

Note préliminaire 2

Impact du développement des emballages en PET opaque sur le recyclage des emballages en PET coloré

Depuis 2010, le COTREP étudie l'intégration des bouteilles en PET opaque dans le flux de recyclage du PET coloré, vers lequel elles sont naturellement orientées. Des tests de comportement au recyclage du PET laitier ont montré la difficulté d'incorporer ce matériau dans le procédé de recyclage actuel des bouteilles et flacons en PET coloré. Les résultats de cette étude ainsi que les recommandations de conception des bouteilles opaques ont fait l'objet d'une première note publiée en décembre 2013.¹

Depuis, la forte croissance de l'usage du PET opaque, liée en grande partie à son extension à d'autres secteurs que le lait, génère des impacts tels que la majorité des recycleurs choisit aujourd'hui d'écarter les bouteilles en PET opaque du procédé de recyclage pour les mettre en refus.

Face à ce constat, le COTREP a poursuivi ses travaux par la recherche de nouveaux débouchés de recyclage pouvant accepter le PET opaque. Le périmètre du gisement alors étudié, et autrefois limité au PET laitier, s'est élargi à toutes les autres couleurs d'opaques existantes. Plusieurs applications potentielles ont été identifiées et testées, lesquelles, néanmoins, ne permettraient pas d'absorber l'intégralité des opaques actuellement mis sur le marché français.

Afin de développer le recyclage du PET opaque, le COTREP continue d'explorer les différents débouchés possibles, tout en anticipant une probable nouvelle croissance de la part de PET opaque sur le marché.

1/ CONTEXTE ET GISEMENT

Depuis plus de 5 ans, le marché des boissons lactées (lait de longue conservation, crème, yaourts à boire), jusque-là conditionnées en bouteilles PEhd et en briques alimentaires, s'est ouvert à un nouveau matériau, le PET opaque blanc. Dans le même temps, le PET opaque, déjà présent sur le marché des huiles alimentaires (bouteilles jaunes, vertes ou rouges) est apparu sur d'autres marchés comme ceux de l'hygiène, de l'entretien et de la beauté, des jus de fruit, ainsi que du bricolage. Le marché du PET opaque est ainsi équitablement réparti entre les produits laitiers et les autres secteurs mentionnés ci-dessus.

Aujourd'hui, le COTREP estime que les secteurs du lait UHT, du lait transformé et de la crème fraîche utilisent environ 4000 tonnes de PET opaque blanc. Cette estimation est confirmée par la part de PET blanc « laitier » constatée dans les balles de PET coloré. En effet, les études de composition réalisées en 2014² montrent que le PET opaque « laitier » représente 5% du flux de PET coloré (contre 3% en 2012) soit un gisement d'environ 2000 tonnes. Ce ratio correspond au geste de tri moyen des français d'une bouteille sur deux.

Les autres secteurs – jus de fruits, détergents, produits d'entretien, ... - restent quant à eux plus difficiles à évaluer, avec des tonnages d'opaques toutes couleurs confondues compris entre 4000 et 6000 tonnes.

Ainsi, malgré les incertitudes sur le tonnage exact mis en marché, toutes les données recueillies confirment la croissance des opaques toutes couleurs confondues. Au niveau des balles de PET coloré, la part de PET opaque mesurée est de 10% en 2014 (contre 7% en 2012), correspondant à une croissance de 45% en 2 ans.

Si le choix de nombreux metteurs sur le marché s'oriente aujourd'hui vers le PET opaque, c'est parce qu'il présente des caractéristiques jugées intéressantes par les conditionneurs, en particulier :

- une processabilité adaptée à l'augmentation des cadences de production ;
- une bouteille plus légère à contenance égale ;
- l'élimination de l'opercule de fermeture des bouteilles (le plus souvent aluminisé) ;
- un rendu esthétique brillant, permettant une meilleure visibilité en linéaire
- un coût de production global moindre par rapport à celui de la bouteille en PEhd.

Il présente, par ailleurs, des propriétés protectrices contre les UV et la diffusion des gaz, nécessaires à la conservation de certains produits qu'il contient.

¹ Note préliminaire « Impact du développement du PET opaque blanc sur le recyclage des emballages en PET », COTREP, Décembre 2013.

² Résultats campagnes de caractérisations des balles de PET foncé en centres de tri, Eco-Emballages, 2014.

2/ IMPACTS SUR LE RECYCLAGE

Le PET opaque est un PET coloré ou blanc, et non transparent du fait de l'incorporation d'opacifiants dans sa masse, introduits à différentes concentrations, seuls ou mélangés avec d'autres additifs (noir de carbone, mica, silice,...).

