

Note préliminaire

Impact des opercules PET sur le recyclage des pots et barquettes* PET

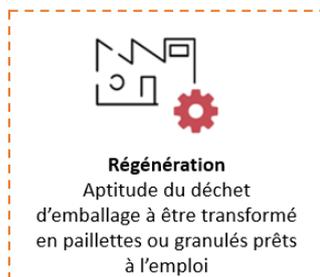
Cette note préliminaire a pour vocation d'aider les projets de recyclage (développement de filières de recyclage spécifiques) et d'éco-conception en cours en développement.



Les barquettes PET operculées restent, en l'absence d'une ligne dédiée, non recyclables en France.

Résumé

Cette note préliminaire a pour **objectif d'évaluer l'efficacité d'une ligne de régénération de PET à retirer les opercules PET du flux PET rigide** afin de s'assurer qu'ils ne perturberont pas le recyclage des barquettes* PET dans le futur.



Champs de l'étude

Les résultats obtenus montrent que **les opercules PET peuvent être retirés en grande majorité grâce au tri aérodynamique**. Par conséquent, sur la base des équipements et des techniques utilisées en France, **un opercule pelable en PET ne perturbera pas la filière de recyclage des barquettes PET claires et colorées, à condition d'utiliser :**

- un opercule PET pelable transparent non imprimé sur barquette PET claire
- un opercule PET pelable imprimé ou non sur barquette PET colorée

En effet, dans la filière du PET clair, même en faible quantité, la présence d'encre diminue sensiblement la qualité de la matière recyclée.

Lors de ce test, la présence résiduelle et l'impact (process et matière) de la couche scellante présente sur les opercules ou sur le bord de soudure de la barquette n'ont pas été étudiés. **Les agents scellants utilisés pour assembler des barquettes PET avec des opercules pelables en PET ou des opercules pelables de densité inférieure à 1 devront faire l'objet de travaux complémentaires pour pouvoir conclure sur la recyclabilité de l'emballage dans son ensemble.**

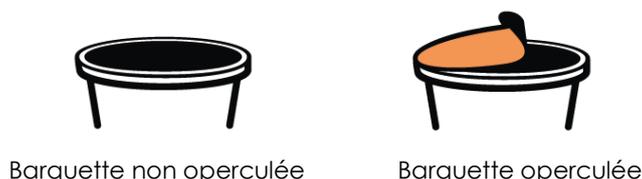
Cette étude ne traite pas du cas des étiquettes qui pourraient être collées sur les opercules PET.

Le COTREP pourra réévaluer ce document si les pratiques industrielles venaient à évoluer, notamment avec le développement de lignes de recyclage dédiées aux barquettes PET.

* par simplification, le terme « barquette » utilisé dans ce document fait référence à l'ensemble des emballages rigides hors bouteilles et flacons, comme par exemple les pots

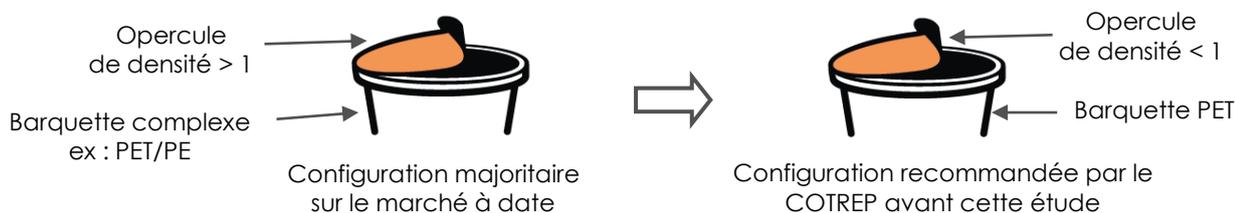
1/ CONTEXTE

En 2021 en France, il **n'existe pas encore de filière de recyclage spécifique pour les barquettes* PET**. Aujourd'hui, les barquettes PET non operculées sont recyclées dans les mêmes filières de recyclage que les bouteilles PET, tandis que celles operculées sont orientées vers les refus de tri car elles ne sont dans la majorité des cas pas conformes aux recommandations du COTREP et perturbent les filières de recyclage existantes (ex. opercule perturbateur, résidus d'adhésifs ou d'agent scellant, etc.).



