



AVIS GÉNÉRAL 67

Influence des manchons sur le tri et le recyclage des bouteilles PET

RÉSUMÉ

Cet avis général a pour but d'évaluer le comportement au tri et au recyclage des bouteilles PET décorées avec un manchon (ou sleeve). Le sujet des manchons a déjà été étudié par le COTREP et fait l'objet de plusieurs publications.











Dans le présent avis, le COTREP a souhaité aller plus loin dans son analyse sur la fin de vie des emballages rigides en PET avec un manchon en PETG, PS, PETG/PS, PE, PO, PET de densité inférieure à 1, PET Cristal ou PVC en conduisant de nouveaux essais de tri et en élargissant ses recommandations à tous les manchons disponibles pour le marché français.

En l'état actuel des équipements et des techniques utilisées en France, les essais et études menées par le COTREP sur les emballages en PET montrent que tous les manchons ne conduisent pas au même comportement. Le COTREP recommande de privilégier une étiquette ou un manchon partiel permettant de maximiser la captation en centre de tri de l'emballage pour garantir son orientation vers un régénérateur. **Seuls les manchons avec une densité inférieure à 1 ont une compatibilité partielle avec le recyclage des bouteilles PET.**

Afin de faciliter le tri et le recyclage des bouteilles manchonnées, l'utilisation de perforations peut favoriser le retrait des manchons lors des étapes de collecte et de tri et faciliter ainsi le recyclage des bouteilles. Les critères de perforation sont définis dans le paragraphe 6 ci-dessous.

Comportement au tri et au recyclage d'emballages PET avec manchon (épaisseur < 60 µm)

MATERIAUX	IMPACT LORS DU TRI ET DE LA REGENERATION		AVIS COTREP
PE	Tri	Un manchon intégral réduit l'efficacité du tri et oriente la bouteille vers le PET coloré.	Compatibilité partielle - toléré
	Régénération	Compatible mais entraînent une augmentation des pertes et des déchets dans les usines de régénération.	
PO	Tri	Un manchon intégral réduit l'efficacité du tri et oriente la bouteille vers le PET coloré.	Compatibilité partielle - toléré
	Régénération	Compatible mais entraînent une augmentation des pertes et des déchets dans les usines de régénération.	
PET D<1	Tri	Un manchon intégral oriente la bouteille vers le PET clair, le PET coloré ou les refus (aléatoire).	Compatibilité partielle - toléré
	Régénération	Mise en refus d'une partie des bouteilles. Aucun impact à la régénération des bouteilles si elles passent le tri optique.	

PET CRISTAL	 Tri	Un manchon partiel oriente la bouteille vers le PET clair ou le PET coloré. Un manchon intégral oriente majoritairement la bouteille vers le PET coloré et dans une faible part vers le PET clair	Compatibilité limitée – à éviter sur Bouteilles et Flacons PET coloré Non compatible et/ou perturbateur sur Bouteilles et Flacons PET clair
	 Régénération	Les paillettes de manchon en PET cristal imprimé coulent majoritairement avec les paillettes de PET bouteille → risque de contamination de la filière PET clair. Utilisé sur une bouteille en PET coloré, la matière du manchon est compatible avec le rPET coloré où les encres sont tolérées.	
PETG	 Tri	La bouteille sera orientée vers le PET coloré.	Non compatible et/ou perturbateur
	 Régénération	Mise en refus d'une partie des bouteilles. Encrassage du process, pertes et dégradation de la qualité du rPET.	
PS	 Tri	La bouteille sera orientée vers le PET clair.	Non compatible et/ou perturbateur
	 Régénération	Mise en refus d'une partie des bouteilles via le tri optique Dégradation de la qualité du rPET.	
PETG/PS	 Tri	La bouteille sera orientée vers le PET clair.	Non compatible et/ou perturbateur
	 Régénération	Mise en refus d'une partie des bouteilles via le tri optique. Dégradation de la qualité du rPET.	
PVC	 Tri	Un manchon intégral oriente la bouteille vers les refus.	Non compatible et/ou perturbateur
	 Régénération	Pertes importantes de rPET et dégradation de la qualité du rPET.	

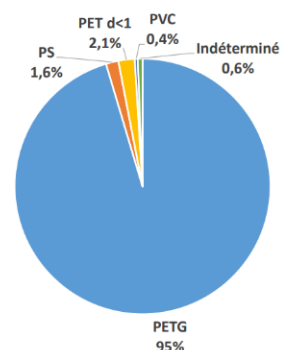
Le COTREP suit l'évolution du marché des bouteilles avec manchon et pourra réévaluer son avis au regard des volumes mis en marché, de progrès sur la reconnaissance en centre de tri, la perforation et la compatibilité des matériaux utilisés entre le manchon et la bouteille.

