

HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES HDR

NANTES UNIVERSITE

Spécialité : Energétique – Génie des Procédés

Par

Audrey VILLOT

Valorisation Durable de la Biomasse et Contribution à la Réduction des Impacts Environnementaux : du Char à l'Épuration des Emissions de Combustion

Rapporteurs avant soutenance :

Capucine DUPONT
Dorothee LAURENTI
Laurent VAN DER STEENE

Senior lecturer / IHE Institute for Water Education (Delf / The Netherlands)
Directrice de recherche / Université Lyon 1
Cadre scientifique des EPIC / CIRAD

Composition du Jury :

Jérôme BELLETRE
Capucine DUPONT
Dorothee LAURENTI
Laurence LE COQ
Gwenaelle TROUVE
Laurent VAN DER STEENE

Professeur / Université de Nantes
Senior lecturer / IHE Institute for Water Education
Directrice de recherche / Université Lyon 1
Directrice des recherches / IMT Atlantique
Professeur / Université Haute Alsace
Cadre scientifique des EPIC / CIRAD

Titre : Valorisation Durable de la Biomasse et Contribution à la Réduction des Impacts Environnementaux : du Char à l'Épuration des Emissions de Combustion

Mots clés : bois énergie, catalyse hétérogène, char, épuration gaz, pyro-gazéification,

Résumé : Les travaux présentés dans ce mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches s'articulent autour de deux axes centrés sur la valorisation de la biomasse contribuant à la construction d'une vision systémique de cette filière.

Le premier axe concerne la conversion de la biomasse en vecteur énergétique ou matériaux carbonés (chars / chars activés), en particulier pour une mise en œuvre en épuration des gaz tel que le reformage des goudrons. Le second axe de recherche concerne l'étude de procédé d'épuration des gaz chauds (syngas) et fumées afin de permettre soit leur utilisation via des procédés de conversion énergétique pour les premiers, soit de diminuer l'impact

environnemental des émissions générées pour les seconds. Le projet de recherche présenté a pour ambition de répondre aux questions qui ont été soulevées par mes travaux actuels tel que d'améliorer la compréhension des mécanismes mis en jeu lors du reformage des goudrons sur chars/chars activés. Les méthodes de caractérisation, ainsi que l'état des connaissances ayant évolué ces dernières années, une attention croissante sera portée aux impacts environnementaux globaux tel que les transferts de pollution, la disponibilité des ressources, l'efficacité énergétique. L'impact toxicologique des émissions polluantes sera également abordé au travers notamment la définition de la signature chimique des particules.

Le projet de recherche présenté a pour ambition de répondre aux questions qui ont été soulevées par mes travaux actuels tel que d'améliorer la compréhension des mécanismes mis en jeu lors du reformage des goudrons sur chars/chars activés. Les méthodes de caractérisation, ainsi que l'état des connaissances ayant évolué ces dernières années, une attention croissante sera portée aux impacts environnementaux globaux tel que les transferts de pollution, la disponibilité des ressources, l'efficacité énergétique. L'impact toxicologique des émissions polluantes sera également abordé au travers notamment la définition de la signature chimique des particules.

Title : Sustainable recovery of biomass and contribution to reducing environmental impact: from char to the treatment of combustion emissions

Keywords: wood energy, heterogeneous catalyst, char, gas treatment, pyro-gasification

Abstract: The work presented in this manuscript of Ability to conduct Research is structured around two axes focused on the recovery of biomass contributing to the construction of a systemic vision of this sector.

The first addresses the conversion of biomass into an energy vector or carbon materials (chars/activated chars), in particular for use in gas purification such as tar reforming. The second axis of research concerns the study of processes for purifying hot gases (syngas) and fumes in order to allow either their use via energy conversion processes for the former, or to reduce the environmental impact of emissions generated

for the latter.

The presented research project aims to answer the questions that have been highlighted by my current work, such as improving the understanding of the mechanisms involved during the tars reforming with chars/activated chars. The characterization methods, as well as the state of knowledge have evolved in recent years, increasing attention will be paid to global environmental impacts such as pollution transfers, resource availability, energy efficiency. The toxicological impact of polluting emissions will also be addressed through the definition of the particle chemical signature.