Sans opacifiant, le PET est une des résines dont la chaîne de recyclage est la mieux établie et la plus performante. Néanmoins, dès que des particules opacifiantes - même en faible quantité³ - sont ajoutées au PET, elles impactent le recyclage du PET coloré⁴ et perturbent significativement les procédés de recyclage. En effet, des tests réalisés en laboratoire et en conditions industrielles par le COTREP ont montré l'influence négative de l'opacifiant sur les caractéristiques physico-chimiques - rhéologiques et mécaniques - des produits recyclés. Selon l'application ciblée, les conséquences pour le recycleur sont les suivantes :

- **Dans le cas des débouchés de type feuille et cerclage**, l'élimination des bouteilles opaques du procédé de recyclage, puis leur orientation vers les refus, leurs applications ne les tolérant pas du tout ;
- **Dans le cas des débouchés de type fibre**, le contrôle d'un taux maximal d'opaques dans le flux PET coloré : en effet, si aujourd'hui le taux d'opaques dans les balles de PET coloré est d'environ 10%, les tests menés par le COTREP ont montré que celui-ci ne devra pas dépasser 15% pour maintenir l'intégrité du procédé de recyclage.

Cependant, du fait de la variabilité du taux d'opaques et d'un effet d'accumulation, cette limite d'acceptabilité est déjà parfois atteinte dans les balles entrant chez le recycleur. En outre, d'après les prévisions de marché, ce phénomène pourrait encore s'amplifier. En effet, beaucoup d'entreprises ont déjà changé leurs lignes de conditionnement : chez les distributeurs de produits laitiers comme chez certains fabricants de produits d'hygiène et de beauté, la croissance du PET opaque est particulièrement forte. En revanche, les grands conditionneurs de produits laitiers restent pour l'instant au PEhd ou éventuellement à la brique. Néanmoins, dans le cas où les conditionneurs choisiraient de basculer totalement du PEhd au PET opaque, la proportion de ce dernier dans les balles de bouteilles et flacons en PET foncé pourrait alors dépasser les 40 %, un gisement non maîtrisable par les recycleurs dans les conditions industrielles actuelles. Parallèlement, la filière de recyclage du PEhd verrait diminuer les tonnages en conséquence.

3/ DEBOUCHES IDENTIFIES, TESTS ET RESULTATS OBTENUS

Ces différents éléments ont amené le COTREP à compléter ses travaux par une recherche de débouchés spécifiques, prenant en compte les caractéristiques des bouteilles en PET opaque. En effet, la présence d'additifs opacifiants et la diversité de couleurs utilisée pour les bouteilles en PET opaque (incluant les bouteilles blanches avec du noir de carbone) limitent les débouchés aux produits dont le procédé de fabrication tolère une certaine quantité d'additif opacifiant et aux applications dites « cachées », de couleur sombre ou sans contrainte visuelle.

Dans le cadre de cette étude, diverses applications potentielles ont ainsi été identifiées par le COTREP :

- Les fibres pour applications « non tissées » et les fibres « coupées » : une grande variété de produits utilise des fibres vierges ou recyclées, allant du garnissage pour oreillers, des isolants pour toiture, des nappes géotextiles aux supports de tapis ;
- Les plateaux thermoformés industriels et les intercalaires de couleur sombre (brun, noir) ;
- Le strapping, utilisé dans l'emballage ;
- Les pièces injectées du secteur de la bureautique et du secteur automobile (pièces cachées) ;
- La mousse de PET, utilisée dans le bâtiment et dans le rembourrage ;
- Des produits divers : dalles de sols, mono-filaments de balais industriels, etc...

Après plusieurs échanges avec les entreprises des secteurs concernés, seuls deux types d'applications pourraient présenter un potentiel d'intégration intéressant du PET opaque, sans pour autant permettre d'absorber l'intégralité des tonnages mis sur le marché français :

- **Les applications fibres**

Comme décrit ci-dessus, l'étude menée sur la fibre, objet de la précédente note émise par le COTREP, avait conclu sur la faisabilité du recyclage des bouteilles en PET opaque à condition de maintenir une qualité constante du flux d'opaques et une concentration maximale de ces bouteilles de 15% dans les balles de PET coloré.

³ Cas des détergents ou des huiles de couleur jaune, orange, rouge et rose fuchsia, dont les niveaux de liquides restent visibles.

⁴ La filière PET coloré reste l'exutoire naturel du PET opaque. Néanmoins, des bouteilles en PET laitier peuvent se retrouver dans le flux PET clair. En effet, certaines technologies de tri différencient encore difficilement les bouteilles blanches opaques des bouteilles transparentes. Dans ce contexte, des travaux visant à améliorer la détection des opaques blancs sont actuellement en cours.

