

## Avis général

### Impacts liés à la présence résiduelle de barquettes composées de PET et de PE sur le recyclage des emballages rigides en PET.

#### 1/ CONTEXTE

Dans le cadre de l'extension des consignes de tri, la question de la recyclabilité des barquettes PET représentant des tonnages significatifs se pose.

Depuis 2010, CITEO a mené avec ses partenaires une large expérimentation sur la recyclabilité de différents emballages qui sont collectés lors de l'extension des consignes de tri, notamment sur les barquettes PET.

Il est important de noter que des études préliminaires ont montré que le PET utilisé dans les barquettes ne présente pas toujours les mêmes caractéristiques que celui employé dans les bouteilles (forme, fonctionnalité, épaisseur, indice de viscosité, etc.). Ceci peut avoir des conséquences sur le recyclage (indice de viscosité de la matière recyclée, comportement en température, couleur du recyclé, etc.).

Dans ce contexte, le Cotrep a mené séparément des études sur :

- la recyclabilité des barquettes mono-PET clair dans le flux de bouteilles et flacons PET clair
- la recyclabilité des barquettes complexes PET-PE clair dans le flux de bouteilles et flacons PET clair

Le comportement des barquettes mono-PET dans le flux de bouteilles et flacons PET clair a fait l'objet d'un avis Général en 2018 (AG N°51).

Cet avis présente l'impact, dû à des erreurs de tri, **des barquettes composées à la fois de PET et de PE sur le recyclage des emballages rigides en PET clair actuels (flux majoritairement composé de bouteilles et flacons)**, dans les conditions industrielles existantes.

#### 2/ PRINCIPE ET CRITERES D'ANALYSES

Le retour d'expérience a montré que les barquettes complexes ne pouvaient pas être recyclées avec les bouteilles dans le but de refaire de l'emballage ou de la fibre, le COTREP cherche via ce nouveau test à simuler la présence d'erreurs de tri ou une faible quantité de PE situé au niveau de la plage de soudure sur des barquettes monoPET operculées.

L'étude de recyclabilité menée par un laboratoire spécialisé et indépendant, a consisté à évaluer l'influence de barquettes composées à la fois de PET et de PE sur la recyclabilité des bouteilles et flacons en PET clair.

Ces essais ont été menés en laboratoire sur la base du protocole existant et reconnu pour le recyclage du PET en bouteilles. Les barquettes broyées ont été mélangées à des paillettes 100% PET recyclé issues d'un flux PET clair standard (bouteilles et flacons). Différents critères physico-chimiques ont été mesurés lors des phases de préparation et comparés à ceux d'un échantillon de référence

constitué exclusivement de paillettes de PET recyclé issu d'un flux PET clair standard (bouteilles et flacons). Après validation des paramètres étudiés, chacun des échantillons, test et témoin, a été transformé en plaques et en bouteilles dont les caractéristiques techniques ont été évaluées.

Remarque :

Cette étude ne présage pas de l'aptitude au contact alimentaire des granulés de rPET obtenus.

### **3/ PROTOCOLE DETAILLE DU TEST**

#### **3/1. Nature et constitution des échantillons**

Les barquettes sélectionnées, sont des barquettes complexes PET-PE (composées de 10% de PE). Pour cette étude, seules des barquettes non contaminées par d'éventuels résidus alimentaires et sans élément secondaire (étiquettes, colles, opercules) ont été testées.

Le protocole mis en œuvre a fait intervenir différentes étapes de préparation et de transformation. Celles-ci ont été réalisées sur :

- un échantillon de barquettes complexes PET-PE testées à différentes concentrations,
- un échantillon de référence constitué de paillettes recyclées de PET clair standard (bouteilles et flacons).

