

## ÉPOXYDATION CATALYTIQUE DES HUILES VÉGÉTALES

Grégory Hersant<sup>1</sup>, Serge Kaliaguine<sup>2</sup>, Bendaoud Nohair<sup>3</sup>, Alain Tremblay<sup>4</sup> et Josée Labrecque<sup>5</sup>

**No de projet :** 210012

**Durée :** 04/2011 – 03/2013

### FAITS SAILLANTS

Ce projet visait à concevoir et caractériser des catalyseurs mésoporeux ainsi qu'établir les meilleures conditions de synthèse dans le but d'époxyder des huiles végétales et leurs dérivés (acides gras et esters méthyliques d'acides gras). En ce qui concerne la préparation des catalyseurs, plusieurs prototypes présentant des structures et une nature chimique différente ont été préparés et caractérisés avec succès par l'équipe du professeur Kaliaguine à l'Université Laval. Pour ce qui est des conditions de synthèse étudiées par OLEOTEK, il a pu être démontré que les meilleurs catalyseurs utilisés dans les conditions de réaction de ce projet (5 % p/p de catalyseur, acétate d'éthyle utilisé comme solvant, temps de réaction de 24 h et température de 76°C), étaient les catalyseurs de type Ti@KIT6. Des pourcentages de conversion de l'ordre de 27 % ont pu être obtenus en utilisant l'acide oléique comme substrat de départ. Ce résultat, certes prometteur, s'est avéré être inférieur aux résultats obtenus lors du projet MAPAQ no 806050. L'augmentation du caractère hydrophobe de la surface des catalyseurs n'a pas semblé améliorer les taux de conversion. Finalement, il est apparu que des réactions secondaires (ouverture des fonctions époxydes en diols immédiatement après leur formation et génération de composés  $\alpha,\beta$ -insaturés) entraînent en compétition directe avec la réaction d'époxydation.

### OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

Le premier objectif de ce projet était de développer un catalyseur hétérogène mésoporeux efficace pour l'époxydation des huiles végétales et de ses dérivés (acides gras et esters méthyliques d'acides gras). Le deuxième objectif visait à établir les conditions expérimentales optimales pour l'époxydation d'une huile végétale et de ses dérivés à l'échelle du laboratoire et du kilolab. Ceci s'inscrit dans la perspective de proposer une alternative viable aux méthodes industrielles utilisées actuellement.

L'approche méthodologique a été la suivante :

- Les travaux de développement et de préparation des catalyseurs mésoporeux ont été réalisés au sein du laboratoire du professeur Kaliaguine. Afin d'obtenir le catalyseur le plus performant, la structure poreuse des catalyseurs ainsi que la nature des groupements fonctionnels au sein de ces structures ont été variées. Une caractérisation physico-chimique (réflectance diffuse, isotherme d'absorption, etc.) des différents prototypes a été réalisée.
- Les travaux d'optimisation des conditions d'époxydation ont été réalisés par OLEOTEK. Différents paramètres tels que la nature des substrats de départ, la quantité de catalyseur, le type de solvant, la température et le temps de réaction ont été variés afin d'atteindre un pourcentage de conversion maximale.

<sup>1</sup> OLEOTEK, Chercheur senior, M. Sc., chimiste

<sup>2</sup> Université Laval, Professeur au département de génie chimique de l'université Laval

<sup>3</sup> Université Laval, Agent de recherche dans le laboratoire du Professeur Kaliaguine

<sup>4</sup> OLEOTEK, Directeur scientifique, M.Sc., chimiste

<sup>5</sup> OLEOTEK, Assistante scientifique, DEC en chimie

## **RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE OU LA DISCIPLINE**

Pour le moment, les résultats obtenus ne permettent pas de proposer de gains significatifs à l'industrie. Il faudra encore augmenter les pourcentages de conversion afin d'envisager un transfert technologique.

## **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER**

Actuellement, peu de compagnies produisent des huiles végétales époxydées pour différentes raisons techniques (aspect sécurité et choix des équipements liés à la réaction proprement dite). Les compagnies Cargill et Arkéma sont actuellement les principaux producteurs. Cette situation de quasi-monopole entraîne un surcoût important de ces huiles pour les acheteurs potentiels et représente un frein au développement de technologies utilisant les huiles époxydées. Le développement d'une nouvelle méthode nécessitant l'utilisation et surtout la réutilisation de moins grandes quantités de réactifs offrirait une alternative compétitive.

## **POINT DE CONTACT POUR INFORMATION**

Nom du responsable du projet : Grégory Hersant  
Téléphone : 418 338-1318, poste 231  
Télécopieur : 418 338-1338  
Courriel : [ghersant@oleotek.org](mailto:ghersant@oleotek.org)

## **AUTRES TRAVAUX DE L'AUTEUR SUR LE MÊME SUJET**

Depuis mars 2012, des travaux concernant l'époxydation des huiles végétales ont été entrepris dans le cadre du programme ICC-RI du CRSNG. Cette subvention d'une durée de 5 ans obtenue par OLEOTEK, a pour objectif de mettre en place une plate-forme oléochimique visant à proposer, aux industriels du domaine des matériaux et des fluides fonctionnels, différentes alternatives aux produits pétroliers. Parmi les voies de synthèse qui seront explorées, l'époxydation des huiles végétales occupe une place importante. Les travaux sont actuellement en cours.

## **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

L'équipe de recherche d'OLEOTEK ayant travaillé sur ce projet tient à remercier le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation pour son soutien financier, sans lequel le projet n'aurait pu être réalisé.