- **Les applications sous forme de mousse**

La seconde application repose sur l'intégration d'opaques dans la fabrication de mousses à base de PET. En effet, si les polymères les plus utilisés dans la mousse restent le polyuréthane et le PVC, le PET, sous cette forme, présente la légèreté, la stabilité, la flexibilité et la résistance thermique requises pour ce type de produit.

Afin de confirmer ou d'infirmer cette éventuelle voie de recyclage, des tests ont été menés en laboratoire et en conditions pré-industrielles. La matière testée, principalement constituée de PET laitier (cf.

photographies 1 et 2) a été lavée, broyée et séchée pour être ajoutée sous forme de paillettes à la matière première. La dilution a été réalisée dans la limite fixée par le recycleur de 10-15% de son flux habituel.

Les résultats obtenus sont identiques en laboratoire et en conditions pré-industrielles. Ainsi, jusqu'à la concentration de 10-15 % d'opaques dans le PET vierge :

- Le PET opaque montre une bonne réactivité à l'agent moussant ;
- Les propriétés et la structure chimique de la mousse sont inchangées par rapport à celles du témoin ;
- L'indice de viscosité, légèrement diminué, rentre néanmoins dans le spectre des valeurs attendues.



Photographies 1 et 2. Paillettes de PET opaque testées dans la fabrication de mousses PET

Par conséquent, ces observations confirment qu'il serait possible d'introduire *a minima* entre 10 et 15 %⁵ de PET opaque, blanc et autres couleurs, dans un procédé de fabrication de mousse. D'autres tests réalisés à plus grande échelle devront confirmer ces hypothèses.

Pour le recycleur impliqué, une telle utilisation représenterait alors une consommation de 500 à 800 tonnes par an d'un flux 100% opaque. Pour autant, à l'échelle d'un gisement d'un peu plus de 5 000 tonnes (et en forte croissance), ce débouché reste insuffisant en termes d'absorption des tonnages, et notamment si le PET opaque poursuit encore sa croissance.

C'est pourquoi de nouvelles solutions de valorisation doivent être identifiées.

4/ PERSPECTIVES ET NOUVELLES ORIENTATIONS

Les résultats décrits ci-dessus amènent à rechercher de nouveaux débouchés, afin de consommer davantage que 800 tonnes de PET opaque par an. En particulier, les secteurs utilisant ou pouvant utiliser la mousse de PET, pourraient constituer un exutoire potentiel : en particulier, ceux de l'énergie, de l'automobile, du nautisme ou encore du BTP, utilisateurs de mousses plastiques, pourraient y trouver un intérêt technique et économique, notamment en termes de diversification d'approvisionnement.

Dans ce but, et en complément de la démarche du COTREP, Eco-Emballages a choisi d'intégrer la problématique du PET opaque dans son nouvel appel à projets « Tri et recyclage des déchets d'emballages plastiques ménagers dans le cadre du développement du recyclage et de la valorisation des emballages ménagers en plastique ». Parallèlement, le COTREP prendra également contact avec de potentiels secteurs utilisateurs.

Ainsi, si une nouvelle voie de recyclage était identifiée, techniquement et économiquement viable, celle-ci pourrait reposer sur la production d'un flux d'opaques toutes couleurs, à la fois spécifique, homogène et constant, mais surtout suffisant en tonnages massifiés.

CONCLUSION

La présence de PET opaque dans le flux de PET coloré limite les débouchés et va à moyen terme perturber le recyclage des bouteilles en fibres. Il est donc nécessaire d'identifier d'autres débouchés afin d'absorber un gisement aujourd'hui en pleine expansion.

Le COTREP a mis en évidence les paramètres clés au recyclage des bouteilles en PET opaque, tant au niveau de la conception de l'emballage que des applications potentielles. Deux types de procédés industriels, pour la fabrication de fibres et de mousse, semblent à ce jour pouvoir intégrer, sous certaines conditions, des quantités maîtrisées de PET opaque, mais insuffisantes si le PET opaque poursuit la croissance engagée.

Le COTREP, appuyé par un appel à projet lancé par Eco-Emballages, poursuit sa recherche de nouveaux débouchés et de solutions de recyclage complémentaires. Les conclusions de ces travaux contribueront à l'élaboration d'un schéma de tri et de valorisation des emballages en PET opaque.

⁵ Les tests ayant été réalisés dans la limite de 15 %, il n'est pas possible à date de prévoir l'influence du PET opaque introduit à des concentrations supérieures à 15 % sur les caractéristiques physico-chimiques de la mousse résultante.