore le rendement et pourrait dégrader la qualité de la matière recyclée (notamment du fait de la présence d'opercules complexes, de colles, d'agents scellants, etc.).

Par ailleurs, le **PET utilisé dans les barquettes** ne présente généralement pas les **mêmes caractéristiques** que celui employé dans les bouteilles et flacons (forme, fonctionnalité, épaisseur, indice de viscosité, etc.). Ceci peut avoir des conséquences sur le recyclage comme par exemple sur le comportement des emballages lors des étapes de recyclage (ex. une barquette PET est plus fragile qu'une bouteille PET), le comportement en température, l'indice de viscosité de la matière recyclée, la couleur du recyclé, etc.

*\*Pour plus d'informations sur le test, se référer à l'avis COTREP AG51 :*

<https://www.cotrep.fr/content/uploads/sites/3/2018/11/ag51-barquettes-pet-comportement-dans-un-flux-mix-rigides.pdf>

### L'opercule n'est pas recyclé en mélange avec le pot ou la barquette. Pourquoi ?

Lors du recyclage d'un pot ou d'une barquette operculée, la priorité est de recycler l'élément d'emballage le plus lourd, c'est-à-dire le corps du pot ou de la barquette. Pour permettre un recyclage optimal et à forte valeur ajoutée du corps de l'emballage, les indésirables doivent être retirés du flux. A ce titre, les opercules sont retirés du flux pour différentes raisons :

#### 1. Résines complexes pour l'opercule

La quasi-totalité des opercules sur le marché sont des opercules complexes (permettant d'apporter une barrière, des propriétés mécaniques, un traitement antibuée...). Les recycler en mélange avec le pot ou la barquette diminuerait considérablement la qualité de la matière recyclée et fermerait des débouchés.

Pour information : même les opercules dits « mono-matériaux » contiennent généralement un agent scellant de nature chimique différente. Par exemple, certains opercules dits « mono PET » contiennent une couche scellante en copolyester pour faciliter la soudure de l'opercule sur la



barquette ou le pot. Ils ne sont donc pas réellement mono-résine et la présence de ces agents scellants pourrait perturber le recyclage.

2. Différences entre les procédés de recyclage des plastiques souples et rigides  
Les opercules sont souples alors que les pots et barquettes sont rigides. Or, les procédés de recyclage actuels ont été élaborés pour des plastiques rigides. Utiliser les mêmes équipements pour du plastique souple peut engendrer des problèmes dans le process de recyclage (séchage difficile, broyage compliqué, problème d'alimentation de l'extrudeuse...).

3. Différence de propriétés  
Les grades de plastiques utilisés pour le pot ou la barquette (plastique rigide) et son opercule (plastique souple) ne sont pas les mêmes. Pour maximiser la qualité de la matière recyclée, il est préférable d'éviter de mélanger différents grades de plastique.

4. Pour les pots et barquettes en PET clair, une problématique des opercules encrés  
Si un opercule encré est apposé sur un pot ou une barquette transparente en PET, recycler l'opercule en mélange avec le corps de l'emballage apporterait de l'encre qui perturberait le recyclage du PET clair et fermerait ainsi certains débouchés.

### **Existe-t-il du plastique recyclé (r-PP, r-PE ou r-PET) pouvant être incorporé dans mon pot ou ma barquette à usage alimentaire ?**

Oui. Le rPET provenant des filières de recyclage des bouteilles et flacons en PET est autorisé (sous conditions) et apte à un retour au contact alimentaire direct des aliments. Il est déjà utilisé dans les pots et barquettes. Certains recycleurs produisent du rPET contact alimentaire à partir d'un mélange de bouteilles, flacons, pots et barquettes.

Pour le PE et le PP, la situation est plus compliquée. Il n'existe pas de rPE ou rPP aptes au contact alimentaire produits par recyclage mécanique. Ce recyclage représente à date plus de 99 % du recyclage des emballages. Il existe en revanche des premières tonnes de rPE et rPP aptes au contact alimentaire issues du recyclage chimique via pyrolyse/gazéification et selon un système de « mass balance ».

### **Le PET/PE est pourtant recyclable en Espagne, pourquoi pas en France ?**

Il n'existe pas de filière de recyclage pour les emballages complexes PET/PE en France et un pot ou une barquette en PET/PE n'est pas compatible\* dans les filières PET existantes. Les options de fin de vie pour un pot ou une barquette PET/PE sont la valorisation énergétique (incinération ou CSR – Combustible solide de récupération) et à défaut, l'enfouissement.