1. CONTEXTE

Les étiquettes et manchons (ou sleeve) sont des éléments essentiels des bouteilles et flacons plastiques à destination des ménages. En effet, ils permettent aux industriels de répondre à leurs obligations en termes d'information des consommateurs et renseignent notamment sur la marque, la composition du produit, la date limite de consommation ou encore les précautions d'emploi et les gestes à suivre pour favoriser le recyclage de l'emballage après usage.

Ces dernières années, l'utilisation des manchons s'est développée sur le marché français dans certain cas pour apporter une fonction à l'emballage (masquer la décantation du produit, apporter une

Matière des manchons sur emballages PET (hors manchon PE)



Source : Etude COTREP 2018, mise à jour en 2021

barrière lumière sans additiver le PET...) et dans d'autres cas pour des raisons marketing.

Les manchons peuvent être partiels ou couvrir l'intégralité du corps de la bouteille. La différence principale avec les étiquettes est qu'ils ne nécessitent pas de colle, ils sont généralement rétractés par la chaleur ou la vapeur sur le corps de l'emballage (une exception avec les manchons en PE étirables, où le rétreint de la matière suffit à assurer la tenue du manchon).

En 2021, on compte 12 500 tonnes de bouteilles PET avec manchon intégral¹ sur le marché français soit 3 % des bouteilles. Ce marché a une croissance très forte puisqu'on observe +120% en comparaison aux données de 2018 (5 700 tonnes). 98% des bouteilles PET avec un manchon intégral sont en PET clair. Le PETG et le PS dominent la composition des manchons sur le marché français.

Ces bouteilles PET manchonnées sont actuellement très peu recyclées comme les précédents avis du COTREP l'expliquent. Le COTREP a souhaité aller plus loin dans la compréhension du comportement au tri et au recyclage de ces emballages afin d'aider les entreprises concernées à mieux comprendre la problématique et à aider la recherche de solutions.

2. LES MATIERES UTILISEES POUR LES MANCHONS

Il existe deux types de manchon sur les bouteilles en PET présentes sur le marché français :

1. Les manchons étirables en PE
2. Les manchons rétractables en :
 - PETG,
 - PS,
 - PETG/PS,
 - Polyoléfines,
 - PET d < 1
 - PET cristal²,
 - PVC.

L'ensemble des manchons listés ci-dessus ont été évalués dans le cadre de cet avis.

3. COMPORTEMENT DANS LE CENTRE DE TRI

Le comportement des bouteilles PET avec manchon au tri optique lors du passage en centre de tri dépend de plusieurs facteurs :

- **L'épaisseur du manchon** : en théorie, plus un manchon est épais et plus il sera difficile d'identifier la matière de la bouteille sous le manchon. Les manchons testés par le COTREP ont une épaisseur comprise entre 40 et 60 microns (représentatif du marché) et ces épaisseurs ont permis d'identifier le PET sous le manchon. Ces épaisseurs ne sont pas un facteur limitant pour le tri. Il est conseillé de limiter l'épaisseur du manchon.
- **Le taux de couverture** : la taille du manchon va impacter l'efficacité du tri de la bouteille. Sur une bouteille de 500 ml ou plus, un manchon couvrant au maximum 70 % du corps de la bouteille est recommandé pour améliorer le taux de captage. Sur les bouteilles de volume inférieur, un taux maximum de 50 % du corps de l'emballage est recommandé. Les zones de transparence, notamment quand elles sont en haut et en bas du manchon peuvent aider à capter les bouteilles.

