
Bioproduction d'acide itaconique à partir de biomasse végétale, pour une finalité matériau

DIRECTEUR DE THESE : VINCENT PHALIP

ICPEES UMR 7575 –ÉCOLE DE CHIMIE, POLYMERES ET MATERIAUX, 25 RUE BECQUEREL, 67087 STRASBOURG CEDEX 2.

TEL : 03 68 85 48 20 ; E-MAIL : PHALIP@UNISTRA.FR

Ce sujet se situe à l'interface de la biologie et de la chimie. L'objectif de ce doctorat sera de produire l'acide itaconique, monomère polymérisable, grâce à des microorganismes en croissance sur de la biomasse végétale. En fin d'étude, le monomère pourra être polymérisé pour une évaluation physico-chimique des polymères obtenus.

Le projet global de notre équipe (BioTeam – Pr Luc Avérous) est l'élaboration de polymères biosourcés, issus de la biomasse végétale. Cette thématique s'inscrit mondialement¹ dans la transition d'une économie pétro-sourcée vers une économie bio-sourcée et dans l'élaboration de nouvelles architectures moléculaires. Notre démarche, compatible avec les concepts du développement durable implique que la biomasse végétale choisie n'entre pas en compétition avec une utilisation alimentaire et a une origine locale pour limiter les coûts énergétiques du procédé. Ainsi, celle-ci sera constituée préférentiellement de déchets végétaux issus de l'agriculture régionale (son de blé, rafles de maïs...).

L'acide itaconique a connu ces toutes dernières années un regain d'intérêt de la communauté scientifique et économique car il est considéré comme une molécule plateforme d'avenir². Le polymère « acide poly-itaconique » peut être utilisé pour un spectre large d'applications comme les super-absorbants, les détergents et agents dispersants. Il est également utilisé comme copolymère en association avec d'autres espèces chimiques (ciments, fibres de carbone...). De nouvelles architectures polymères peuvent être imaginées à partir de ce synthon stratégique.

La première partie du doctorat sera consacrée à la mise en place et la calibration d'outils analytiques pour le dosage des sucres et des acides organiques, dont l'acide itaconique (HPCL). L'objectif est de pouvoir suivre les fermentations par rapport à la consommation des sucres et à la production de l'acide itaconique, et ceci dès après prélèvement. Dans un second temps il s'agira de cribler des champignons et des levures performants dans la production d'acide itaconique. Cette partie nécessite l'optimisation d'un test de criblage performant. Il s'agira donc de travailler sur les souches, les substrats (biomasses) et les conditions de fermentation. Enfin, un changement d'échelle permettra d'obtenir de l'acide itaconique en quantité suffisante pour la polymérisation et la caractérisation des polymères correspondants.

Ce travail de thèse bénéficiera des compétences des deux sites strasbourgeois de l'ESBS et de l'ECPM ainsi que de diverses collaborations locales, nationales et internationales.

1 A strategy for a bio-based economy. 2012. B. Eickhout, Green European Foundation.

2 Itaconic acid – A biotechnological process in change. 2013. T. Klement and J. Buchs, Bioresource Technology.