

# CHOIX OPTIMISÉ DES MATÉRIAUX

# 4

## FICHE NOTION 2 : Les produits monomatériau, multimatériaux et composites

C'est l'application et plus spécifiquement ses exigences techniques qui déterminent habituellement le choix d'un mono-, d'un multimatériaux ou d'un composite.

### Produit monomatériau

Un produit monomatériau est **fabriqué à partir d'un seul matériau**. Comme exemples on peut citer le corps des fûts bleus en HDPE pour le stockage et transport de produits chimiques, les sacs poubelle en LDPE ou encore des tubes en PVC utilisés dans le secteur de la construction. Dans ces cas le produit composé d'un seul plastique répond à toutes les exigences de l'application.

**Un produit monomatériau pourra néanmoins être composé de plusieurs couches**, c'est-à-dire être un « produit multicouches ». Ainsi un film PE pourra avoir deux couches externes en PE vierge et une couche interne en PE recyclé. Ceci permet d'intégrer un certain pourcentage de matière recyclée dans un produit. Dans un tel cas, on peut considérer qu'il y a bien deux matériaux (un PE vierge et un PE recyclé), mais une seule matière (le PE).

Les produits monomatériau sont **souvent plus faciles à recycler** que les produits multimatériaux, car des polymères différents présentent généralement une mauvaise compatibilité qui constitue un obstacle aux possibilités de recyclage, notamment mécanique.

### Produit multimatériaux

Un produit multimatériaux est **composé de plusieurs matériaux distincts**, que ce soit de plusieurs polymères ou d'une combinaison de polymère(s) et d'autres matières.

Des multimatériaux ont été développés pour des

applications devant répondre à des exigences spécifiques, comme une meilleure résistance au vieillissement ou des propriétés barrières. On peut citer le cas des emballages alimentaires en polyéthylène avec des couches barrières en EVOH ou en polyamide constituant une barrière à l'oxygène, à l'humidité, etc. et permettant une meilleure conservation de l'aliment.

Des réservoirs d'essence pour automobiles en HDPE peuvent également avoir une structure multimatériaux, une couche intérieure en polyamide agissant comme barrière aux vapeurs d'hydrocarbures. Des tubes d'eau multicouches en PE réticulé peuvent être dotés d'une couche centrale barrière à l'oxygène en aluminium.

Les produits multimatériaux sont **généralement plus complexes et plus difficiles à recycler**. Selon les types et les taux des matériaux respectifs, un recyclage mécanique peut dans certains cas néanmoins être réalisé. Le cas contraire, une dissolution ou un recyclage chimique seront les seules options pour éviter la mise en décharge ou l'incinération.

### Composites

On appelle communément « composite » un matériau constitué de deux ou plusieurs composants distincts, dont l'un est une matrice polymérique et l'autre un renfort (fibres dispersées, tissu, mat...). La **matrice** assure la cohésion du matériau et les renforts confèrent des meilleures propriétés mécaniques au matériau.

Les **renforts** les plus courants sont les fibres de verre, qui augmentent la résistance mécanique et la rigidité du matériau, et les fibres de carbone, qui sont utilisées dans des applications où la légèreté et la résistance mécanique sont cruciales (comme dans l'aérospatial ou le sport automobile). Des composites avec fibres naturelles comme des fibres de lin ou de chanvre ont également été développés et l'on peut notamment retrouver ceux-ci dans des pièces intérieures d'automobiles.

**Le terme composite est utilisé aussi bien pour des matériaux à matrice thermodurcissable (e.g. coques de bateaux en époxy chargé fibres de carbone) que pour des matériaux à matrice thermoplastique (e.g. pièces sous capot moteur en PA6 chargé fibres de verre).**