A noter que le tri optique ne peut pas identifier la couleur de la bouteille sous le manchon si ce dernier couvre la majeure partie du corps de l'emballage. Il ne saura pas différencier du PET clair du PET coloré et **il est conseillé d'utiliser un PET clair quand on a un manchon intégral.**

- **L'impression** : une métallisation du manchon à des fins de décors rend la bouteille non détectable au tri optique, car le rayon NIR ne va pas pouvoir identifier la bouteille. Un grand aplat noir, en face

¹ Etude confidentielle menée par le COTREP en 2018-2019 et mise à jour en 2021

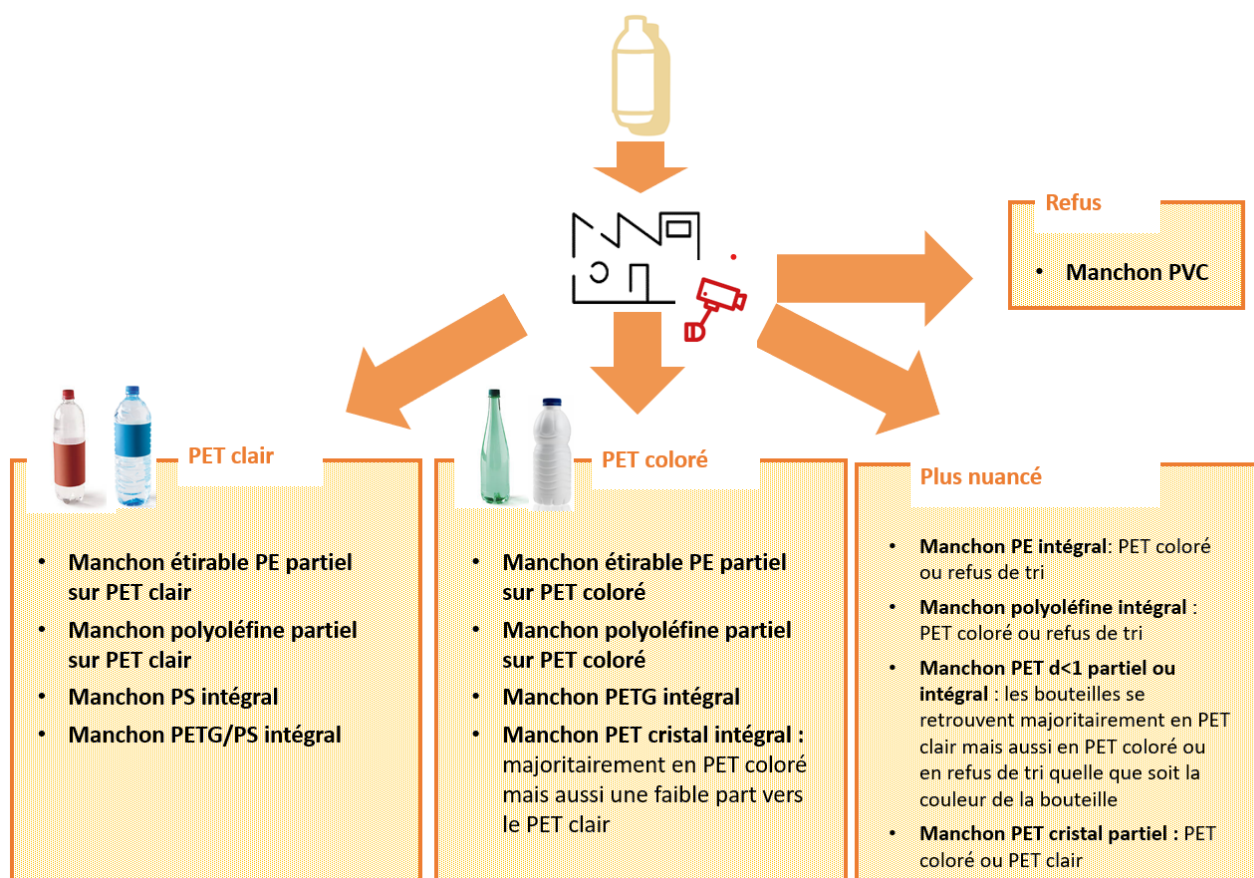
² Le « PET cristal » est un nom commercial pour désigner un type de manchon ayant une cristallinité proche de la résine du PET grade bouteille. C'est une résine différente du PET « cristal » utilisé pour les barquettes.

interne ou externe, peut également impacter négativement le tri ou bloquer le rayon au niveau de la matière en surface du manchon.

- **La résine du manchon** : le tri optique va lire la combinaison entre la résine de la bouteille et la résine du manchon pour décider d'une orientation en centre de tri.

Le schéma ci-dessous donne les résultats obtenus dans le cadre des essais menés par le COTREP simulant les technologies et les configurations actuellement utilisées dans les centres de tri français.

