



Etude de la biodégradabilité des bioplastiques en compostage

Stage de 6 mois réalisé à
INRAE
Equipes IRMFood & Pandor
UR OPAALE
CS 64427
17 avenue de Cucillé
35044 Rennes Cedex

Responsables de stage :
Corinne Rondeau-Mouro
tel : 02 23 48 21 43

Patrick Dabert
tel : 02 23 48 21 53

Pour candidater, envoyer CV + lettre de motivation aux adresses suivantes :
corinne.rondeau-mouro@inrae.fr ; patrick.dabert@inrae.fr

Rémunération autour de 600 € / mois.

Sujet :

La biodégradation des matériaux plastiques est influencée par un certain nombre de facteurs principalement liés à la structure et aux propriétés des polymères qui les constituent : le caractère hydrophile (ou hydrophobe) du matériau, sa porosité (qui peut déterminer la diffusion des enzymes au cœur du polymère), sa cristallinité ou encore la présence de liaisons facilement hydrolysables telles que les liaisons ester.

L'évaluation de la biodégradabilité des plastiques est encadrée par de nombreuses normes, qui dépendent notamment du secteur de traitement des déchets (compostage industriel, compostage domestique, méthanisation) ou de l'environnement naturel considéré (sol, eau douce et eau de mer). Pour le compostage domestique, une seule norme (NF T51-800) est utilisée, basée sur des tests de biodégradabilité dédiés au compostage industriel (NF EN ISO 14855-1 et -2). Ils mesurent le CO₂ libéré par la dégradation de la matière plastique sous forme de pièces de 2 x 2 cm, à 25 °C pendant 12 mois dans des conditions aérobiques (ADEME, 2020). Cependant, les méthodes respirométriques peuvent être difficiles à être appliquées sur des processus réels en raison de leur activité endogène élevée. Des analyses quantitatives complémentaires du matériau plastique (perte de poids moléculaire) ou des méthodologies dites qualitatives, telles que la microscopie électronique à balayage (SEM), l'observation visuelle et la spectroscopie, sont donc utiles pour corroborer la biodégradation des plastiques (voir les références dans Bher et al., 2022).

L'objectif du projet PlastiChem est d'évaluer l'aptitude de la RMN à suivre la biodégradation d'un matériau plastique dans les conditions les plus proches de celles observées dans un sol ou un compost. Au-delà de l'évaluation de plusieurs méthodes de RMN par un post-doctorant, **le stage sera axé sur la mise en place et le suivi de réacteurs de digestion aérobie** (compostage) à température ambiante et présentant l'avantage d'utiliser une grande quantité de biodéchets et de macroplastiques (2 x 2 cm²) nécessaires pour les analyses de RMN. Nous nous intéresserons à trois types de plastiques utilisés comme films de paillage en agriculture : deux plastiques biodégradables, un mélange PBAT-amidon et le PLA, et un plastique non biodégradable encore largement utilisé dans ce domaine, le PE. Chaque plastique sera étudié à l'état vierge et vieilli aux UV.



Les méthodes déployées par le/la stagiaire seront 1) la respirométrie qui permet, en condition aérobie, d'évaluer conjointement la consommation d'O₂ et dégagement de CO₂ par les microorganismes pendant la dégradation du matériau plastique 2) d'autres méthodes classiques comme la perte de masse, la chromatographie d'exclusion stérique (SEC), la FT-IR, la microscopie électronique à balayage (SEM) et la thermogravimétrie (TGA).

Ce travail sera effectué dans l'équipe PANDOR de l'UR OPAALE en collaboration avec les équipes SAFIR (respirométrie) et IRMFood (RMN) de la même unité et l'Université de Rennes pour les analyses de FT-IR, TGA et SEM.

Références :

ADEME, 2020 : <https://librairie.ademe.fr/produire-autrement/303-revue-des-normes-sur-la-biodegradabilite-des-plastiques.html>

Bher et al. 2022, International Journal of Molecular Sciences, 12165, <https://doi.org/10.3390/ijms232012165>