



AVIS DE SOUTENANCE

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mme : IMANE SEMHAOUI

Discipline : Chimie

Spécialité : Sciences et Génie des Matériaux et des procédés

Sujet de la thèse : Etude de la bioconversion de la chènevotte (*cannabis sativa*) et de l'alfa (*stipa tenacissima*) par prétraitement thermomécanique en présence d'un agent acide ou alcalin.

Formation Doctorale : Sciences et Génie de la matière, de la Terre et de la Vie.

Thèse présentée et soutenue le lundi 23 septembre 2019 à 10h au Centre des conférences devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Thierry MAUGARD	PES	Université de la Rochelle	Président
Khalil HAMMANI	PES	Faculté Polydisciplinaire de Taza	Rapporteur
Jean-Félix DURASTANTI	PES	Université Paris-Est Créteil	Rapporteur
Hamid MELLOUK	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Mohemmadia	Rapporteur
Sidi-Ahmed REZZOUG	PH	Université de la Rochelle	Examineur
Mostafa NAWDALI	PH	Faculté Polydisciplinaire de Taza	Examineur
Zoukikha MAACHE-REZZOUG	PH	Université de la Rochelle	Directeurs de thèse
Ikkal ZARGHILI	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	
Jamil TOYIR	PES	Faculté Polydisciplinaire de Taza	

Sophie SABLE	Université de la Rochelle	Invitée
--------------	---------------------------	---------

Laboratoire d'accueil : Chimie de la Matière condensée.

Etablissement : Faculté des sciences et Techniques de Fès



Titre de la thèse : Etude de la bioconversion de la chènevotte (*cannabis sativa*) et de l'alfa (*stipa tenacissima*) par prétraitement thermomécanique en présence d'un agent acide ou alcalin.

Nom du candidat : Imane SEMHAOUI

Spécialité : Sciences et Génie des Matériaux et des procédés

Résumé de la thèse

Dans un contexte d'une prise de conscience en matière de consommation énergétique et de préservation de l'environnement, cette thèse vise à répondre à cette problématique à travers l'étude d'un procédé de production d'éthanol-carburant à partir de la biomasse lignocellulosique (BLC). La BLC qui représente une source importante en cellulose, constitue un polymère hydrolysable par action enzymatique en fournissant des sucres monomères fermentescibles en éthanol. La structure complexe et récalcitrante de la matrice lignocellulosique (cellulose, hémicellulose, lignine) constitue un frein majeur à l'attaque enzymatique, d'où la nécessité d'une étape de prétraitement afin de perturber les barrières physico-chimiques face à l'accessibilité des enzymes aux polymères celluloses.

L'étude d'un prétraitement hydrothermomécanique combiné à un catalyseur acide ou basique en faible concentration a été réalisée sur deux substrats ; chènevotte (sous-produit du chanvre industriel) et l'alfa (plante endémique au Maroc). La caractérisation des deux substrats a montré le potentiel intéressant en holocellulose pour le procédé de bioconversion et les résultats d'analyse après prétraitement ont montré des modifications importantes de la structure interne (FTIR, DRX), de la morphologie (MEB), des propriétés d'adsorption (BET) et de composition chimique par rapport à l'état natif. L'augmentation de la surface spécifique a permis d'améliorer les rendements d'hydrolyse grâce à une meilleure accessibilité des enzymes aux polymères celluloses. D'un point de vue environnemental, l'imprégnation par aspersion, en limitant la génération de fractions liquides résiduelles, reste plus avantageuse que l'imprégnation par immersion de la matière. La structure de la chènevotte, s'apparentant à celle d'un bois tendre, a manifesté une certaine capacité de neutralisation exigeant une consommation supplémentaire en acide comparée à l'alfa. L'étude par la méthode des plans d'expériences visant à la détermination des conditions optimales du prétraitement qui maximise le rendement en sucres récupérés a été réalisée en milieux acide et alcalin. Les conditions d'hydrolyse enzymatique ont également été étudiées et optimisées par cette méthode. Des rendements maximums en sucres de 90 et 83,2 % pour le prétraitement à l'acide sulfurique et à l'hydroxyde de sodium ont été respectivement obtenus. Des essais de fermentation de l'hydrolysat enrichi en glucose ont permis d'atteindre des rendements de 54,1 et 46,4% en éthanol.

Mots clés : Chènevotte, alfa, prétraitement thermomécanique, H₂SO₄, NaOH, aspersion, hydrolyse enzymatique, bioéthanol