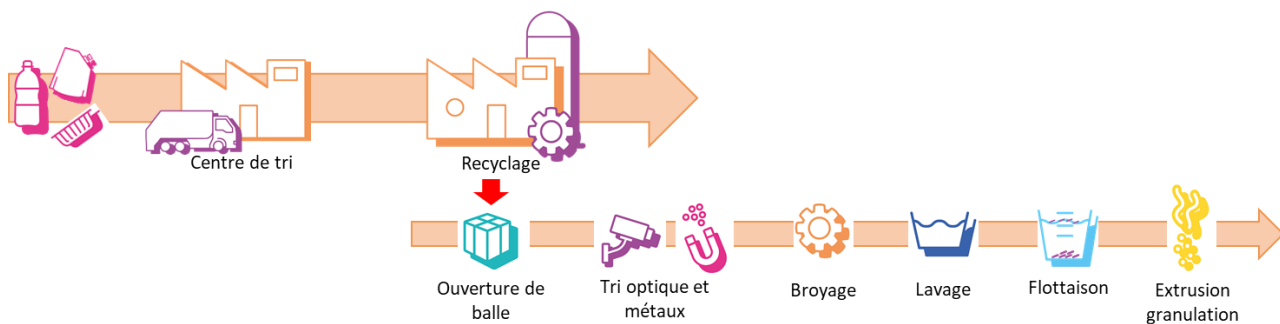
Lors de l'affinage manuel, qui a lieu après le tri optique en centre de tri ou chez le régénérateur, le COTREP constate qu'une part significative des bouteilles avec un manchon intégral est orientée vers les refus de tri pour être ensuite valorisées énergétiquement dans la majorité des cas. Cet affinage supplémentaire vise à éviter des perturbations lors de l'étape de régénération en retirant dès que possible les bouteilles non compatibles avec les procédés ou la qualité du recyclé. Lors de cette étape, la résine du manchon n'entre pas en ligne de compte car l'identification est visuelle.



Résumé de l'orientation des bouteilles PET manchonnées en centre de tri testés par le COTREP

4. COMPORTEMENT LORS DE LA REGENERATION DU PET CLAIR

Six types de bouteilles manchonnées ont été identifiées comme orientées en tout ou partie vers les balles de PET clair en centre de tri : manchon étirable PE partiel et polyoléfine partiel sur PET clair, PS intégral, PETG/PS intégral, PET d<1 et PET cristal. Ces balles vont ensuite être régénérées pour produire principalement des bouteilles, des barquettes et des fibres selon le procédé suivant :



Les bouteilles en PET clair avec un manchon partiel en PE ou en polyoléfine qui arrivent chez le régénérateur seront recyclées et le manchon sera séparé des bouteilles lors de la flottaison après broyage. Une majorité des manchons sera envoyée en valorisation énergétique et une minorité envoyée dans la filière de recyclage des bouchons.

Les bouteilles PET avec un manchon intégral en PS ou PETG/PS seront majoritairement orientées en refus donc vers la valorisation énergétique lors du tri sur bouteilles. En cas d'erreur de tri et de la présence de ces bouteilles dans les filières de recyclage du PET clair, l'utilisation d'un PET coloré sous le manchon ainsi que le PS et le PETG/PS perturbent le recyclage comme expliqué dans les avis AG 42 et AG 44.

Les bouteilles PET avec un manchon en PET de densité inférieure à 1 ($d < 1$) qui arrivent chez le régénérateur seront majoritairement laissées dans le process et une minorité sera envoyée en refus lors du tri optique. La proportion de bouteilles laissée dans le process augmente en cas de manchon partiel sur une bouteille PET clair. Elles seront ensuite recyclées et le manchon sera séparé des bouteilles lors de la flottaison après broyage. Une majorité des manchons sera envoyée en valorisation énergétique, le reste part dans le flux bouchons.

L'orientation des **bouteilles en PET clair décorées avec un manchon, partiel ou intégral, en PET cristal** est plus nuancée : les bouteilles peuvent être orientées soit vers le flux PET clair soit vers le PET coloré. Le COTREP n'a pas testé en régénération l'impact des manchons en PET cristal (matière et impression) et notamment son impact sur le retour à l'emballage alimentaire. En l'état actuel, le COTREP- considère les manchons PET cristal comme perturbateurs du recyclage pour le flux du PET clair. En effet, les paillettes de manchon en PET cristal imprimé coulent majoritairement avec les paillettes de PET bouteille, ce qui risque de contaminer la filière PET clair pour le retour à l'emballage. Le COTREP recommande des tests complémentaires sur la matière du manchon comme sur les encres. Le manchon en PET cristal n'est donc pas compatible pour une utilisation sur des bouteilles en PET clair.