En Espagne, une ligne de recyclage existante accepte les barquettes mono PET et PET/PE sans indésirable (i.e. sans opercules, souillures, etc.), c'est-à-dire principalement des déchets post-industriels. Citeo suit l'évolution de cette filière (fonctionnement, entrants, capacités, etc.).

\* Pour plus d'informations sur les impacts liés à la présence résiduelle de barquettes composées de PET et de PE sur le recyclage des emballages rigides en PET, se référer à l'avis COTREP AG59 : <https://www.cotrep.fr/content/uploads/sites/3/2019/07/cotrep-ag59-impact-complexes-pet-pe-sur-pet.pdf>

### **Un opercule en PET transparent non imprimé est-il compatible au recyclage de mon pot ou de ma barquette mono PET ?**

Les pots et barquettes PET operculés ne sont pas recyclés actuellement et ne seront pas recyclés en 2021. Le Cotrep a décidé de partager des bonnes pratiques de conception en vue du recyclage basées sur les meilleures connaissances à date des projets de recyclage.

Un opercule PET transparent non imprimé est généralement constitué de plusieurs grades de PET, tous différents du PET du corps de l'emballage, ce dernier étant l'élément que l'on souhaite recycler en priorité. Il est donc nécessaire de mener des essais à la fois sur la capacité du procédé de recyclage à retirer les opercules ; et s'il reste une quantité significative de broyats d'opercule, étudier



l'impact de ces opercules sur le rPET. Ce travail est en cours au Cotrep qui par précaution, n'a pas encouragé cette voie dans ses recommandations publiées en 2018.

L'utilisation d'opercules de densité  $< 1$  est actuellement recommandée par le Cotrep car elle fonctionne pour des opercules imprimés comme non imprimés au recyclage, évite le risque d'un impact sur le procédé de recyclage ou la qualité du rPET.

A long terme, le recyclage des opercules sera peut-être possible grâce au recyclage chimique, mais développer cette solution aujourd'hui ne permettra pas de rendre une barquette operculée recyclable en 2025. Pour avoir une barquette mono PET recyclable en 2025, les recommandations du COTREP sont d'utiliser un opercule plastique pelable de densité  $< 1$  qui pourra être séparé de la barquette par flottaison afin de ne pas perturber le recyclage de la barquette.

## **Les buvards présents dans les barquettes posent-ils problème pour leur tri/recyclage ?**

A date, le comportement des buvards lors des étapes de tri et de recyclage n'a pas été étudié. Le buvard étant un élément associé, il ne doit pas perturber le recyclage du corps de l'emballage et doit ainsi pouvoir être séparé du corps lors des étapes de tri et de recyclage. Au vu des procédés actuels de recyclage mécanique, la théorie laisse penser que :

- Pour un pot ou une barquette en PET, les buvards qui flottent sont à privilégier afin de pouvoir être séparés lors de l'étape de flottaison. Si une colle est utilisée pour assembler le buvard, elle doit être lavable à 60-80°C en conditions basiques (i.e. avec soude) et laisser le moins de résidu possible sur le pot ou la barquette.
- Pour un pot ou une barquette en PP ou PE, les buvards qui coulent sont à privilégier afin de pouvoir être séparés lors de l'étape de flottaison. Si une colle est utilisée pour assembler le buvard, elle doit être lavable à température ambiante et laisser le moins de résidu possible sur le pot ou la barquette.

Dans le cadre de l'extension des consignes de tri et de la mise en place de filières de recyclage spécifiques aux pots et barquettes, des études devront être menées sur les buvards et des recommandations plus précises pourraient découler de ces études.

## **Les avis COTREP sont donnés aujourd'hui en référence aux flux de collecte et recyclage existants. Comment les avis peuvent-ils intégrer les technologies en développement pour permettre aux acteurs de se projeter sur des emballages qui seront compatibles avec les solutions de recyclage (mécanique ou chimique) à venir ?**

Le Cotrep ne travaille pas uniquement sur l'existant : les études prennent en compte non seulement les évolutions de marché de l'emballage, mais également des innovations qui ne sont pas encore en marché. Le Cotrep émet des recommandations sur des emballages non recyclables actuellement, afin de rendre possible ce recyclage au plus tôt, comme les barquettes PET operculées.

Plusieurs projets de recyclage mécanique des pots et barquettes PET operculés existent en Europe. Il y a un certain nombre de points communs dans ces projets : le Cotrep se sert des échanges avec les porteurs de projet et ses connaissances en conception d'emballages pour construire les recommandations les plus crédibles à date.

