

ETUDE DE FORMULATIONS CATALYTIQUES POUR L'OXYDATION DE POLLUANTS GENERES PAR LA COMBUSTION DU BOIS

DIRECTEUR DE THESE : TSCHAMBER VALERIE

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

TÉL : 03 89 33 61 58 / E-MAIL : VALERIE.TSCHAMBER@UHA.FR

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte vise à porter la part des énergies renouvelables, en France, à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030. La valorisation énergétique de la biomasse, en particulier au travers de la **production de chaleur à partir du bois**, est essentielle pour atteindre cet objectif. Le bois est en effet une source d'énergie neutre d'un point de vue du bilan carbone, locale et bon marché. Il constitue ainsi une alternative aux combustibles fossiles. La combustion de la biomasse émet cependant des polluants atmosphériques de différentes natures, tels que le CO, le benzène, des aldéhydes, des HAP et des particules fines solides (PM_{2.5}). Ce constat est particulièrement vrai pour les appareils de chauffage domestique, et ce bien qu'une optimisation significative de la combustion du bois au sein de ces appareils ait été réalisée au cours des vingt dernières années. Les récentes études menées pour réduire l'impact environnemental des appareils de chauffage domestique au bois révèlent qu'à présent la réduction des émissions de PM_{2.5} et composés gazeux doit nécessairement passer par la mise en œuvre d'un système de post-traitement spécifique des fumées afin que ce mode de chauffage puisse être pleinement considéré comme un moyen durable d'assurer une production d'énergie renouvelable. Les contraintes d'implantation et d'utilisation ont montré que les systèmes de post-traitement couramment employés dans les secteurs industriels et collectifs ne sont pas envisageables à l'échelle domestique, du fait de leur coût et de leur encombrement. Pour un usage domestique, la conception de médias filtrants catalysés est nécessaire. C'est dans ce contexte que s'inscrit le travail de thèse proposé par le LGRE.

Le projet proposé porte ainsi sur l'étude de systèmes catalytiques de purification des fumées générées par la combustion du bois. Ces systèmes devront posséder une porosité large, une efficacité sur des molécules organiques variées sous la forme gazeuse ou solide et une résistance élevée aux inhibiteurs d'activité (H₂O, CO₂). Le choix de la phase active du catalyseur s'inspirera des technologies développées dans le cadre de la réduction des polluants dans un échappement automobile. Les métaux nobles ne seront pas considérés afin de limiter les coûts. L'utilisation de métaux de transition (Cu, Co, Fe,...) ou de cérium, qui ont montré des résultats promoteurs vis-à-vis de l'oxydation de CO et/ou des suies [1], sera privilégiée. Après caractérisation, l'activité des catalyseurs sera étudiée, à l'échelle du laboratoire, dans un réacteur à lit fixe traversé, sur un banc de gaz synthétique, sur des molécules modèles représentatives des polluants rencontrés dans les fumées de combustion du bois : suie modèle (noir de carbone), CO, naphtalène, phénols, ... Cette étape sera réalisée en prenant en compte les caractéristiques particulières de l'application, dont les teneurs élevées en CO₂ et en H₂O. Lorsque sélectionnés, les catalyseurs seront déposés sur des mousses de larges porosités, qui seront directement implantées dans les systèmes d'évacuation des fumées. Finalement, une fois les mousses catalytiques préparées, elles seront testées en conditions réelles de fonctionnement

[1] N.S. Portillo-Vélez et al., Chemical Engineering Journal, Volume 385, 2020.

[2] S. Liu et al., Journal of Rare Earths, Volume 33, 2015.