

Impact de l'eau sur les émissions de COV dans les procédés thermo-mécano-chimiques associés à la mise en œuvre de biomatériaux

Financement : MESR dans l'équipe GADEA (en interaction avec l'équipe FAPTA)

Mots clés : COV, odeurs, biomatériaux, interface, chimie analytique, chimiométrie

Contexte :

Les procédés industriels de transformation des grandes productions végétales génèrent des quantités importantes de sous-produits qui peuvent très souvent trouver une valorisation en tant que sources de molécules à valeur ajoutée ou dans le domaine des matériaux.

De plus, les politiques actuelles en matière de développement durable se basent sur trois grands principes : le respect de l'environnement et des hommes, la réduction des déchets et des matières polluantes et le remplacement partiel ou total des dérivés pétrochimiques par des ressources renouvelables. La valorisation de la biomasse est portée par deux défis majeurs : (i) l'industrie des matières plastiques doit faire face à une diminution des ressources pétrolières et à une prise de conscience des populations de l'impact des matériaux plastiques sur l'environnement, (ii) les déchets provenant de l'agriculture représentent la plus grande part des déchets produits en France. Une partie de ces déchets est valorisée comme source d'énergie pour l'exploitation agricole, dans l'alimentation animale ou dans la fabrication de papier et de panneaux de particules.

Dans ce contexte, les matériaux issus de la biomasse, ont non seulement l'avantage d'offrir un nouveau débouché pour l'agriculture dans la gestion de ses coproduits mais présentent aussi de nombreux autres atouts : utilisation de ressources renouvelables, diminution des rejets de gaz carbonique, le plus souvent biodégradables et/ou compostables, image positive de matériaux biosourcés dans l'opinion publique.

Les matériaux ainsi élaborés doivent non seulement présenter des propriétés mécaniques comparables à celles des matériaux pétrochimiques mais également une **innocuité** vis-à-vis des utilisateurs.

Sujet de thèse :

L'objectif de la thèse est d'étudier l'impact des conditions de mise en forme d'un biomatériau modèle d'une part sur la **libération des COV/odeurs** lors de l'assemblage des différents constituants et d'autre part sur les émissions du matériau lui-même. Les émissions liées aux transformations conduisant notamment à la déstructuration des agrégats moléculaires (déstructuration des corpuscules protéiques, ...) et à leur changement d'état (transition vitreuse et fusion, recristallisation) seront mises en relation avec la nature des liaisons et des interactions chimiques formées lors de la mise en forme des agromatériaux.

L'impact de l'eau sur ces émissions sera particulièrement étudié. Le procédé de fabrication envisagé dans un premier temps est le thermopressage. La bagasse de canne à sucre ainsi qu'un bois de feuillu constitueront les matières premières étudiées. Après une caractérisation des matières premières initialement choisies, des plans d'expériences seront mis en œuvre afin d'évaluer la libération des COV dans des formulations en différentes teneurs relatives (matières premières/eau/additifs) pour différentes conditions notamment de température et de pression. D'autres paramètres seront également investigués.

Les résultats permettront ainsi de comprendre les phénomènes mis en jeu et en particulier **le rôle de l'eau** dans les mécanismes de formation et de transport des COV au sein de la matrice et aux interfaces eau/matrice/air. Un **modèle prédictif** des émissions de COV pourra alors être proposé.

Divers outils analytiques pourront être utilisés dans le cadre de la thèse pour l'analyse des différentes molécules d'intérêt de la matrice végétale initiale, transformée et aux interfaces, en particulier les couplages CPG-SM/DIF/Olfactométrie, CLHP-UV/SM¹, Py-CPG-SM², ATG-FTIR, ATG-SM et DVS.

Le doctorant devra par ailleurs développer des outils relevant du génie analytique pour notamment adapter l'échantillonnage au procédé de mise en œuvre du biomatériau.

Profil candidat :

Formation ingénieur et/ou master 2 dans le domaine de la chimie analytique. Des compétences en chimie des matériaux et chimiométrie seront appréciées.

Contact :

Christine Raynaud, Valérie Simon
christine.raynaud@ensiacet.fr, valerie.simon@ensiacet.fr