Sur le PS, les projets de recyclage sont très variés dans leur approche, les pistes du recyclage mécanique et du recyclage chimique sont toujours explorées en parallèle. Emettre des recommandations de conception à ce stade des projets est jugé trop risqué.

## **D'un point de vue impact environnemental, vaut-il mieux choisir une barquette PET ou carton ?**

Pour un même usage, une même fonction, seule une analyse de cycle de vie vous permettra de répondre à cette question. Et ensuite, en fonction des indicateurs, l'un ou l'autre des matériaux peut s'avérer plus pertinent.

## **Par APET, on parle bien de PET standard avec une cristallisation très faible mais ne contenant pas de glycol ?**

L'APET est un PET amorphe. Il est utilisé pour fabriquer des emballages et apprécié pour sa transparence et sa brillance. Attention le PETg est un plastique différent du PET.

## **Qu'en est-il des étiquettes qui sont posées ? Faut-il mettre une étiquette en PET sur des barquettes et film en PET ou une étiquette en papier thermique est possible ?**

Un guide spécifique sur les étiquettes a été rédigé par Citeo avec les professionnels du secteur et les recycleurs. Nous vous invitons à prendre connaissance des dernières connaissances sur ce sujet spécifique via ce [lien](#).

## **En quelle matière sont les étiquettes des bouteilles PET ?**

Principalement en PP, dans une moindre mesure en papier. Le PP est privilégié, comme pour le bouchon d'ailleurs, afin d'assurer leur triabilité par flottaison après broyage chez les recycleurs de PET. En effet, le PET a une densité supérieure à 1, au contraire du PE et du PP.

## **Comment s'inscrit la technique IML dans la filière ? PP + IML PP = monomatériau**

Les IML utilisant une résine plastique identique à celle du corps de l'emballage sont à privilégier et ne perturbent ni le tri, ni le recyclage (i.e. utiliser un IML base PP dans un pot ou une barquette en PP). De manière générale, l'utilisation d'une résine plastique différente pour l'IML et l'emballage est à proscrire ; à l'exception des emballages rigides en PE ou PP dont les filières de recyclage acceptent respectivement du PP ou PE en quantité limitée.

## **Un pot en PS avec banderole papier est-il recyclable ?**

Les emballages en PS ne sont pas recyclables à date.

Depuis 2012, les pots et barquettes PS de densité supérieure à 1, triés dans le cadre de l'extension des consignes de tri, sont recyclés, tandis que ceux d'une densité inférieure à 1 sont valorisés énergétiquement. Une faible quantité d'emballage PS est recyclée via deux partenaires européens (Espagne et Allemagne). Les débouchés de ces filières de recyclage sont à faible valeur ajoutée. La filière du PS doit donc être développée et consolidée en France. Des travaux et études sont actuellement en cours chez Citeo, notamment via le consortium PS25\*, pour consolider les filières de recyclage du PS, XPS, PSE.

Le COTREP n'émet pas pour l'instant de recommandations d'éco-conception sur les pots et barquettes en PS, XPS, PSE car les filières de recyclage de ces matériaux doivent auparavant être consolidées (développement des unités de recyclage et des débouchés). L'influence de la banderole papier au tri comme au recyclage devra être étudiée.

## **La chromatogénie est-elle compatible avec le réchauffage au four des barquettes alimentaires ?**

Il est d'abord important de préciser que la reconnaissance de l'aptitude au contact alimentaire d'emballages papier-carton traités par un couple PVOH (barrière au gras et gaz) et chromatogénie (barrière à l'eau) n'est pas encore officiellement reconnue et fait actuellement l'objet d'importants travaux accompagnés et en partie financés par Citeo visant à déposer une pétition auprès du BFR fin 2021.

Nous avons de bonnes raisons d'être confiants sur un aboutissement positif.

Concernant la tenue de la chromatogénie au réchauffage, des premières investigations semblent indiquer que les liaisons chimiques obtenues lors du greffage de l'acide gras sur les molécules de cellulose résisteraient aux micro-ondes.

Il convient de compléter ces premières investigations pour vérifier la stabilité des performances barrières pendant et après réchauffage.

Ce point ainsi que le réchauffage en four traditionnel pourront faire l'objet d'investigations plus poussées à l'avenir.

