

Sujet de stage Master (M2) : Utilisation d'un banc expérimental pour la caractérisation de matériaux à changement de phase

Il s'agira dans un premier temps de finaliser le montage du banc expérimental développé au LOCIE (stage Natan Briot) en vue de déterminer les caractéristiques thermodynamiques d'un matériau à changement de phase (chaleur spécifique, chaleur latente...). Les travaux déjà réalisés dans le cadre de la thèse de Maxime Thonon sur ce sujet seront valorisés et permettront de déterminer par exemple la courbe caractéristique $h(T)$ par méthode inverse.

Le candidat devra avoir des aptitudes à la fois expérimentales et numériques (modélisation et optimisation).

Une poursuite en thèse sera possible sous réserve de financement.

Contact : Michael Pailha : mickael.pailha@univ-smb.fr

Durée = 4-5 mois

Encadrement : Michael Pailha et Gilles Fraisse

Fournir une lettre de motivation + CV

Sujet de thèse : Caractérisation et modélisation des MCP intégrant les cinétiques de cristallisation et le comportement thermodynamique

Directeur de thèse

Gilles Fraisse

Co-directeur

Mickael Pailha

Date de début

octobre 2023

Les MCP traditionnels comme les paraffines qui sont issues de la chimie du pétrole présentent un comportement bien connu, mais ils pourront difficilement être valorisés à l'avenir pour des raisons environnementales. D'autres types de MCP semblent beaucoup plus intéressants sur cet aspect environnemental, comme les acides gras où certains mélanges. Néanmoins, ces matériaux présentent des comportements thermodynamiques complexes (surfusion, recalescence, plusieurs pics de fusion ou solidification) qui rendent difficile leur modélisation, et donc l'optimisation de composants ou systèmes intégrant ces matériaux. Des progrès ont été réalisés sur la modélisation du comportement thermodynamique des MCP (ANR EUROPA) conduisant à une nette amélioration des modèles. Les méthodes inverses appliquées à des échantillons relativement volumineux (briquettes) ont permis de déterminer les principales caractéristiques thermodynamiques et de valider les modèles de stockage de MCP sans surfusion (Paraffine RT58). Cette approche trouve néanmoins ses limites par la non prise en compte précise des dynamiques d'apparition et de disparition des structures cristallines dans le cas de matériaux présentant de la surfusion (cas du PEG6000 étudié dans le projet EUROPA). Ainsi, la durée des paliers de chauffage ou refroidissement conditionne l'état des structures cristallines du MCP, et donc l'évolution de son comportement lors de nouvelles sollicitations (impact de l'historique des sollicitations). Il s'agit là d'une des limites de la modélisation actuellement proposée dans le projet EUROPA. Le travail de thèse se propose de franchir l'étape suivante, en couplant le comportement dynamique conditionnant l'évolution des structures cristallines avec le comportement thermodynamique du MCP.

La thèse se fera idéalement dans la continuité du stage Master

Contact : Gilles Fraisse : fraisse@univ-smb.fr

Fournir une lettre de motivation + CV