**Refroidissement de microsystèmes par des écoulements microfluidiques multiphasiques**

A. El Abed, LUMIN ; M. Almanza, SATIE ; R. Bennacer, LMPS

L’autonomie et la sécurité des véhicules électriques (VE) sont fortement liées à la température en fonctionnement de leurs batteries. Face au développement rapide du marché de ce type de véhicules, la problématique de la gestion thermique de leurs batteries est devenue un sujet majeur et urgent à traiter. Les fluides réfrigérants à base d’eau sont des bons conducteurs thermiques mais leur conductivité électrique et leur réactivité chimique (vis-à-vis du Lithium en particulier) peuvent s’avérer dangereuses en cas de contact direct avec des éléments actifs des batteries. Les fluides à base d’huiles sont diélectriques mais possèdent de très mauvaises propriétés thermiques et/ou fluidiques. Notre projet vise à développer une approche originale basée sur l’utilisation d’une boucle microfluidique diphasique constituée de microgouttelettes à base d’eau et de microparticules caloriques réfrigérantes, entraînées par une phase continue externe constituée d’une huile diélectrique. Cette solution permet d’assurer à la fois le rôle diélectrique par l’huile et le rôle d’un bon conducteur thermique équivalent grâce aux inclusions des microgouttelettes d’eau et des microparticules caloriques permettant d'accroître ainsi le refroidissement par la circulation du fluide caloporteur. L’étude de ce type de fluide est complexe et multi-physique : fluidique, tension de surface, interface particule-fluide, électrodynamique, etc. Elle a pour but d’analyser en particulier les effets des propriétés physico-chimiques du fluide caloporteur composite et de la géométrie des systèmes microfluidiques utilisés (taille et forme des microgouttes, surface de contact, dynamique d’échauffement, distance entre les microgouttes) afin d’optimiser le transfert thermique dans ces systèmes.

**Contact** : abdel.el-abed@ens-paris-saclay.fr

