

Avis de Soutenance

Monsieur WALID ABDALLAH

Molécules et Matière Condensée

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Production de polyols à partir d'huile de lin par hydroformylation réductrice

dirigés par Monsieur Sébastien TILLOY

Soutenance prévue le **mercredi 17 décembre 2025** à 9h00

Lieu : Faculté des Sciences, Rue Jean Souvraz 62300 Lens

Salle : des thèses, bâtiment Prestige

Composition du jury proposé

M. Sébastien TILLOY	Université d'Artois	Directeur de thèse
Mme Martine URRUTIGOÏTY	Université de Toulouse	Rapporteure
M. Grégory CHATEL	Université Savoie Mont Blanc	Rapporteur
M. Antoine PICCIRILLI	La Fabrique Végétale	Examinateur
M. Éric MONFLIER	Université d'Artois	Examinateur
M. Mathieu SAUTHIER	Université de Lille	Examinateur
M. Hervé BRICOUT	Université d'Artois	Invité

Résumé :

Les huiles végétales représentent des ressources renouvelables et durables capables de remplacer les produits chimiques d'origine fossile dans de nombreuses applications industrielles. Parmi elles, l'huile de lin se distingue par sa teneur très élevée en acides gras insaturés, ce qui en fait un substrat particulièrement attractif pour la transformation en produits à haute valeur ajoutée. Ce travail s'intéresse à la production directe, en une seule étape, d'alcools à partir d'huile de lin par hydroformylation réductrice mettant en œuvre des systèmes à base de rhodium et d'amines. Dans ce procédé, les doubles liaisons carbone-carbone (C=C) sont d'abord hydroformylées en aldéhydes, réduits ensuite en alcools primaires. L'huile de lin constitue toutefois un substrat difficile en raison de la tendance de ses doubles liaisons à s'isomériser, générant des diènes conjugués qui se coordonnent fortement au rhodium, formant des complexes stables et diminuent l'activité catalytique. Dans un premier temps, le système classique Rh/triéthylamine a été optimisé en variant la quantité de ligand, la température, la pression, le solvant et le temps de réaction. Cependant, même dans des conditions optimales, la réaction reste lente. Afin de dépasser cette limite, la N-méthylimidazole (MIM) a été introduite comme co-ligand. En modifiant l'environnement électronique du rhodium, la MIM a permis de supprimer efficacement l'isomérisation des doubles liaisons et d'empêcher la formation de complexes inactifs. Grâce à cette approche, le temps de réaction a été réduit d'un facteur trois. Cette stratégie s'est également révélée efficace avec d'autres substrats polyinsaturés tels que l'huile de sésame et les esters méthyliques des acides linoléique et linolénique. Par ailleurs, une gamme plus large de systèmes à base de rhodium combinés à des ligands azotés non classiques a été étudiée. Au total, 27 ligands ont été évalués et le 1,2,4,5-tétraméthylimidazole (TMIM) a montré des performances remarquables. Les rendements en alcools dépendent fortement du pKa et de la quantité de ligand, la quantité optimale diminuant lorsque le pKa augmente. Dans l'ensemble, cette étude démontre que la structure du ligand et les conditions de réaction influencent de manière décisive l'activité catalytique. Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives pour la conception de systèmes catalytiques rhodiés performants dédiés à l'hydroformylation réductrice des huiles végétales hautement insaturées. Mots-clés : Durable, Huile de lin, Hydroformylation réductrice, Ligands azotés, Renouvelable, Réaction catalytique, Rhodium.