

**Ecole doctorale : SMRE**

**Laboratoire : PC2A**

**Discipline : CHIMIE**

**NOM/PRENOM DU CANDIDAT : BRUHIER/CYRIL**

**N° d'ordre : 41284**

**JURY :**

**Directeur de Thèse : THERSSEN Eric**

**Rapporteurs : SCHULLER Thierry, SEERS Patrice**

**Membres : BENSAXHRIA Ammar, BOCHEUX Albert, LEMAIRE Romain (Encadrant)**

**TITRE DE LA THESE :**

Etude des mécanismes physico-chimiques impliqués dans la dévolatilisation et l'oxydation de combustibles solides pulvérisés sous atmosphères plus ou moins riches en oxygène

**RESUME :**

Le charbon demeure à l'heure actuelle l'un des combustibles fossiles les plus couramment employés afin de produire de l'énergie. Son utilisation accrue dans le futur devra toutefois être conciliée avec la problématique de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Des procédés permettant de limiter les émissions de CO<sub>2</sub> ou de faciliter son captage, à l'image de l'oxycombustion, sont de fait actuellement développés. Leur implémentation à l'échelle industrielle implique toutefois de lever un certain nombre de verrous scientifiques liés à la compréhension des mécanismes physico-chimiques d'oxydation du charbon pulvérisé sous atmosphères plus ou moins riches en oxygène. Ce travail de thèse a de fait porté sur la mise au point d'un banc d'essais de laboratoire permettant d'étudier la combustion du charbon en reproduisant des conditions de chauffe analogues à celles rencontrées industriellement. Le brûleur hybride qui a été mis au point lors de ce travail a permis d'analyser des flammes jets de combustible solide sous atmosphères O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> et O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> contenant des teneurs variables en oxygène. Une caractérisation détaillée des champs de vitesse et de température dans la chambre réactionnelle a été opérée. Des mesures de température des semi-cokes dans les flammes et de concentrations d'espèces gazeuses (CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub> et SO<sub>x</sub>) ont également été réalisées tout au long de la combustion. Des prélèvements de semi-cokes à différents temps de séjour ont enfin été opérés de sorte à obtenir des profils de dévolatilisation qui ont pu être confrontés à divers modèles empiriques issus de la littérature. L'ensemble des données que nous avons obtenues nous a permis de mettre en évidence l'impact d'un enrichissement en oxygène du milieu réactionnel sur les cinétiques de dévolatilisation et sur les mécanismes de formation de polluants tels que les NO<sub>x</sub> et les SO<sub>x</sub>. Les travaux menés sous oxycombustion ont pour leur part permis de mieux appréhender les différences fondamentales entre la combustion du charbon pulvérisé sous air et sous atmosphères O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>. Pour terminer, des essais préliminaires de combustion de mélanges à base de charbon et de bois ont également été menés, la co-combustion de charbon et de biomasse constituant un autre moyen de limiter les quantités nettes de CO<sub>2</sub> émises dans l'atmosphère.

**Soutenance le 06/12/2013 à 14 Heures  
A l'amphithéâtre du CERLA**