

## M. Moeen EL BAST

Département DSEE - laboratoire GEPEA

Soutiendra publiquement ses travaux en vue de l'obtention du grade de

### Docteur d'IMT Atlantique

Dans le cadre de la co-accréditation de thèse d'IMT Atlantique au sein de l'école doctorale SPI

Le 15/12/2022 à 10:00 à IMT Atlantique - Nantes Campus

Campus de Nantes – Salle George BESSE

### *études numériques et expérimentales pour la conception d'un réacteur de liquéfaction hydrothermale*

**Résumé :** Dans cette thèse, une conception d'un système continu de liquéfaction hydrothermale de biomasse est proposée. Après une étude des différents procédés existants de liquéfaction hydrothermale et des différents mécanismes qui entrent en jeu, des modèles simulant les différents phénomènes thermochimiques entrant en jeu ont été proposés. Ces phénomènes ont été étudiés à l'échelle d'un réacteur batch de 1L et modélisés à l'aide du logiciel COMSOL Multiphysics. Pour ce faire, une campagne expérimentale est menée sur le réacteur, en partant du chauffage du réacteur vide et en terminant par une réaction chimique élémentaire complète; la transestérification supercritique de l'huile de colza. Les courbes expérimentales de température à différents endroits du réacteur et de pression ont aidé à calibrer différents modèles de diffusion de la chaleur, de pressurisation, d'évaporation et transport des espèces. Finalement, le modèle de cinétique chimique de la réaction de la transestérification supercritique des lipides a été validé expérimentalement en se servant du taux de conversion comme paramètre de comparaison. L'erreur relative maximale sur les différents paramètres modélisés est inférieure à 6 %. Le modèle de réacteur batch validé aide à la conception d'un système continu. Un procédé combinant un réacteur agité (CSTR) et d'un réacteur piston (PFR) a été proposé. Après un balayage des différentes plages de températures et de débits, un CSTR de 1 L et un PFR de 2, 44 m et de 1 cm de diamètre ont été choisis pour traiter un débit de 10 L/h de mélange réactif. Après le dimensionnement des différents organes, un système complet et intégré a été proposé.

**Mots-clés:** biomasse; réacteur; conception; liquéfaction hydrothermale; simulation

#### Le jury est composé de :

|                         |                         |  |
|-------------------------|-------------------------|--|
| Mme Agnès MONTILLET     | - Professeur            | - Université de Nantes                     |
| M. Frédéric MARIAS      | - Professeur            | - Université de Pau et des Pays de l'Adour |
| M. Sary AWAD            | - Maître assistant      | - IMT Atlantique                           |
| M. Khaled LOUBAR        | - Maître de conférences | - IMT Atlantique                           |
| Mme Nadine ALLAM        | - Chargé d'enseignement | - LEBANESE INTERNATIONAL UNIVERSITY        |
| M. Youssef ABOU MSALLEM | - Maître de conférences | - CESI ÉCOLE D'INGÉNIEUR                   |
| M. Talib DBOUK          | - Professeur            | - Université de Rouen Normandie            |
| M. Mahmoud KHALED       | - Professeur            | - The International University of Beirut   |