

**Discipline : Sciences de la  
matière, du rayonnement et de  
l'environnement : Molécule et  
Matière Condensée**

**NOM/PRENOM DU CANDIDAT : YVAN RENEME**

**N° d'ordre : 40747**

**JURY :**

**Directeur de Thèse : Prof. Pascal GRANGER**

**Rapporteurs : Prof. Patrick DA COSTA, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI  
Prof. Vasile I. PARVULESCU, Université de Bucarest, Roumanie**

**Membres : Dr. Sandra CAPELA, Ingénieur de Recherche, GDF Suez  
Dr. Laurent GAGNEPAIN, Ingénieur ADEME, Valbonne  
Dr. André C. VAN VEEN, Université de Munich, Allemagne  
Prof. Eric THERSSEN, Université de Lille 1  
Dr. Fabien DHAINAUT, Maître de Conférences, ENSCL**

**Invité Prof. Stan PIETRZYK, émérite ENSCL**

**TITRE DE LA THESE :**

**POST TRAITEMENT CATALYTIQUE DE GAZ DE COMBUSTION DE MOTEUR  
FONCTIONNANT AU GAZ NATUREL**

**RESUME :**

Ce travail concerne l'étude de catalyseurs à base de métaux nobles pour le post-traitement des gaz de combustion de moteurs thermiques alimentés au gaz naturel. La stabilité chimique du méthane impose des températures de fonctionnement supérieures à celles d'un catalyseur pour un moteur type essence. La conséquence est une désactivation plus rapide associée au frittage des particules métalliques et aux changements de composition de surface lorsque Pd et Rh sont associés dans la phase active. Une première partie a permis de cerner l'impact de ces reconstructions de surface sur les propriétés d'adsorption des métaux nobles et les mécanismes d'activation du méthane. L'effet bénéfique de l'ajout de Rh au catalyseur Pd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> retardant l'agglomération de Pd est observé. Un état oxydé des catalyseurs vieillissants semble plus favorable à l'adsorption du méthane. D'autre part, la dispersion de Pd sur Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Ce<sub>x</sub>Zr<sub>1-x</sub>O<sub>2</sub> permet d'accroître sa résistance au frittage.

Le comportement des catalyseurs a également été étudié au cours du démarrage à froid. Dans ces conditions, la réaction NO/H<sub>2</sub> est prépondérante. Deux approches théorique et expérimentale ont été confrontées permettant de proposer un mécanisme réactionnel où l'étape clé est la dissociation de NO. La réaction compétitive H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> joue un rôle important régulant le taux de recouvrement en hydrogène qui permet d'assister la dissociation de NO sur Rh alors que cet effet bénéfique n'est pas observé sur Pd en raison d'une réaction H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> trop rapide.

Le développement de formulations catalytiques alternatives aux compositions classiques a été entrepris montrant l'intérêt potentiel des perovskites. Une très bonne stabilité, lorsque le palladium est déposé sur la perovskite et un gain d'activité après inclusion dans la structure de la perovskite ont été mis en évidence après vieillissement.

**Soutenance le 7 décembre 2012 à 14H30 Heures  
Amphi Poirier Ecole Centrale de Lille**