En effet, les barquettes operculées mises en marché à date sont majoritairement composées d'un corps complexe multi-matériaux PET/PE et d'un opercule complexe généralement de densité supérieure à 1. Or :

- Les barquettes complexes telles que les structures PET/PE ne sont pas tolérées dans les filières de recyclage du PET rigide car ces matériaux ne sont pas compatibles au recyclage mécanique pour les applications finales actuellement adressées (cf. avis COTREP AG59). Le COTREP recommande donc l'utilisation d'une barquette composée uniquement de PET.
- Un opercule de densité supérieure à 1 n'est pas séparable de la barquette PET lors de l'étape de flottaison chez les régénérateurs (cf. tableau §3.3). C'est pourquoi, pour une barquette PET, le COTREP recommande l'utilisation d'un opercule pelable (clair ou imprimé) de densité inférieure à 1.



Sur le marché, certains acteurs proposent des opercules PET, qui du fait de leur densité supérieure à 1, sont plus compliqués à séparer du corps de l'emballage (non séparables par flottaison) et sont donc jugés, jusqu'à présent, non compatibles au recyclage de la barquette PET.

Face à la difficulté à trouver des opercules de densité inférieure à 1 répondant aux cahiers des charges des industriels (propriétés barrières, scellage acceptable, etc.) et afin d'offrir plus de possibilités de conception aux metteurs en marché, **le COTREP a souhaité tester l'efficacité d'une ligne de régénération à retirer des opercules PET du flux PET rigide, notamment grâce au tri aéraulique**, puis, si nécessaire, étudier l'impact des opercules restants sur la qualité du rPET.

Remarque importante : dans la filière du PET clair, même en faible quantité, la présence d'encre diminue sensiblement la qualité de la matière recyclée (notamment la couleur du rPET et son aptitude au contact alimentaire). **Cette note préliminaire du COTREP concerne donc uniquement :**

- un opercule PET pelable transparent non imprimé sur barquette PET claire
- un opercule PET pelable imprimé ou non sur barquette PET colorée



* par simplification, le terme « barquette » utilisé dans ce document fait référence à l'ensemble des emballages rigides hors bouteilles et flacons, comme par exemple les pots

Dans le cas d'opercules imprimés sur barquette PET claire, la recommandation du COTREP reste l'utilisation d'un opercule pelable de densité inférieure à 1.

Note : à défaut de ligne industrielle de régénération existante pour les barquettes PET, les tests ont été menés avec des réglages similaires aux lignes industrielles de régénération des bouteilles PET.

2/ PRINCIPE ET CRITERES D'ANALYSES

Le COTREP a **étudié le comportement des opercules PET souples dans le flux rigide PET lors des étapes de broyage, lavage, flottaison, séchage et tri aéraulique des paillettes, afin de déterminer quelle quantité d'opercules PET restent dans le processus de régénération jusqu'à l'extrusion/granulation.**

Ces essais ont été menés à l'échelle pilote, chez un équipementier reconnu par la profession dans le domaine de la régénération du PET. Les essais ont été réalisés sur la base du protocole COTREP de régénération des bouteilles PET, représentatif des pratiques industrielles des régénérateurs européens de bouteilles PET.

Note : les paramètres appliqués (notamment lors du tri aéraulique) étant ceux utilisés dans les filières de recyclage des bouteilles PET, ils pourront potentiellement être ajustés pour mieux refléter les conditions de process de lignes spécifiques aux barquettes quand elles seront mises en place.

