

Avis général

Utilisation de charge de densité supérieure à 1 dans un emballage en PP

Dans le cadre du présent Avis, le COTREP s'intéresse aux emballages dont la résine majoritaire est le PP chargé en matériaux de densité supérieure à 1 g/cm³.

Lors de la régénération du PP, la matière, suivra le process schématisé ci-dessous :



Une fois broyée, celle-ci passera par une étape de flottation réalisée dans l'eau. L'eau, avec une densité de 1 g/cm³, permet de séparer les paillettes de PP, lesquelles flottent, des impuretés de densité supérieure à 1 g/cm³, qui coulent. Seules les paillettes de densité inférieure à 1 g/cm³ seront donc conservées par le process.

Si l'ajout d'une charge de densité supérieure à 1 g/cm³ en mélange dans le PP modifie suffisamment la densité globale de la matière pour qu'elle dépasse la valeur seuil de 1 g/cm³, celle-ci coulera avec les autres impuretés. Cette matière éliminée ne **sera donc pas recyclée**, et générera une **perte de rendement matière pour le recycleur**.

Détermination de la proportion maximale intégrable de charge de densité connue :

Soit x_i la proportion d'un des composants du mélange et d_i la densité du composant, on peut calculer la densité d'un mélange d_f en utilisant la formule suivante :

$$d_f = \frac{1}{\sum_{i=1 \text{ à } n} \left(\frac{x_i}{d_i} \right)}$$

NB : bien vérifier que la somme des proportions x_i soit égale à 1

Dans le cas d'un mélange de deux composants, l'expression devient : $d_f = \frac{1}{\frac{x_1}{d_1} + \frac{x_2}{d_2}}$ (avec $x_1 + x_2 = 1$)

Avec $x_1 = A$ et $x_2 = 1 - A$, il est alors possible de calculer la quantité (**A%**) de charge maximale à introduire pour que la densité finale de l'emballage ne dépasse pas 1 g/cm³ grâce à l'expression :

$$A < \frac{d_1 d_2 - d_1}{d_2 - d_1}$$

Prenons l'exemple d'une charge de densité $d_1 = 3,58$ g/cm³ en mélange homogène dans une matrice PP de densité $d_2 = 0,92$ g/cm³,

Dans cet exemple, l'expression devient : $A < \frac{3,58 \times 0,92 - 3,58}{0,92 - 3,58}$ soit **A < 0,108 (10,8%)** :

- Jusqu'à 10,8 % d'incorporation de la charge considérée, la matière flottera et ne sera pas perdue (densité inférieure à 1 g/cm³) ;
- A partir de 10,8 % d'incorporation de la charge considérée, la matière coulera et sera perdue (densité supérieure à 1 g/cm³).

CONCLUSION

En l'état actuel des équipements et techniques utilisés et disponibles en Europe, toute charge de densité supérieure à 1 g/cm^3 introduite dans un emballage de PP, en proportion suffisante pour que sa densité globale dépasse 1 g/cm^3 , empêche le recyclage de cet emballage.

En ce sens, le COTREP préconise la limitation de l'utilisation de charges de densité supérieure à 1 g/cm^3 à des proportions ne faisant pas basculer la densité finale de l'emballage PP au-dessus de 1 g/cm^3 .

NB : Au-delà de l'impact sur la densité, une charge pourra également avoir un impact sur les équipements et sur les propriétés finales de la matière, à définir plus précisément car variable selon la nature de la charge utilisée et son taux d'incorporation.

Paris, le 7 octobre 2015,

LE COTREP :

Maryon PAILLEUX



Thomas ETIEN



Vincent COLARD

