

## Mécanique, énergétique, génie des procédés, génie civil

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Pilotage de la libération de chaleur et étude du vieillissement de matériaux à changement de phase*

dirigés par Monsieur Laurent ZALEWSKI

Soutenance prévue le **jeudi 07 novembre 2019** à 13h30

Lieu : 21 Avenue des Martyrs CS 90624 38031 Grenoble Cedex 1

Salle : Amphi Bergès G-0B007

### Composition du jury proposé

M. Laurent ZALEWSKI	Université d'Artois	Directeur de thèse
M. Ulrich SOUPREMANIEN	CEA Grenoble	Examineur
M. Fabrice BENTIVOGLIO	CEA Grenoble	Examineur
Mme Marie DUQUESNE	Bordeaux INP	Examineur
Mme Fabienne ESPITALIER	IMT Mines Albi	Examineur
M. Jean-Pierre BEDECARRATS	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Rapporteur
M. Dominic GROULX	Dalhousie University	Rapporteur

### Résumé :

Le stockage par chaleur latente à l'aide de matériaux à changement de phase (MCP) est une technique largement connue pour conserver l'énergie solaire thermodynamique (stockage à grande échelle). Des systèmes de stockage sont aussi en cours de développement à des échelles intermédiaires. Certains MCP peuvent présenter un large degré de surfusion, où le matériau reste liquide en dessous de son point de fusion. Cette surfusion est généralement perçue comme un obstacle au développement d'applications car la température devra être diminuée bien au-delà du point de fonctionnement visé pour aboutir à la cristallisation. Cependant, elle pourrait devenir un avantage si un moyen efficace était développé pour déclencher une libération de chaleur à la demande par une cristallisation répétable. L'acétate de sodium trihydraté (AST,  $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ) a tout d'abord été sélectionné parmi différents MCP. Celui-ci fond à 58 °C et possède une chaleur latente de 240 J/g. Celle-ci peut évoluer au cours des cycles à cause de la dissociation entre l'acétate de sodium anhydre et l'eau. Une diminution de sa valeur de 10 % après 70 cycles a été mesurée, sans que la méthode d'ajout d'eau n'ait permis de l'atténuer. Son degré de surfusion dépend du volume, et peut atteindre environ 100 °C pour une masse de 20 mg. Un banc expérimental original a ensuite été développé qui intègre une sonde à ultrasons externe pour déclencher la cristallisation à la demande. Il permet également d'étudier certains paramètres ayant un impact sur le taux de nucléation, comme la masse de l'échantillon (entre 3 et 30 g), le degré de surfusion ou l'énergie fournie par ultrasons. Une cristallisation répétable a ainsi été obtenue dès la génération des ultrasons selon des conditions spécifiques.