3/ PROTOCOLE DE TEST

3/1. Nature et constitution des échantillons

Afin de faciliter le décompte des paillettes en fin de test, des barquettes PET noires triables et des opercules PET transparents, tous deux représentatifs du marché français, sont sélectionnés.



Barquette PET noire triable



Opercule PET transparent

L'impact de la couche scellante présente sur les opercules n'est pas étudié dans le cadre de cette étude. Afin de s'affranchir de cet aspect, les opercules PET utilisés lors de l'essai ne possèdent pas de couche scellante et ne sont pas scellés sur les barquettes en début de test.

Après étude des barquettes PET operculées mises en marché, le COTREP a évalué que l'opercule représente en moyenne **10 %** du poids total de l'emballage (barquette + opercule).

3/2. Réalisation des tests

Le protocole mis en œuvre est le suivant :

- 1. Broyage des échantillons :** 10 kg d'opercules et 90 kg de barquettes sont broyés simultanément sous eau en paillettes de 12 mm. Un mélange barquette + opercule à 10 % d'opercule est obtenu.
- 2. Lavage et flottaison :** les paillettes sont lavées à 85 °C en présence de soude et détergent, suivi d'une étape de flottaison avec ajout d'un agent coulant facilitant la séparation par densité des éléments.

* par simplification, le terme « barquette » utilisé dans ce document fait référence à l'ensemble des emballages rigides hors bouteilles et flacons, comme par exemple les pots

- Séchage et tri aéralique** : après avoir été séchées sous air chaud à 130 °C, les paillettes passent l'étape de tri aéralique. Les « paramètres bouteilles » sont utilisés, sans réglage spécifique visant à améliorer la séparation.
- Récupération et tri des paillettes** : 300 g de paillettes sont collectées et triées manuellement afin d'évaluer la quantité d'opercules PET restants parmi les paillettes de barquettes PET.

3/3. Analyse des résultats

Étapes du recyclage	Impact	Description
 BROYAGE	 Pas d'impact	Les opercules souples sont broyés avec les rigides, sans impact
 LAVAGE	 Pas d'impact	Pas d'impact
 FLOTTAISON	 Pas d'impact	Pas de séparation entre les opercules PET (d>1) et les barquette PET (d>1)
SECHAGE et TRI AERAIQUE	 Pas d'impact	Le tri aéralique permet de séparer la grande majorité des opercules PET. Après décompte des paillettes de barquette noires et des paillettes d'opercule transparentes, le taux résiduel d'opercules PET est < 0,7%.
 EXTRUSION/ GRANULATION	Non réalisé	Au vu de ce taux, un test de régénération permettant d'étudier l'impact des opercules restant sur la qualité du rPET n'est pas jugé nécessaire (ce test n'est pas suffisamment discriminant pour évaluer l'impact d'un grade PET différent avec une concentration inférieure à 1%).

Notes :

- Les paramètres de test étant ceux des bouteilles, on constate un rendement très dégradé. Le rendement n'est pas l'objectif de ce test et n'est pas pris en compte pour l'interprétation des résultats.
- Les opercules PET étant constitués en majorité de PET, la quantité de couche scellante présente dans la filière (avec un taux résiduel d'opercules PET < 0,7%) est estimée à moins de 0,1%*.
*Calcul réalisé avec une couche scellante représentant 12% de l'opercule PET et dans l'hypothèse d'une matière entrante uniquement composée de barquettes avec opercules PET.
- La présence résiduelle et l'impact (process et matière) de la couche scellante présente sur les opercules ou sur le bord de soudure de la barquette n'ont pas été étudiés. Les agents scellants utilisés pour assembler les barquettes PET avec des opercules pelables en PET ou des opercules pelables de densité inférieure à 1 devront faire l'objet de travaux complémentaires. En effet, le comportement des agents scellants durant le process de recyclage est à étudier car sa dégradation pourrait perturber le retour au contact alimentaire du produit fini et/ou engendrer des problèmes d'aspect.