## **Est-ce que la cellulose moulée recouverte d'une couche plastique est actuellement recyclable ?**

Le recyclage des emballages en cellulose moulée se fait dans les mêmes process papetiers que pour les autres emballages papier-carton et suit les mêmes principes, à savoir :

Pour qu'un emballage papier carton soit recyclable dans la filière papier-carton, qu'il soit un complexe ou non, doit respecter les éléments suivants :

- Il doit être un emballage papier-carton, c'est-à-dire que le matériau papier-carton représente plus de 50% de sa composition massique
- Sa triabilité doit être bonne, c'est-à-dire qu'il peut être aisément orienté vers la filière de recyclage papier-carton par les centres de tri.
- La partie fibreuse de l'emballage doit pouvoir être défibrée dans un pulpeur de papetier. Le CEREC s'appuie sur un protocole de test précis pour mesurer cette performance de repulpage. Si le défibrage est insuffisant, cela entraîne des pertes de matières importantes. L'emballage est alors non recyclable.
- La qualité des fibres récupérées doit être compatible avec la production d'un nouveau papier.

Une très grande partie des emballages papier-carton complexés avec du plastique, y compris en cellulose moulée, que le CEREC a pu évaluer respectent ces critères et sont recyclables. Ils sont donc acceptés dans la filière de recyclage papier-carton.

Il est rappelé que la partie plastique, tout comme les autres matériaux associés au papier-carton, est éliminée pendant le process de recyclage. Ces matériaux ne sont donc pas recyclés, à l'exception d'une partie du polyal (complexe PE/Alu) des briques, qui elle, est récupérée en sortie de certains process de recyclage papetier pour être recyclée en plasturgie.

## RECYCLAGE :

### Existe-t-il des données ACV sur le recyclage chimique ?

Parmi les publications récentes, on peut citer : l'analyse conduite par le bureau d'étude néerlandais CE Delft ; BASF, qui a diffusé une Analyse de Cycle de vie il y a quelques mois ; Plastic Energy qui a publié les conclusions de son ACV sur son site, d'autres chimistes l'ont également fait (SABIC...)

### Le recyclage chimique sera uniquement en "mass balance" ?

Le « mass balance » ou bilan massique désigne une méthode de traçabilité et non un procédé de recyclage. Cette méthode répond néanmoins à des problématiques qui sont très présentes dans le recyclage chimique (chaîne de valeur longue, nombreux acteurs, difficulté à suivre la matière à la trace, et surtout impossibilité de déterminer de manière analytique le contenu en recyclé d'un polymère obtenu par recyclage chimique, car les molécules de base ont les mêmes caractéristiques quelle que soit leur origine).

Si demain les flux issus du recyclage deviennent majoritaires et peuvent être suivis à toutes les étapes, de la collecte jusqu'à la régénération en passant par tous les acteurs de tri, traitement et synthèse, alors des méthodes de traçabilité et d'allégations plus communes pourront éventuellement être utilisées.

### Quel tonnage pour qu'une usine de recyclage chimique soit rentable ?

Les unités de recyclage chimique peuvent être de taille variable en fonction des business models associés. Certains fournisseurs de technologie proposent des petites unités très flexibles capables de traiter 5 à 10kT/an mais la plupart des unités annoncées sont de capacité supérieure à 30kT. Elles fournissent ensuite des unités de polymérisation qui sont elles-mêmes de capacités encore plus importantes (plusieurs centaines de milliers de tonnes).

### Combien de lignes de recyclage des barquettes en PET seraient nécessaires en France ?

Selon les hypothèses définies concernant le taux de diversion (taux du « bon geste de tri ») et le taux de captage en centre de tri, une à deux lignes devraient être nécessaires. Cette estimation pourra évoluer en fonction, notamment, de potentiels basculements du marché d'une résine vers une autre ou de la capacité des recycleurs à traiter en plus les barquettes multicouches.

### Quid du PET HotFill dans la filière pots et barquettes ?

Un test COTREP\* a permis de montrer que les pots multicouches PET/Copolyester pour remplissage à chaud (autour de 80-90 °C) ne sont pas recyclables en mélange avec le flux PET clair\*\*. En effet, les copolyesters contenus dans ces pots ont une température de fluidification plus basse que celle du PET. Lors de l'étape de séchage des paillettes, les paillettes de copolyester forment un bloc et impactent fortement le procédé.

Le COTREP pourra réévaluer cette innovation si les pratiques industrielles venaient à évoluer, notamment avec le développement de lignes de recyclage dédiées aux pots et barquettes PET utilisant des conditions de séchage différentes.

\*Pour plus d'informations, se référer à l'avis COTREP AG62 : <https://www.cotrep.fr/content/uploads/sites/3/2020/04/ag62-pet-remplissage-chaud-vf.pdf>  
\*\* Flux bouteilles et flacons PET clair