

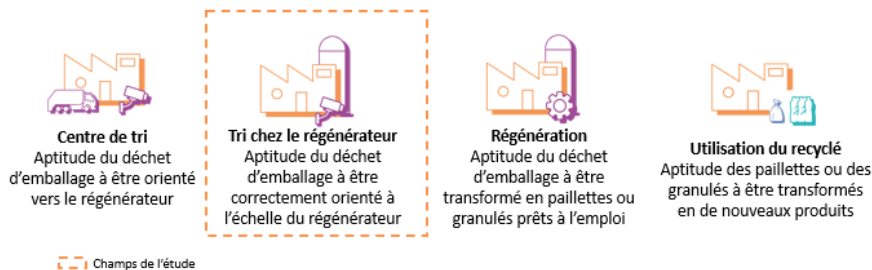


AVIS GÉNÉRAL 82

Orientation des souples complexes PP/PE lors de l'étape de tri chez les régénérateurs

RÉSUMÉ

Cet avis général a pour but d'évaluer le comportement au tri chez les régénérateurs des emballages souples complexes en PP/PE laminés ou coextrudés.



La recyclabilité de ce type d'emballage pose un cas spécifique : ils sont compatibles au recyclage dans la filière en développement des souples PP et PP/PE mais non compatibles dans la filière existante des souples PE. Leur recyclabilité est donc conditionnée par la capacité des machines de tri optique à les orienter correctement vers la filière en développement des souples PP et PP/PE chez les régénérateurs sans perturber le flux souple PE.

L'impact de la présence de PP dans la filière des souples PE sur la régénération ayant déjà fait l'objet d'un avis général (voir AG69), le champ de cet avis se restreint à **l'étape de tri optique chez les régénérateurs**.

Les premiers tests statiques ont été réalisés en partenariat avec les fournisseurs de machines de tri optique proche infrarouge qui équipent les régénérateurs d'emballages souples. Ils ont pour but d'étudier l'impact de la structure de l'emballage sur sa détection. Ces tests ont permis de déterminer que le paramètre le plus influent sur la détection des emballages complexes en PP/PE est leur composition, c'est-à-dire les pourcentages massiques de PP et de PE présents dans la structure.

Le COTREP a ensuite voulu vérifier par des tests dynamiques le taux de PP minimum à respecter dans le corps de l'emballage afin qu'il soit correctement orienté dans la filière souple PP et PP/PE et donc écarté de la filière de régénération des films PE. Ces tests dynamiques ont été réalisés directement chez un régénérateur traitant des flux de souple PE, PP et PP/PE ménager issus de la collecte sélective en France.

Les résultats obtenus lors des tests indiquent que le taux de PP présent dans l'emballage souple complexe en PP/PE devra être à minima de 70 % afin d'assurer la bonne séparation des complexes PP/PE du flux des souples PE chez les régénérateurs.

En l'état actuel des équipements, des techniques de tri et de régénération disponibles en France :

- **Les emballages souples complexes PP/PE laminés ou coextrudés avec un taux de PP supérieur ou égal à 70 % dans le corps de l'emballage ont une compatibilité partielle dans la filière en développement des souples PP et PP/PE.**
- **Les recommandations concernant la filière PE restent inchangées concernant la non-compatibilité du PP avec la filière PE.**

Le COTREP pourra réévaluer cet avis si besoin au regard des évolutions des technologies et des marchés.

1. CONTEXTE

Les emballages souples complexes en PP/PE laminés ou coextrudés sont utilisés pour leur praticité technique lors du passage de l'emballage souple sur les machines de conditionnement, notamment dans les marchés de l'épicerie salée et sucrée, du café et des produits traiteurs.

Le PE garantit les propriétés de soudure et d'étanchéité tandis que le PP assure la tenue mécanique et thermique de l'emballage. Le différentiel de températures de fusion entre le PP et le PE permet d'assurer une soudure propre et efficace de la couche interne de l'emballage tout en maintenant l'intégrité de sa couche externe.

Les essais de régénération pour étudier l'impact de la présence d'éléments en PP sur la filière des souples PE ont déjà fait l'objet d'un avis général COTREP révélant leur caractère perturbateur (voir AG69).