Concernant la technologie de delabeler, qui vise à retirer les étiquettes restantes sur les bouteilles avant le tri sur bouteille, il est important de noter :

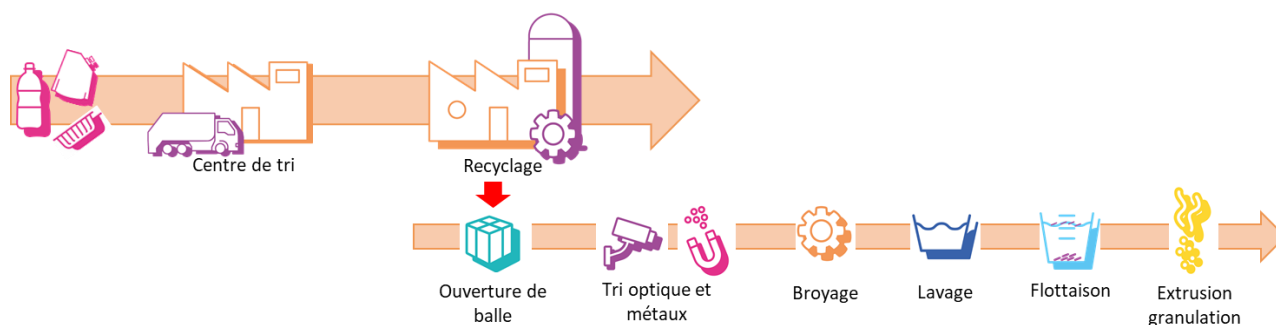
- Seule une partie des régénérateurs visant le retour au rPET contact alimentaire grade bouteille sont équipés de cette technologie.
- Cette technologie a été pensée pour les étiquettes et ne permet pas à date de retirer efficacement les manchons, ou alors entraîne des pertes de PET valorisables non acceptables.

Le pré-lavage des bouteilles entières n'est pas une pratique courante, l'utilisation d'un manchon avec une bande hydrosoluble inclus dans sa composition ne facilitera pas le retrait du manchon avant broyage en l'absence d'une telle étape de pré-lavage.

A noter enfin, les manchons apportent des quantités d'encre dans les eaux de lavage sans comparaison avec les étiquettes. En vue de préserver autant que possible la qualité du rPET contact alimentaire, **le COTREP recommande d'utiliser des solutions qui permettent de réduire le dégorgeage (bleeding) des encres dans l'eau** : choix des encres, impression en sandwich.

5. COMPORTEMENT LORS DE LA REGENERATION DU PET COLORE

Six types de bouteilles manchonnées ont été identifiées comme orientées en tout ou partie vers les balles de PET coloré en centre de tri : manchon étirable PE partiel et polyoléfine partiel sur PET coloré, polyoléfine intégral, PET densité < 1, PETG intégral, et PET cristal. Ces balles vont ensuite être régénérées pour produire principalement des fibres et des liens de cerclage (strapping) selon le procédé suivant :



Les bouteilles en PET coloré avec un manchon partiel en PE ou en polyoléfine seront recyclées. Une majorité des manchons sera envoyée en valorisation énergétique et une minorité envoyée dans la filière de recyclage des bouchons.

Les bouteilles PET avec un manchon intégral en polyoléfine ou en PET de densité inférieure à 1 (d<1) qui arrivent chez le régénérateur seront majoritairement laissées dans le process et une minorité sera envoyée en refus lors du tri optique. Les bouteilles laissées dans le process seront recyclées et le manchon sera séparé des bouteilles lors de la flottaison après broyage. Une majorité des manchons sera envoyée en valorisation énergétique, le reste part dans le flux bouchons.

Les bouteilles PET avec un manchon en PETG sont identifiées comme des bouteilles en PET coloré sans manchon. Certains recycleurs ont recours à un affinage manuel pour retirer une majorité de ces bouteilles en entrée. Pour les bouteilles qui passent ou ne font pas l'objet d'un affinage manuel, le PETG perturbe le recyclage comme expliqué dans l'avis AG 44 du COTREP.

Les bouteilles en PET coloré avec manchon, partiel ou intégral, en PET cristal sont majoritairement orientées vers le flux PET coloré. Les travaux du COTREP ont montré que la présence de bouteilles avec un manchon PET Cristal n'a pas d'impact sur la production de fibres. En revanche, au regard de la transition en cours à l'échelle du territoire sur le développement de filières avec retour au contact alimentaire, ce type de manchon aura ainsi une comptabilité limitée pour une utilisation sur des bouteilles PET coloré. Le COTREP recommande des tests complémentaires sur la matière du manchon comme sur les encres pour cette utilisation.