#### **3/2. Réalisation des tests**

Le protocole mis en œuvre est le suivant :

- 1/ dans un premier temps, les barquettes complexes PET-PE sont broyées en paillettes et lavées à 85°C. Ces paillettes sont ensuite séchées et un tri aérodynamique est réalisé afin d'éliminer toute présence éventuelle de fractions plus légères ;
- 2/ les paillettes de barquettes complexes PET-PE sont ensuite mélangées avec un échantillon « de référence » constitué uniquement de paillettes recyclées PET clair standard issues de bouteilles et flacons. Les paillettes de barquettes PET-PE sont mélangées à des taux de 1% et 3% afin de simuler des erreurs de tri et des traces résiduelles de PE ;
- 3/ le mélange de paillettes de barquettes PET-PE et de paillettes PET recyclé est successivement extrudé, cristallisé et polycondensé en phase solide pour obtenir des granulés. Le même process est appliqué aux paillettes de PET recyclé seules.
- 4/ chaque lot de granulés obtenus est ensuite distinctement mélangé à hauteur de 50 % avec des granulés de PET vierge ;
- 5/ chacun des 3 mélanges de granulés est injecté en plaques ou en préformes de bouteilles. Une ultime étape de soufflage des préformes permet la fabrication de bouteille de chaque qualité à tester.

#### **3/3. Analyse des résultats : faisabilité technique et mesure des grandeurs physiques**

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus pour une concentration inférieure ou égale à 1% de barquettes complexes PET-PE dans le flux de PET clair (soit 0,1% de PE).

Etapes	Résultats échantillon
Broyage	RAS
Lavage séchage	Augmentation des fines générées
Analyses IV préliminaire	IV des flakes barquettes 0,605 (IV des flakes bouteille 0,751)

Masse volumique apparente	Plus élevée (0,55-0,53) que paillettes témoin (0,25) due à la masse volumique des paillettes issues de barquette
Aspect des flakes,	Brillance plus importante que le témoin ; couleur faible variation, non significative
Séchage	RAS pas d'adhérence de paillettes sur l'outil
Granulation,	RAS Couleur des granulés pas de différence notable avec le témoin
Variation de IV lors de la granulation	RAS
Cristallisation et polycondensation	RAS comportement similaire du témoin et des échantillons. Bonne remontée de l'IV
Concentration en Acétaldéhyde	RAS
Fluorescence	RAS
Injection préformes	RAS
Soufflage bouteilles	RAS
Tests bouteilles	RAS pas de différence notable avec le témoin

L'analyse des résultats obtenus montre qu'à une concentration de 1% de barquettes complexes PET-PE dans le flux de PET clair, et pour les deux types d'applications testées (plaques et bouteilles) il n'y a pas de différence de caractéristiques physico-chimiques significative avec le témoin (propriétés mécaniques, montée en viscosité, constantes thermiques et paramètres optiques).

Pour une concentration supérieure testée à 3 % de barquettes complexes PET-PE dans le flux de PET clair, la principale variation constatée est l'apparition d'une coloration jaune qui entraîne le déclasserment de la matière. Cette concentration perturbe donc le recyclage du flux.

Ces tests montrent que la présence jusqu'à 1% de barquettes PET-PE dans le flux de PET clair par erreur de tri ne présente pas d'impact significatif lors de la régénération. Au-delà de ce taux, la qualité finale de la matière recyclée est dégradée.

## CONCLUSIONS TECHNIQUES

Les résultats de cette étude ont permis d'évaluer l'impact de barquettes composées à la fois en PET clair et en PE dans le flux de recyclage actuel des bouteilles et flacons PET clair. Ils couvrent la présence par erreur de tri de barquettes complexes dans les balles de PET et la présence de barquettes monoPET avec des traces de PE résultantes de la soudure d'un opercule.

**En effet, par erreur de tri, certaines barquettes complexes peuvent se retrouver en mélange avec les emballages rigides en monoPET et les conditions industrielles actuelles permettent de maîtriser ce taux afin de rester en dessous de 1% de barquettes complexes PET-PE. Dans cette concentration, les résultats obtenus dans ce test montrent que les plaques et bouteilles présentent des propriétés mécaniques, physico-chimiques et colorimétriques conformes au témoin en PET recyclé standard.**

**Concernant les barquettes monoPET operculées, le Cotrep recommande l'utilisation d'un opercule de densité inférieure à 1 afin d'être séparé par flottation chez les régénérateurs. Cet essai montre que la présence de trace (inférieure à 0,1%) de PE au niveau de la soudure de l'opercule n'impactera pas le recyclage des emballages en PET rigide à l'horizon 2022. Il convient enfin de préciser que les tests réalisés dans le cadre de cette étude ne visent pas à définir l'impact sur le rendement chez les régénérateurs dues à la présence de barquettes en mélange avec les bouteilles et flacons.**