* par simplification, le terme « barquette » utilisé dans ce document fait référence à l'ensemble des emballages rigides hors bouteilles et flacons, comme par exemple les pots

3/4. Complément - Autre test réalisé

La configuration testée et décrite précédemment (broyage / lavage / flottaison / séchage / tri aéraluque) est aujourd'hui la configuration la plus répandue chez les régénérateurs français.

Lors de ces essais, une deuxième configuration a été testée afin d'aider les régénérateurs travaillant sur les futures lignes de recyclage dédiées aux barquettes PET. Dans cette deuxième configuration, l'étape de tri aéraluque est placée après l'étape de broyage et avant les étapes de lavage / flottaison / séchage. En théorie, cette configuration pourrait permettre de séparer les opercules dès les premières étapes de régénération et d'éviter ainsi :

- de laver/sécher « inutilement » des opercules qui ne seront pas recyclés par la suite
- que les couches scellantes présentes sur les opercules n'engendrent des problèmes de process lors des étapes de lavage et séchage.

Cette deuxième configuration a donné de moins bons résultats avec un taux résiduel d'opercules PET de 10%. Ces moins bons résultats pourraient s'expliquer en partie par le manque d'une véritable étape de séchage avant tri aéraluque sur la ligne de test ; les paillettes d'opercule étant trop humides elles ne peuvent pas être correctement séparées des paillettes de barquette.

CONCLUSIONS TECHNIQUES

Aujourd'hui, les barquettes PET non operculées sont recyclées dans les mêmes filières de recyclage que les bouteilles PET, tandis que celles operculées sont retirées de ce flux et ne sont pas recyclées. Cette note préliminaire a vocation à aider les projets de recyclage (développement de filières de recyclage spécifiques) et d'éco-conception en cours en développement. **Les barquettes PET operculées restent, en l'absence d'une ligne dédiée, non recyclables en France.**

Les essais réalisés ont permis de tester l'efficacité d'une ligne de régénération (avec des « réglages bouteille ») à retirer des opercules PET du flux PET rigide afin de s'assurer qu'ils ne perturbent pas le recyclage des barquettes PET dans le futur. **Les résultats obtenus montrent que les opercules PET peuvent être retirés en grande majorité grâce au tri aéraluque.** Un résiduel de 0,7 % d'opercule PET a été évalué. Au regard de la faible quantité de résidus d'opercules PET, de leur composition et sans considération de l'agent scellant, il n'est pas nécessaire de réaliser un test de régénération pour conclure sur l'acceptation de 0,7% d'opercules PET lors du recyclage des barquettes PET.

Par conséquent, sur la base des équipements et des techniques utilisées en France, un **opercule pelable en PET ne perturbera pas la filière de recyclage des barquettes PET claires et colorées, à condition d'utiliser :**

- un **opercule PET pelable transparent non imprimé sur barquette PET claire**
- un **opercule PET pelable imprimé ou non sur barquette PET colorée**

En effet, dans la filière du PET clair, même en faible quantité, la présence d'encre diminue sensiblement la qualité de la matière recyclée (notamment la couleur du rPET et son aptitude au contact alimentaire).

Lors de ce test, la présence résiduelle et l'impact (process et matière) de la couche scellante présente sur les opercules ou sur le bord de soudure de la barquette n'ont pas été étudiés. **Les agents scellants utilisés pour assembler des barquettes PET avec des opercules pelables en PET ou des opercules pelables de densité inférieure à 1 devront faire l'objet de travaux complémentaires.**

Cette étude ne traite pas du cas des étiquettes qui pourraient être collées sur les opercules PET.

Le COTREP pourra réévaluer ce document si les pratiques industrielles venaient à évoluer, notamment avec le développement de lignes de recyclage dédiées aux barquettes PET.

** par simplification, le terme « barquette » utilisé dans ce document fait référence à l'ensemble des emballages rigides hors bouteilles et flacons, comme par exemple les pots*