

**DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES**

**N° d'ordre : 42432**

**NOM/PRENOM DU CANDIDAT : TAVERA RUIZ Claudia Patricia**

Ecole doctorale : Ecole Doctorale Sciences de la Matière, du rayonnement et de l'Environnement

Laboratoire : Unité de Catalyse et de Chimie du Solide

Discipline : Molécules et Matière Condensée

Si cotutelle, établissement partenaire : Universidad Industrial de Santander (Colombie)

**JURY :**

- Directeur(s) de thèse : CAPRON Mickael (France), GAUTHIER MARADEI Paola (Colombie)
- Rapporteurs : Dr. Dorothée LAURENTI-IRCELYON  
Dr. Pascal FONGARLAND-Université Claude Bernard Lyon 1
- Examineurs : Dr. Pascal ROUSSEL-Université de Lille 1  
Dr. Julio PEDRAZA, Universidad Industrial de Santander  
Dr. Fernando VIEJO, Universidad Industrial de Santander

**SOUTENANCE : (13 octobre 2017, 10 :00 h, Bucaramanga, Colombie)**

**TITRE DE LA THESE :**

Étude expérimentale de la production d'aromatiques à partir de la pyrolyse des pneus de caoutchouc en utilisant des catalyseurs à base de heteropolyacides

**RESUME :**

Les pneus de caoutchouc usagés sont l'une des plus grandes productions annuelles de déchets dans le monde entier. Ceci est dû à leur composition non biodégradable, leur durée de vie et leur traitement difficile, ce qui provoque des problèmes environnementaux et de santé publique, en raison de son accumulation et de la mise en œuvre de techniques de traitement inappropriées. En tenant compte de ce problème, il est envisageable de chercher à valoriser ces déchets grâce à des procédés comme la pyrolyse.

L'objectif principal de ce travail était d'évaluer expérimentalement la pyrolyse de pneus du caoutchouc (STR) dans le but de produire des composés aromatiques monocycliques. Pour cela, une étude expérimentale de pyrolyse de STR sans catalyseur a été réalisée et les conditions les plus favorables de température et de débit d'azote ont été déterminées. La transformation du D,L limonène présent dans l'huile en aromatiques en utilisant différentes combinaisons hétéropolyacide/support ont été évaluées, afin de sélectionner les plus sélectives vers les aromatiques. Les résultats ont montré une conversion du limonène en p-cymène, monoterpènes et menthènes, et on a constaté que la production de p-cymène est promu par l'acidité de Lewis. Depuis, les catalyseurs étant plus sélectifs dans la transformation du limonène, ont été validés dans la pyrolyse de STR. Les résultats montrent que le rendement en aromatiques a augmenté (de 8,05%) à un maximum de 15,06 %p et la concentration a abouti environ 37%, en utilisant un catalyseur à base de molybdène dans lequel les sites d'acide de Lewis sont les prédominants.

**DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES**

**N° order: 42432**

**NAME/SURNAME OF THE CANDIDATE: TAVERA RUIZ Claudia Patricia**

Doctoral School : Ecole Doctorale Sciences de la Matière, du rayonnement et de l'Environnement

Laboratory : Unité de Catalyse et de Chimie du Solide

Discipline : Molécules et Matière Condensée

In case of co-tutorial thesis, provide the partner institution : Universidad Industrial de Santander (Colombie)

**THESIS COMMITTEE :**

- Thesis supervisor(s) : CAPRON Mickael (France), GAUTHIER MARADEI Paola (Colombie)
- Referees : Dr. Dorothée LAURENTI-IRCELYON  
Dr. Pascal FONGARLAND-Université Claude Bernard Lyon 1
- Examiners : Dr. Pascal ROUSSEL-Université de Lille 1  
Dr. Julio PEDRAZA, Universidad Industrial de Santander  
Dr. Fernando VIEJO, Universidad Industrial de Santander

**DEFENSE: (13 october, 2017, 10 :00 h, Bucaramanga, Colombia)**

**TITLE OF THE THESIS :**

Experimental study of the aromatics production from the pyrolysis of scrap tire rubber using heteropolyacids-based catalysts

**ABSTRACT :**

Scrap tire are waste that produces one of the largest annual production all over the world. Because its non-biodegradable composition, its end of life and treatment is difficult, causing environmental and public health problems, due to the accumulation and implementation of inappropriate treatment techniques. Based on this problem it is conceivable to seek to valorise these wastes through processes such as pyrolysis.

The main objective of this work was to evaluate experimentally the pyrolysis of scrap tire rubber (STR) in order to improve single ring aromatic compounds, which have a higher industrial value in the oil of STR pyrolysis. To this end, an experimental study of pyrolysis of STR without catalyst was carried out and the most favorable temperature and nitrogen conditions were determined. The transformation of D, L limonene present in the oil into aromatics using different heteropolyacid / carrier combinations was evaluated, in order to select the most selective towards the aromatics. The results showed a conversion of limonene to p-cymene, monoterpenes and menthenes, and it was found that the production of p-cymene was promoted by Lewis acidity. Since the catalysts are more selective in the transformation of limonene, have been validated in the pyrolysis of STR. The results show that the yield of aromatics has increased (from 8.05%) to a maximum of 15.06% p and the concentration about 37%p, using a molybdenum catalyst in which the acid sites of Lewis are the predominant.