



# PROPOSITION DE THESE 2018

>Réf: Avant-projet de thèse N°ED/02/2018

## Titre du projet

Développement de catalyseurs hétérogènes pour la production du biodiesel par estérification et/ou transestérification des huiles végétales

## Mots clés

Huiles végétales, Biodiesel, Bioéthanol, Triglycérides, Acides gras libres, Ester éthylique, Catalyse hétérogène, Estérification, Transestérification.

## Contexte et enjeux

La production et l'utilisation des agrocarburants à l'échelle mondiale ont connu une forte croissance en raison des préoccupations environnementales accrues et de l'incertitude concernant la sécurité des réserves de pétrole brut. Les agrocarburants tels que le bioéthanol et le biodiesel font l'objet d'une attention et d'un intérêt de plus en plus prononcé surtout pour le domaine du transport qui à lui seul se place en deuxième position en termes de consommation énergétique. L'utilisation des matières végétales comestibles en produits énergétiques serait responsable de l'augmentation des prix agricoles sur le moyen et long terme, ce qui implique, par ailleurs, une diminution de l'accessibilité à l'alimentation. Ainsi, les récentes recherches proposent la transformation des huiles non-alimentaires, les huiles végétales usées, les graisses animales et surtout les déchets industriels comme les distillats d'acides gras de l'huile de palme contenant de fortes teneurs en acides gras libres.

La réaction de transestérification des huiles est réalisée de façon usuelle avec le méthanol en présence de catalyseurs homogènes acides ou basiques tels que l'acide sulfurique, la soude ou la potasse. La catalyse homogène est efficace à basse température mais elle entraîne la formation de savons et par la suite des problèmes de séparation des produits et en particulier de purification du biodiesel. De plus, le méthanol généralement utilisé est un réactif toxique issu de ressources fossiles. Ces inconvénients peuvent être contournés par l'emploi de la catalyse hétérogène, ce qui se fait déjà à l'échelle commerciale mais à des températures plus élevées que le procédé homogène. Cette étude vise à contribuer à réduire l'impact des produits fossiles sur l'environnement, par le développement d'une voie de production verte, en substitution du méthanol par un alcool issu d'agro-ressources, l'éthanol.



## Objectifs

Elaborer des catalyseurs hétérogènes à partir de matériaux locaux en vue d'estérification et/ou transestérifier (en conditions douces) les huiles végétales riches en acides gras libres.

De façon spécifique, le travail consistera à :

- i) Préparer et caractériser une série de catalyseurs solides, à partir de matériaux locaux ;
- ii) Evaluer à l'échelle laboratoire l'efficacité catalytique des différents catalyseurs dans la réaction d'estérification ou de la transestérification d'huiles végétales (riches en acides) avec l'éthanol ;
- iii) Optimiser la réaction d'estérification ou de la transestérification d'huiles végétales (riches en acides) ;
- iv) Evaluer la résistance à l'eau, la stabilité et la possibilité de recyclage des catalyseurs dans la réaction d'estérification ou de la transestérification.

## Approche et Résultats attendus

1. Des catalyseurs hétérogène à basse de matériaux locaux sont élaborés et caractérisés, et leurs performances catalytiques en estérification et ou transestérification sont évaluées et reliées avec leurs caractéristiques ;
2. La réaction d'estérification et de transestérification d'huiles végétales est optimisée en variant les paramètres de la réaction de transestérification ;
3. La résistance du catalyseur hétérogène le plus actif vis-à-vis de l'eau dans l'alcool (bioéthanol), la stabilité et les conditions de recyclabilité sont déterminés ;
4. L'Extrapolation à échelle pilote de la réaction de transestérification avec les catalyseurs est mis en œuvre.

## Laboratoire d'accueil

Laboratoire Biomasse Energie et Biocarburants (LBEB), 2iE

## Direction et Encadrement

Pr. Igor OUEDRAOGO, 2iE  
 Dr. Sayon SIDIBE, 2iE  
 Dr. Yohan RICHARDSON, 2iE

## Date de démarrage

1<sup>er</sup> Septembre 2018

## Durée

3 ans

## Profil du candidat

- Master en énergétique ou eau assainissement, en sciences des matériaux ou en chimie organique ou inorganique ;
- Goût de l'expérimentation ;
- Bonne connaissance des méthodes d'optimisation et modélisation mathématiques ;
- Etre autonome, dynamique et avoir un bon relationnel ;
- Maîtrise de l'anglais indispensable.



#### Pour postuler

Le dossier de candidature doit comprendre :

- Une lettre de motivation
- Un curriculum vitae
- Une photocopie du diplôme de Master ou équivalent
- Les photocopies des relevés de notes du Master ou équivalent
- Le rapport de mémoire de Master

Merci de bien préciser la référence et le sujet de la thèse lors de la candidature : **Dossier complet à envoyer au plus tard le 31 mai 2018** à :

**Mme Ariane M. OUEDRAOGO**  
**Ecole Doctorale**  
**Institut 2iE**  
**01 B.P. 594 OUAGADOUGOU 01 Burkina Faso**  
**Tél: (226) 25 49 28 00, Poste 1531**  
**E-mail : [ariane.ouedraogo@2ie-edu.org](mailto:ariane.ouedraogo@2ie-edu.org)**