

# ETUDE EXPERIMENTALE ET NUMERIQUE DE LA PYROLYSE DE BIOMASSES EN ATMOSPHERES D'OXY-COMBUSTION

DIRECTEUR DE THESE : JEAN-FRANCOIS BRILHAC

LABORATOIRE GESTION DES RISQUES ET ENVIRONNEMENT, IRJBD, 3 BIS RUE ALFRED WERNER, 68093 MULHOUSE

TÉL : 03 89 33 61 56 / E-MAIL : [JEAN-FRANCOIS.BRILHAC@UHA.FR](mailto:JEAN-FRANCOIS.BRILHAC@UHA.FR)

Les procédés d'oxy-combustion permettent de décarboner la production de la chaleur dans l'industrie. Parmi ces procédés, la combustion en boucle chimique (Chemical Looping Combustion - CLC) utilise un métal transporteur d'oxygène circulant entre deux réacteurs (Fig. 1) et permet ainsi de capturer le CO<sub>2</sub> produit [1]. L'utilisation de la biomasse avec la technologie CLC nécessite une compréhension détaillée des étapes de pyrolyse et de combustion des résidus carbonés sous très fortes vitesses de chauffe (10<sup>4</sup> K/s). Le Laboratoire Gestion des Risques et Environnement (LGRE UR UHA 2334) a développé un outil spécifique pour ce type de recherches. Il s'agit d'un four à chute qui permet de reproduire les très hautes vitesses de chauffe imposées aux particules de biomasses quand elles sont injectées dans une chaudière industrielle à combustible pulvérisé ou dans des lits fluidisés [2]. Différentes atmosphères peuvent être générées dans ce dispositif dont N<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>.

Le LGRE propose d'étudier la dégradation de biomasses pulvérisées dans le four à chute ainsi que de modéliser et simuler les étapes de pyrolyse et de combustion des résidus carbonés.

Les techniques expérimentales mises en œuvre pour l'étude seront, outre le dispositif pilote four à chute, les systèmes d'analyse des émissions gazeuses et particulaires (analyseurs de gaz, FTIR, ELPI, pyrométrie). Une analyse thermogravimétrique sera également menée en parallèle.

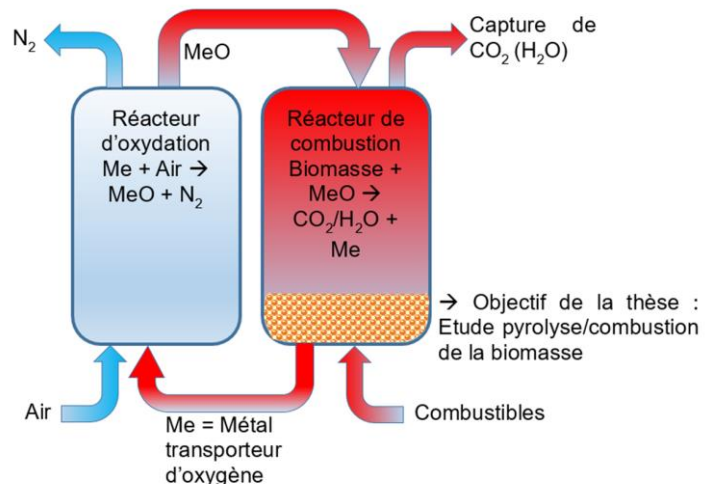


Figure 1 : Schéma de la technologie CLC

La modélisation et la simulation seront développées avec des outils de type Matlab et/ou Fluent. L'objectif est de développer un nouveau modèle cinétique et de déterminer les paramètres associés décrivant le processus de pyrolyse de différents types de biomasses pulvérisées dans des atmosphères d'oxy-combustion (CO<sub>2</sub>, mélange CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O) et sous fortes vitesses de chauffe. Ce modèle pourra contribuer au développement de codes CFD.

- [1] J. Adánez, A. Abad, T. Mendiara, P. Gayán, L.F. de Diego, F. García-Labiano, Chemical looping combustion of solid fuels, Prog. Energy Combust. Sci. 65 (2018).
- [2] S. Zellagui, C. Schönnenbeck, N. Zouaoui-Mahzoul, G. Leyssens, O. Authier, E. Thunin, L. Porcheron, J.-F. Brilhac, Pyrolysis of coal and woody biomass under N<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> atmospheres using a drop tube furnace - experimental study and kinetic modeling, Fuel Process. Technol. 148 (2016).