

CHOIX OPTIMISÉ DES MATÉRIAUX

4

FICHE NOTION 1 : Biosourcé, biodégradable, recyclé, recyclable ?

Plastique vierge d'origine fossile

La plupart des plastiques utilisés à ce jour sont issus de ressources non renouvelables dont le pétrole, ainsi que l'évoque l'étymologie évidente du terme polyoléfine utilisé pour regrouper les plastiques les plus courants comme le PE et le PP.

Plastique vierge biosourcé

Les plastiques biosourcés sont fabriqués à partir de ressources renouvelables. Le recours à ces ressources pour la production de plastiques permet de réduire la dépendance aux ressources fossiles (hors leur utilisation comme source d'énergie dans les procédés de production).

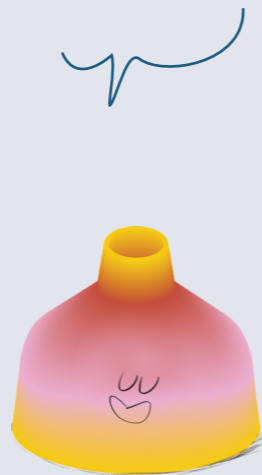
Des plastiques peuvent être biosourcés intégralement ou seulement partiellement. Si dans l'absolu on peut imaginer que toutes les matières plastiques pourraient techniquement être produites à partir de ressources renouvelables, la pertinence tant environnementale qu'économique d'une substitution d'origine de tous les plastiques mis sur le marché est loin d'être évidente.

Les plastiques biosourcés peuvent être constitués de polymères de natures et d'origines différentes.

En termes de nature, on distinguera :

- Les polymères naturels, directement extraits de ressources renouvelables sans transformation chimique, comme l'amidon de blé ou de maïs.
- Les polymères artificiels, issus d'une transformation chimique de macromolécules extraites de ressources renouvelables, comme l'acétate de cellulose.
- Les polymères synthétiques, obtenus par des

Il est important de bien comprendre les définitions pour assurer une bonne communication entre acteurs de la plasturgie et avec les clients !



procédés de polymérisation de monomères issus de ressources renouvelables soit par simple extraction soit à la suite d'une série de transformations chimiques ou biotechnologiques. On trouvera dans cette catégorie par exemple un PE fabriqué à partir de canne à sucre ou un PLA produit à partir de maïs.

- Les polymères bactériens, qui peuvent être considérés comme une sorte spécifique de polymères synthétiques où les macromolécules sont produites par des procédés biotechnologiques à partir de molécules biosourcées fermentescibles, comme des polyhydroxyalcanoates (PHA) obtenus à partir de sucre.

En termes d'origine, on distingue généralement les plastiques biosourcés selon la source première de matière en fonction du degré de compétition avec le secteur alimentaire :

- Les plastiques biosourcés de 1^e génération sont obtenus à partir de ressources directement utilisables en alimentation humaine ou animale : huiles végétales, amidon, glucose...

- Les plastiques biosourcés de 2^e génération utilisent comme source du bois, des co-produits de culture ou des déchets agricoles
- On parle de plastiques biosourcés de 3^e génération pour des matériaux fabriqués à partir de déchets organiques
- Si la plupart des plastiques biosourcés sont issus de matières d'origine végétale, une quatrième catégorie peut être constituée de plastiques obtenus à partir de protéines et lipides issus du règne animal, comme des thermoplastiques à base de protéines de lait.

On retiendra que les plastiques biosourcés peuvent selon les cas aussi bien avoir des caractéristiques similaires à un équivalent pétrosourcé ou encore avoir un profil de propriétés spécifiques.

Ainsi un PE biosourcé et un PE pétrosourcé ont une structure moléculaire identique et on peut trouver des équivalents ayant des propriétés similaires.

Le PLA, polymère biosourcé fabriqué à partir de l'acide lactique, a quant à lui des propriétés physico-chimiques et de biodégradabilité qui lui sont spécifiques.

Plastique recyclé

Les plastiques recyclés sont obtenus à partir de déchets de plastiques. Plusieurs types de procédés de recyclage, mécaniques ou chimiques, existent, adaptés ou non selon la nature des plastiques et l'origine des flux de déchets traités³.

On peut trouver des plastiques entièrement recyclés (100 % du plastique est issu du recyclage) ou partiellement recyclés (un plastique composé d'une part de plastique vierge et une part de plastique provenant du recyclage ; on parle alors de X % de contenu recyclé).