Les emballages souples complexes PP/PE posent un cas très spécifique : ils sont non compatibles dans la filière existante des souples PE mais compatibles au recyclage dans la filière en développement des souples PP et PP/PE. Leur recyclabilité est donc conditionnée par la capacité des machines de tri optique chez les régénérateurs à les détecter et les orienter correctement, en les écartant du flux des souples PE.

Cet avis a pour but d'évaluer l'orientation des emballages souples complexes en PP/PE laminés ou coextrudés à l'étape de tri optique chez les régénérateurs.

2. COMPORTEMENT AU TRI CHEZ LES REGENERATEURS

En sortie de centre de tri, un flux d'emballages souples PE, PP et PP/PE est désormais produit en mélange. Les souples PP et PP/PE sont destinés à un recyclage chimique¹ et les souples PE sont destinés pour la moitié d'entre eux à un recyclage mécanique et pour l'autre moitié à un recyclage chimique.

A l'arrivée des balles chez les régénérateurs, des étapes de tri supplémentaires sont donc nécessaires afin d'affiner la qualité de la matière en retirant les différents contaminants et impuretés, et surtrier dans les cas où le régénérateur souhaite recycler distinctement les souples en PE et en PP qu'il reçoit. Cette étape repose sur la technologie du tri optique par proche infrarouge, permettant de détecter les emballages par matière. Les emballages destinés à la filière des souples PE sont dans ce cas séparés et orientés pour être régénérés mécaniquement tandis que les souples PP et complexes PP/PE sont séparés pour être recyclés chimiquement.

Des premiers tests statiques ont été réalisés en partenariat avec les fournisseurs de machines de tri optique proche infrarouge qui équipent les régénérateurs d'emballages souples : Pellenc ST et Tomra, avec des réglages assimilables aux conditions de tri chez un régénérateur mécanique.

Des tests dynamiques ont ensuite été réalisés directement chez un régénérateur mécanique traitant des flux de souples PE, PP et PP/PE ménagers issus de la collecte sélective en France pour étudier l'orientation des emballages complexes PP/PE : soit vers le recyclage mécanique des souples PE, soit vers le recyclage chimique.

2.1. Tests de tri statiques à l'échelle pilote

2.1.1. Echantillons testés et critères d'analyse

Afin d'avoir une représentation des structures PP/PE présentes sur le marché, treize échantillons ont été sélectionnés et approvisionnés auprès de plusieurs metteurs en marché et fabricants d'emballages.

Les différents films choisis présentent des épaisseurs totales comprises entre 50 et 95 microns et se différencient par les épaisseurs des couches de PE et de PP qui les constituent et par l'ordre de ces couches dans la structure, composés comme suit :

¹ Filière actuellement en développement en France et qui sera opérationnelle courant 2025

- 6 échantillons majoritairement en PE avec des pourcentages massiques entre **80 % et 65 % de PE** (soit **respectivement entre 20 % et 35 % de part de PP**),
- 6 échantillons avec des quantités proches de PE et de PP avec des pourcentages massiques entre **50 % et 60 % de PE** (soit **respectivement entre 50 % et 40 % de part de PP**)
- 1 échantillon majoritairement en PP avec un pourcentage massique de **70 % de PP** et **30 % de PE**.

L'objectif du test statique est d'étudier l'impact de ces différents paramètres sur la détection de l'emballage et si des corrélations sont observables.

2.2.2. Résultats en statique

Les emballages complexes en PP/PE ont été placés devant les capteurs des machines de tri optique. Le signal renvoyé par chacun de ces emballages a été analysé. Les résultats obtenus montrent que :

- Le facteur le plus influent sur la détection des emballages complexes en PP/PE est leur composition, c'est-à-dire les pourcentages massiques de PP et de PE présents dans la structure.
- Les emballages complexes PP/PE majoritairement en PE ne sont pas différenciés des films PE. La signature optique du PP pour ces structures est soit trop faible, soit non-détectée.
- Les emballages complexes PP/PE avec des quantités proches de PE et de PP présentent une détection aléatoire.
- L'emballage complexe PP/PE majoritairement en PP est détecté comme un emballage en PP.

