

## AVIS DE PRESENTATION DE THESE EN SOUTENANCE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME NATIONAL DE DOCTEUR

**Madame Leila AKLOUCHE**

Présentera ses travaux intitulés :

**« Modélisation des transferts couplés masse-chaleur dans un matériau amylicé lors des hydrotraitements par haute pression : Caractérisation physicochimiques et thermophysiques »**

Spécialité : Énergétique et thermique

**Le 11 décembre 2019 à 9h30**

Lieu :

**I.U.T.  
15 rue F. de Vaux de Foletier  
Amphithéâtre G  
17000 LA ROCHELLE**

Composition du jury :

<b>M. BAHRANI Amir</b>	<b>Maître de conférences, Université de Lille</b>
<b>M. CUQ Bernard</b>	<b>Professeur, Montpellier Sup Agro</b>
<b>M. LARAQI Najib</b>	<b>Professeur, Université Paris Nanterre</b>
<b>Mme MAACHE-REZZOUG Zoulikha</b>	<b>Maître de conférences, HDR, la Rochelle Université</b>
<b>M. MONTEAU Jean-Yves</b>	<b>Maître de conférences, HDR, ONIRIS Nantes</b>
<b>M. ROYON Laurent</b>	<b>Professeur, Université Paris Diderot</b>

### Résumé :

Cette thèse vise d'une part à la compréhension des modifications physicochimiques engendrées dans la structure interne d'un matériau biopolymère lors des hydrotraitements par haute pression et d'autre part à la modélisation des transferts couplés chaleur-humidité. L'amidon de maïs standard a été choisi comme matériau modèle. Quatre procédés hydrothermiques ont été étudiés; DV-HMT (Direct Vapor-Heat Moisture Treatment), RP-HMT (Reduced Pressurized-HMT), IV-HMT (Intensive Vacuum-HMT) et FV-HMT (Final Vacuum-HMT). La prédiction de l'évolution de la température (T) et de la teneur en eau (W) au sein d'un matériau réactif est importante, vu que ces facteurs conditionnent la progression des réactions biochimiques et modifient les propriétés physiques et thermophysiques. L'analyse des transitions de phase et de la structure, liées aux principaux phénomènes impliqués (fusion des cristallites, formation des complexes amylose-lipides, rétrogradation) a été réalisée par calorimétrie, diffraction des rayons X et par spectroscopie (FTIR).

La modélisation des transferts dans le matériau a été abordée par une approche expérimentale et théorique. Dans l'approche expérimentale, les paramètres physiques (masse volumique apparente, masse volumique réelle et porosité) et thermophysiques (chaleur spécifique, conductivité et diffusivité thermique) ont été mesurées, tenant compte de la variation de W, de T et de la fusion des cristallites. Des modèles empiriques traduisant ces propriétés ont été déterminés et les valeurs implémentées dans les équations de transfert. Dans l'approche théorique, les équations couplées du modèle de transferts ont été discrétisées par éléments finis et résolues par COMSOL *Multiphysics*®. La résolution numérique des équations a permis de prédire la répartition spatiale des paramètres variables (T, W,  $\xi$ ,  $\lambda$ ,  $C_p$ ,...) en fonction du temps de traitement. Les courbes de  $\xi$  simulées numériquement par COMSOL® passent par toutes les valeurs expérimentales, validant ainsi les modèles théoriques.