

Offre de stage Master : Rafraîchissement passif – Caractérisation expérimentale des phénomènes de transfert de chaleur et de masse se produisant dans un canal d'échangeur d'un dispositif évaporatif.

CONTEXTE :

Afin de limiter l'impact environnemental des systèmes de rafraîchissement d'air, des dispositifs évaporatifs peuvent être utilisés. Ces systèmes visent à substituer les cycles à compression de vapeur pour le rafraîchissement des ambiances par différents cycles appelés cycles adiabatiques dont le cycle de Maisotsenko (Fig. 1). Ce cycle repose sur l'association d'échangeurs à plaques fonctionnant à contre-courant, de canaux secs et humides, et de soutirage. De l'air prélevé à l'extérieur et à l'intérieur d'un bâtiment est refroidi lors de son passage dans les canaux secs d'un échangeur à plaque. Une partie de l'air froid généré est injectée dans la pièce à rafraîchir, alors que le complément retourne dans les canaux humides de l'échangeur où il contribue au refroidissement des parois par évaporation de films d'eau qui y sont entretenus avant d'être rejeté à l'extérieur du bâtiment. Des coefficients de performance supérieurs à 10 sont attendus pour ces systèmes, les rendant fortement compétitifs par rapport aux cycles de climatisation à compression classiques.

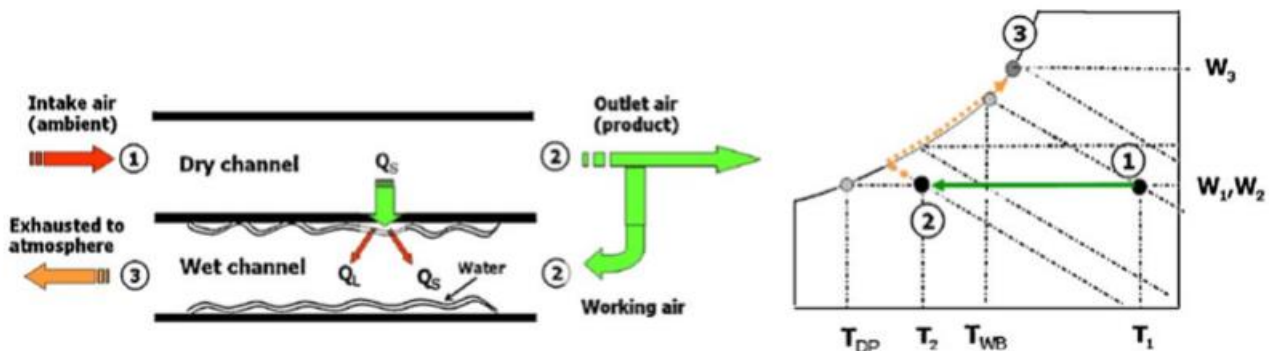


Figure 1 : Principe de fonctionnement d'un cycle de Maisotsenko¹

Les verrous scientifiques et techniques abordés lors de ce projet concernent la génération d'un film d'eau submillimétriques sur l'intégralité des parois des canaux humides et ce quelles que soient les conditions de fonctionnement de l'échangeur.

Le projet s'inscrit pleinement dans le plan de réduction de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effet de serre que s'est fixé la France (diviser par 4 les émissions du niveau de 1990 d'ici 2050).

DESCRIPTION DU STAGE

Le début du stage sera consacré à l'appropriation du sujet et à l'état de l'art. Le ou la stagiaire se familiarisera également durant cette première partie avec la veine d'essais qui a été développée et montée au LOCIE. Une campagne expérimentale sera ensuite menée afin d'étudier les phénomènes physiques se produisant dans la veine en fonction des différentes caractéristiques de l'air humide entrant dans celle-ci (température, humidité, débit d'alimentation). Une attention particulière sera portée aux conditions d'apparition des taches d'assèchement et des conditions d'engorgement. Les résultats obtenus permettront de mieux comprendre l'influence des propriétés caractéristiques du matériau poreux situé sur la paroi de l'échangeur et de définir les caractéristiques souhaitées du matériau à mettre en œuvre.

¹ B. Riangvilaikul et S. Kumar. "An experimental study of a novel dew point evaporative cooling system". In : Energy and Buildings 42.5 (2010), p. 637-644. issn : 0378-7788.



COMPETENCES RECHERCHEES :

Formation généraliste avec de bonnes connaissances en transferts de masse et de chaleur.

- Un gout pour l'expérimental est très fortement conseillé.
- Des connaissances en Labview, Python ou SILAB seront appréciées.

PERSONNES A CONTACTER :

Florine Giraud, florine.giraud@univ-smb.fr, Tel: 04 79 75 85 85 77 29

Benoit Stutz, Benoit.stutz@univ-smb.fr, Tel : 04 79 75 88 14

Début stage : printemps 2025

Durée 5-6 mois