2.2. Tests de tri dynamiques à l'échelle du régénérateur

2.2.1. Echantillons testés et critères d'analyse

Sur la base des résultats obtenus aux tests statiques, quatre échantillons ont été sélectionnés pour être testés chez un régénérateur mécanique traitant des flux de souple PE, PP et PP/PE ménagers français :

- Un complexe PP/PE à 70/30 c'est-à-dire composé en masse de **70 % de PE** et **30 % PP**
- Un complexe PP/PE à 60/40 c'est-à-dire composé en masse de **60 % de PE** et **40 % PP**
- Un complexe PP/PE à 40/60 c'est-à-dire composé en masse de **40 % de PE** et **60 % PP**
- Un complexe PP/PE à 30/70 c'est-à-dire composé en masse de **30 % de PE** et **70 % PP**

L'objectif du test dynamique est de vérifier la bonne détection et la bonne orientation des emballages testés en conditions industrielles réelles.

Afin de considérer que les emballages sont bien orientés, le tri optique doit permettre de les distinguer et ainsi les écarter du flux des souples PE.

2.2.2. Résultats en dynamique



Le régénérateur mécanique a approvisionné ses lignes industrielles avec un flux issu de la collecte sélective d'emballages souples PE, PP et PP/PE ménagers français.

Les emballages souples à tester associant PE et PP ont été mélangés à ce flux et l'ensemble a été trié en dynamique dans les conditions habituelles de fonctionnement du dispositif.

Le COTREP a caractérisé les films PE triés et les refus pour identifier le comportement de ces emballages :

COMPOSITION DE LA STRUCTURE (% EN MASSE)	ORIENTATION LORS DU TRI CHEZ LE REGENERATEUR
70 % PE 30 % PP	Majoritairement orientée vers le flux PE pour un recyclage mécanique
60 % PE 40 % PP	Majoritairement orientée vers le flux PE pour un recyclage mécanique
40 % PE 60 % PP	Majoritairement orientée vers le flux PE pour un recyclage mécanique
30 % PE 70 % PP	Majoritairement orientée vers le flux PP pour un recyclage chimique

ORIENTATION DES SOUPLES COMPLEXES PP/PE LORS DE L'ETAPE DE TRI OPTIQUE CHEZ LE REGENERATEUR

ÉTAPES DE TRI	IMPACT	DESCRIPTION
 TRI OPTIQUE		<p>La détection des films complexes PP/PE dépend de leur composition.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Les films complexes PP/PE majoritairement en PE ne sont pas correctement orientés. ⇒ Les films complexes PP/PE majoritairement en PP sont correctement orientés dès lors qu'ils comportent 70 % de PP ou plus dans leur structure.



Attention



Sans impact

Afin d'assurer la séparation des complexes PP/PE du flux des souples PE chez les régénérateurs, le taux de PP présent dans l'emballage souple complexe en PP/PE devra être à minima à 70 %.

CONCLUSIONS TECHNIQUES

En sortie de centre de tri, le flux des emballages souples PE, PP et PP/PE est désormais produit en mélange. Les souples PP et PP/PE sont destinés à un recyclage chimique et les souples PE sont destinés pour la moitié d'entre eux à un recyclage mécanique et pour l'autre moitié à un recyclage chimique. Le COTREP doit donc tenir compte des contraintes de l'ensemble de la filière afin de préserver la qualité des deux flux.

Dans ce contexte, le COTREP a mené des essais pour évaluer l'orientation des emballages souples complexes en PP/PE laminés ou coextrudés à l'étape de tri optique chez les régénérateurs mécaniques. En effet, leur recyclabilité est conditionnée par la capacité des machines de tri optique chez les régénérateurs à les détecter et les orienter correctement, en les écartant du flux des souples PE.

Les résultats obtenus montrent que l'orientation de ces films dépend de leur composition.

En l'état actuel des équipements et des techniques de tri chez les régénérateurs mécaniques traitant des flux de souples PE, PP et PP/PE ménagers français :

- **Les emballages souples complexes PP/PE laminés ou coextrudés avec un taux de PP supérieur ou égal à 70 % dans le corps de l'emballage ont une compatibilité partielle dans la filière en développement des souples PP et PP/PE.**
- **Les recommandations concernant la filière PE restent inchangées, concernant la non-compatibilité du PP avec la filière PE.**

A noter que cette étude concerne uniquement les emballages souples complexes PP/PE laminés ou coextrudés.

Le COTREP pourra réévaluer cet avis si besoin au regard des évolutions des technologies et des marchés.