

Fin de vie des plastiques : le mariage réussi des plastiques et des enzymes.

Alain MARTY
Carbios, France

Symbole de notre Société de consommation, les plastiques ont graduellement envahi notre quotidien. Après plusieurs décennies d'usage intensif et d'accumulation de ces plastiques dans l'environnement, une prise de conscience collective voie le jour pour une production et une utilisation raisonnée plus respectueuse de l'environnement.

Un des objectifs du projet Thanoplast™, lancé en 2012, financé par BPI France et avec comme leader la Société Carbios, spécialisée dans les bioprocédés enzymatiques appliqués aux polymères, est de déclencher la biodégradation des plastiques, et plus particulièrement du PLA (Acide Poly Lactique), en fonction de la durée d'usage, tout en respectant l'environnement. Le caractère innovant de ce concept réside dans l'inclusion d'enzymes de dégradation au sein de la matrice plastique. Le PLA, dans un environnement humide se dégrade alors en acide lactique qui sera métabolisé par les micro-organismes de l'environnement.

Carbios, en collaboration avec l'équipe de Catalyse et Ingénierie Moléculaire Enzymatique du Laboratoire LISBP (INSA Toulouse-TWB) a identifié une enzyme avec des propriétés catalytiques remarquables. Le plus grand challenge a été de maintenir l'activité catalytique au cours du procédé d'inclusion dans le PLA par extrusion à très haute température (~ 170°C). L'enzyme a été produite de manière recombinante et optimisée tant du point de vue de son activité que de sa thermostabilité. En parallèle, sa formulation a également été optimisée, et toutes ces améliorations combinées ont permis, *in fine*, de relever le challenge. Ce succès s'est concrétisé par la création de la joint-venture Carbiolice (Carbios/Limagrain/BPI France) qui sera chargée de la commercialisation de films (sacs alimentaires et films de paillage) et de barquettes biodégradables en PLA.

Un second objectif du projet Thanoplast™ est de rendre 100% recyclable les packagings en polyéthylène téréphtalate (PET) telles que les bouteilles d'eau, les bouteilles de lait opaques, les bouteilles de produits cosmétiques... Seront présentés les principaux résultats obtenus, la découverte et l'évolution d'enzymes dégradant le PET en acide téréphtalique et mono éthylène glycol, ainsi que les procédés de purification de ces monomères conduisant à la preuve de concept du recyclage en PET.

Mots Clés : Plastiques, Biodégradation, Biorecyclage, Enzyme.