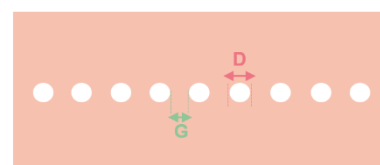
Les régénérateurs de PET coloré ne sont généralement équipés ni d'un delabeler ni d'un pré-lavage sur bouteille entière.

6. LA PERFORATION DES MANCHONS

Afin de faciliter le tri et le recyclage des bouteilles manchonnées, l'utilisation de perforations répondant aux critères listés ci-dessous peut favoriser le retrait des manchons lors des étapes de collecte et de tri et faciliter ainsi le recyclage des bouteilles. La séparation n'étant pas systématique, les recommandations quant au matériau choisi restent inchangées : à date, **seuls les manchons avec une densité inférieure à 1 permettent le recyclage de tout ou partie des bouteilles PET.**

Les critères sont :

- Un ratio D (diamètre des perforations) / G (espacement entre les perforations) supérieur ou proche de 3 ;
- La valeur du D proche de 1,2mm ;
- Privilégier deux lignes de perforations espacées entre 90° et 180° autour de la bouteille.



CONCLUSIONS TECHNIQUES

En l'état actuel des équipements et des techniques utilisées en France, les essais et études menées par le COTREP sur les emballages en PET avec manchon conduisent aux conclusions suivantes :

- Les manchons partiels en PE ou PO ne perturbent pas le tri et la régénération.
- Les manchons intégraux en PE ou PO réduisent l'efficacité du tri et orientent la bouteille vers le PET coloré. Ils sont compatibles avec les filières de régénération mais entraînent une augmentation des pertes et des déchets dans les usines de régénération.
- Les manchons intégraux en PET de densité inférieure à 1 orientent la bouteille vers le PET clair, le PET coloré ou les refus de façon aléatoire. Ils sont compatibles avec les filières de régénération mais entraînent une augmentation des pertes et des déchets dans les usines de régénération.
- Les manchons en PETG orientent la bouteille vers le PET coloré. Ils ne sont pas compatibles avec la filière de régénération car ils entraînent un encrassement du process, des pertes et une dégradation de la qualité du rPET.
- Les manchons en PS orientent la bouteille vers le PET clair. Ils ne sont pas compatibles avec la filière de régénération car ils entraînent des pertes et une dégradation de la qualité du rPET.
- Les manchons en PETG/PS orientent la bouteille vers le PET clair. Ils ne sont pas compatibles avec la filière de régénération car ils entraînent des pertes et une dégradation de la qualité du rPET.
- Les manchons en PVC orientent majoritairement la bouteille vers les refus donc réduisent le captage des emballages en centre de tri et, quel que soit le taux de couverture, ne sont pas compatibles avec la filière de régénération car ils entraînent des pertes, une dégradation de la qualité du rPET et limitent les possibilités de valorisation énergétique des refus issus des usines de régénération.
- Les manchons en PET cristal sont, selon le taux de couverture, soit orientés majoritairement vers le PET coloré (cas des manchons intégraux), soit orientés de façon aléatoire vers le PET clair ou PET coloré (cas des manchons partiels). La séparation par densité entre les paillettes de manchon et les paillettes de bouteilles PET n'étant pas possible, le manchon en PET cristal n'est pas compatible avec la filière de régénération du PET clair. Ce manchon a une compatibilité limitée si utilisé sur une bouteille en PET coloré.

Le COTREP recommande de privilégier un décor permettant de maximiser la captation en centre de tri de l'emballage pour garantir son orientation vers un régénérateur.

Dans l'état actuel des connaissances, seuls les manchons avec une densité inférieure à 1 ont une compatibilité partielle avec le recyclage des bouteilles PET.

Le COTREP suit l'évolution du marché des bouteilles avec manchon et pourra réévaluer son avis au regard des volumes mis en marché, ainsi que des progrès réalisés tant au niveau de l'éco-conception, du tri que de la régénération des bouteilles en PET.

Pour aller plus loin :

- Avis Général 12 – Introduction aux étiquettes et manchons
- Avis Général 08 – Manchon PVC sur PET
- Avis Général 17 – Manchon PE étirable sur PET
- Avis Général 42 – Manchon PS sur PET
- Avis Général 44 – Manchon PETG sur PET