Plastique biodégradable

Les plastiques biodégradables peuvent être décomposés par des microorganismes en eau, CO₂ et/ou méthane (CH₄) et sous-produits (résidus, nouvelle biomasse) non toxiques pour l'environnement.

La biodégradabilité ne dépend pas de l'origine de la matière première, mais elle est liée à la structure chimique de la matière.

La biodégradabilité n'est pas une propriété absolue, elle doit être définie par rapport à un contexte et un environnement spécifique : par exemple biodégradation sous terre, biodégradation marine.

Un plastique est dit **compostable** s'il a été démontré qu'il était en mesure d'être fragmenté et biodégradé dans un procédé de compostage industriel ou dans un composteur maison individuel (home composting) sans nuire à la qualité du compost produit.

Il existe des labels qui spécifient les conditions précises requises pour le compostage (par exemple OK Compost⁴). Un produit peut être apte au compostage industriel sans l'être au compostage domestique.

A SAVOIR

"Bioplastique" est un terme générique imprécisément défini dont l'acception la plus courante regroupe des plastiques pouvant être soit biosourcés (fabriqués à partir de matières premières renouvelables), soit biodégradables, ou parfois les deux. Il inclut ainsi également des plastiques dérivés du pétrole pour peu qu'ils soient biodégradables, comme le PBAT. Dès lors, le terme « bioplastique » étant source d'ambiguïté, il est recommandé de lui préférer les termes précis « plastique biosourcé » ou « plastique biodégradable ».

Plastique recyclable

En théorie, tous les plastiques devraient pouvoir être considérés comme recyclables, et dans la pratique la plupart le sont techniquement. Pour autant, la réalité du recyclage dépend du type de plastique, des infrastructures de collecte de tri et de recyclage disponibles, des contaminations, des réglementations et de la pertinence économique ou environnementale de sa mise en oeuvre.

Plastiques partiellement biosourcés ou recyclés

Certains plastiques peuvent être seulement partiellement issus de ressources renouvelables ou partiellement issus du recyclage.

Pour ce qui concerne le biosourçage partiel d'un plastique, des référentiels normatifs et de certification reposent sur la détermination du taux de carbone renouvelable contenu dans le produit, reposant sur la norme ASTM D6866.

Seuls les atomes de carbone organique contenus dans le matériau sont pris en considération dans ce calcul. Des labels comme OK Biobased⁵ permettent de mettre en avant le caractère renouvelable d'un matériau selon ce principe.

Une autre méthode de calcul, valable aussi bien pour déterminer le taux d'origine renouvelable que le taux de matière issue du recyclage dans un matériau, est celle connue sous le nom de « mass balance ».

Il s'agit dans ce cas de s'appuyer sur la traçabilité des flux de matière première dans le processus de production pour déterminer, par bilan massique, le taux de biosourcé ou de recyclé dans un plastique. Cette approche peut donner lieu également à certification, notamment dans le référentiel ISCC+⁶.

On retiendra que les deux méthodes de calcul, qui ne reposent pas sur les mêmes principes (taux de carbone organique non fossile dans un cas, fraction massique non fossile entrant dans le process dans l'autre cas) peuvent conduire, pour le même matériau, à des taux de biosourçage différents.

Quel que soit le référentiel choisi pour déterminer dans quelles proportions une matière peut être considérée comme plus « bio » ou plus « recyclée » qu'une autre, il convient surtout de vérifier l'impact de la nouvelle matière sur l'empreinte environnementale du cycle de vie du produit.

MYTHES

Les plastiques recyclés ou biosourcés sont forcément meilleurs pour l'environnement que les plastiques vierges issus du pétrole.

On aimerait que les choses soient aussi simples (et c'est souvent le cas au moins sur certains critères), mais ce n'est pas systématique.

Si le biosourçage et le recyclage s'inscrivent bien dans une logique non-extractive qui offre l'opportunité de certains bénéfices environnementaux, il ne faut pas oublier que le recyclage ne peut se faire sans une série de procédés qui ont eux-mêmes une empreinte environnementale, et que la production des matières renouvelables et leur transformation en plastique ont également des impacts.

Une analyse de cycle de vie comparative, spécifique à chaque application, permettra de déterminer entre plusieurs options de matériaux laquelle favorisera une optimisation de l'empreinte du produit.

³ Voir Thématique Recyclage

⁴ Visiter OK Compost : OK Certification

⁵ Visiter OK Biobased : OK Certification

⁶ Visiter Mass Balance - ISCC System