



Pyrolyse solaire, modélisation détaillée du procédé

Une collaboration entre les laboratoires PROBIEN (Argentine) et PROMES dans le cadre du Labex SOLSTICE a permis la modélisation des mécanismes de transformation de pastilles de bois de hêtre pendant la pyrolyse solaire grâce au soutien d'un programme de collaboration France-Argentine. Les résultats des simulations numériques du modèle CFD ont été validés par comparaison avec des résultats expérimentaux de pyrolyse obtenus pour des températures variant de 600 à 2000°C et pour deux vitesses de chauffe, 10 et 50°C/s.

Ce modèle 2D représente une amélioration très significative par rapport aux versions précédentes non seulement parce qu'il permet la prévision de l'évolution de la spéciation de la phase gazeuse en fonction des conditions opératoires mais également car il est applicable à différents types de biomasse. Il prend en compte un modèle cinétique qui implique des réactions compétitives –incluant les réactions secondaires de la phase liquide- et les mécanismes de transfert de chaleur et de matière dans la particule.

Sur cette base, les distributions des produits de pyrolyse simulées et mesurées pour les phases gaz, liquide et solide sont comparées sur la figure 1 entre 600°C et 2000°C. Par ailleurs, la composition de la phase gaz (CH_4 , CO , CO_2 , H_2 and C_xH_y) est également comparée sur la figure 2 (pour H_2 et CO). Les résultats du modèle sont globalement en bon accord avec les mesures, ce qui valide l'approche proposée. En conclusion, ce modèle peut être utilisé pour simuler la pyrolyse de biomasse et peut être couplé à un modèle de réacteur.

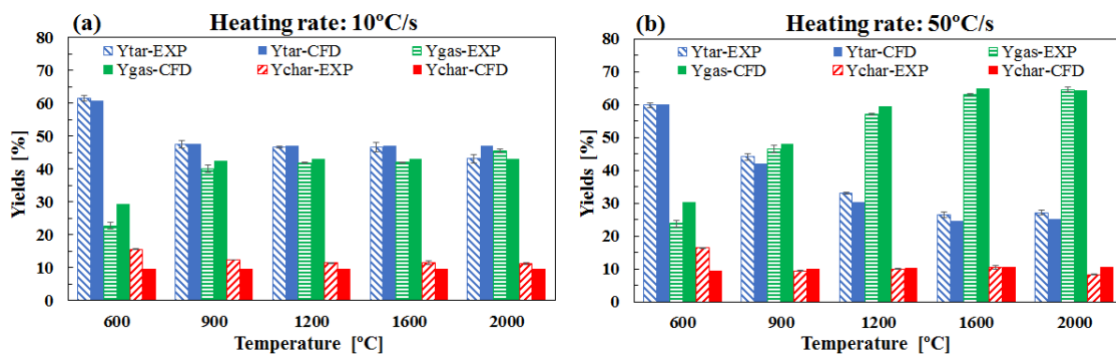


Figure 1. Distribution des produits de pyrolyse.

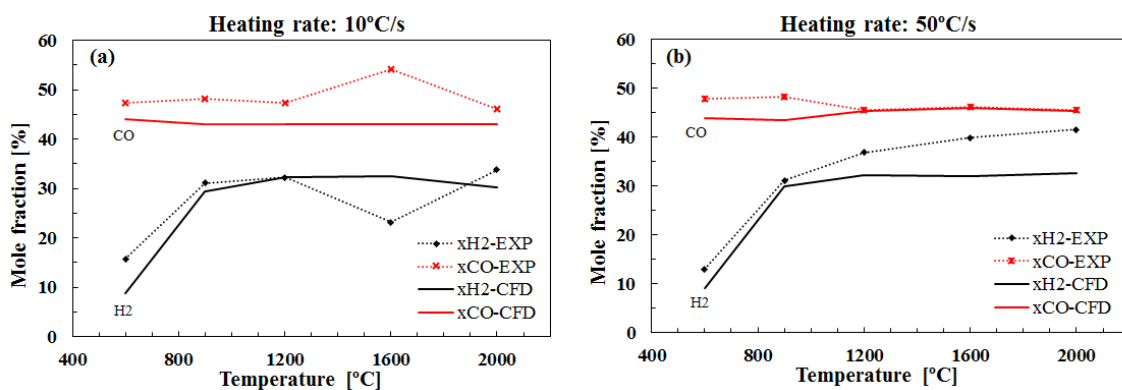


Figure 2. Fraction molaire de H_2 et CO .

Référence

Soria J., Zeng K., Asensio D., Gauthier D., Flamant G., Mazza G. "Comprehensive CFD modelling of solar fast pyrolysis of beech wood pellets" Fuel Processing Technology (2017), 158, pp. 226-237; 10.1016/j.fuproc.2017.01.006