

## Université de technologie de Compiègne - Proposition de thèse

<b>1<sup>re</sup> partie : Fiche scientifique</b>	
Intitulé de la thèse	Valorisation de la lignine de drêches de brasserie : fractionnement, purification et couplages diazoïques pour des applications en antimicrobiens
Type de financement	Contrat doctoral sur allocation Ministère
Laboratoire d'accueil	unité de recherche : TIMR équipes de recherche : TAI, MAB site web : <a href="https://timr.utc.fr/">https://timr.utc.fr/</a>
Directeur(s) de thèse	Anissa KHELFA (non HDR, directeur de thèse, TIMR) Estelle LEONARD (HDR, directeur de thèse, TIMR)
Domaines de compétence	Sciences pour l'ingénieur Biologie, médecine, santé
Description du sujet de thèse	<p>Les drêches de brasserie représentent le coproduit le plus important de l'industrie brassicole avec une production annuelle française de 0,7M de tonnes pour 16M d'hectolitres de bière produits. Ces drêches sont caractérisées par une teneur importante en humidité et une composition chimique intéressante en cellulose, hémicellulose et lignine. Les travaux de cette étude se focaliseront sur l'extraction assistée par microondes de la lignine <i>CIMV</i>* par le procédé AVIDEL<sup>1</sup>.</p> <p>La plupart des procédés existants, et tout particulièrement les procédés industriels (Kraft, Organosolv,...), n'aboutissent qu'à l'extraction d'une fraction des lignines, et/ou à des modifications importantes des liaisons chimiques au sein du polymère. Le procédé AVIDEL consiste en une cuisson à reflux de la biomasse avec un système eau/acide acétique/acide formique et permet de libérer les lignines <i>CIMV</i> sous la forme d'oligomères sans soufre essentiellement linéaires évitant des modifications profondes de leurs structures. Ce procédé sera testé par chauffage microondes (système monomode, 2,45 GHz). Une étape de criblage permettant d'identifier les facteurs influant (concentrations des acides, temps de cuisson,...) sur le rendement d'extraction des lignines sera réalisée. Les paramètres optimisés seront également testés pour l'extraction conventionnelle.</p> <p>Une étape de caractérisation de ces lignines (RMN HSQC, IR, SEC) sera réalisée, suivie d'une valorisation chimique par couplage diazoïque. Au sein de TIMR, ce couplage menant à la formation de catalyseurs micellaires<sup>2,3,4</sup> ou de composés antimicrobiens<sup>5,6</sup> a déjà été réalisé avec succès. Reste le nouveau challenge de réaliser ces couplages sur des substrats polymériques tels que les lignines. Ces couplages vont permettre de réaliser des lignines modifiées hydrosolubles<sup>7,8</sup>. En modifiant judicieusement les anilines menant aux matériaux finaux, plusieurs applications peuvent être envisagées telles que les antibactériens, ou les antioxydants.</p> <p>* : CIMV (Compagnie Industrielle de la Matière végétale)= c'est le nom de la société qui exploite le procédé AVIDEL</p>
Mots clés	Lignine, AVIDEL, microondes, extraction, photopharmacologie
Profil et compétences du candidat	Profil génie des procédés/Génie biologique
Date de début de la thèse	1 <sup>er</sup> Octobre 2021
Lieu de travail de thèse	TIMR

<b>2<sup>e</sup> partie : Fiche de poste</b>	
Durée	36 mois
Possibilité missions complémentaires	oui (enseignement)
Laboratoire d'accueil	TIMR
Moyens matériels	bureau collectif, ordinateur équipements/matériels : microonde - matériel synthèse chimique -matériel microbiologie - analyses chimiques (SAPC)
Moyens humains	Le laboratoire TIMR est composé actuellement de 81 membres, dont 29 enseignants-chercheurs et chercheurs de l'UTC, 12 enseignants-chercheurs de l'ESCOM, 6 personnels d'appui administratif et technique, 31 doctorants, 1 ATER et 2 membres associés.
Moyens financiers	Autofinancement équipe de recherche TAI
Modalités de travail	Réunions informelles quotidiennes Réunions mensuelles+présentation avancement avec les directeurs de thèse
Projet de recherche lié à cette thèse	Thèse PERSALCE (Antoine Franche, soutenue en 2019) Projet STIMULE (en cours de soumission)
Collaboration(s) nationale(s)	/
Collaboration(s) internationale(s)	/
Thèse en cotutelle internationale	/
Coordonnées de la personne à contacter	<a href="mailto:a.khelfa@escom.fr">a.khelfa@escom.fr</a> , 03 44 23 88 06

**Contactez d'abord le directeur de thèse** avant de renseigner  
 un dossier de candidature en ligne sur <https://webapplis.utc.fr/admissions/doctorants/accueil.jsf>

<sup>1</sup> : H.Q. Lam, Y. Le Bigot, M. Delmas, et G. Avignon, *Industrial Crops and Products*, 14 :139–144, 2001

<sup>2</sup> Billamboz, M.; Mangin, F.; Drillaud, N.; Chevrin-Villette, C.; Banaszak-Leonard, E.; Len, C. *J. Org. Chem.* 2014, 79, 493-500. Micellar Catalysis Using a Photochromic Surfactant: Application to the Pd-Catalyzed Tsuji–Trost Reaction in Water.

<sup>3</sup> Drillaud, N.; Banaszak-Leonard, E.; Pezron, I.; Len, C. *J. Org. Chem.* 2012, 77, 9553-9561. Synthesis and evaluation of photochromic surfactant for organic reactions in aqueous media.

<sup>4</sup> Léonard, E.; Mangin, F.; Villette, C.; Billamboz, M.; Len C. *Catal. Sci. Technol.* 2016, 6, 379-398. Azobenzenes and catalysis.

<sup>5</sup> Léonard, E.; Fayeulle, A.; Franche, A.; Sagadevan, S. ; Billamboz, M. *J. Iranian Chem. Soc.*, 2021, <https://doi-org.inc.bib.cnrs.fr/10.1007/s13738-021-02238-4>. Antimicrobial Azo-Molecules – a review

<sup>6</sup> Franche, A. ; Pezron, I. ; Billamboz, M. ; Fayeulle, A. ; Deleu, M.; Léonard, E. *Bioorg. Chem.*, 2020, 94, 103399. Amphiphilic azobenzenes: antibacterial activities and biophysical investigation of their interaction with bacterial membrane lipids.

<sup>7</sup> Jilei Wang, Bing Wu, Shang Li, Garry Sinawang, Xiaogong Wang, Yaning He, *ACS Sustainable Chem. Eng.* 4, 7 (2016) 4036–4042

<sup>8</sup> Jilei Wang, ShangLi, Ruiqi Liang, Bing Wu, Yaning He, *Chinese Chemical Letters* 29 (2018) 143-146