

Avis de Soutenance

Monsieur Antoine BRETEAU

Spécialité : Energétique et thermique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

« Systèmes adiabatiques pour le rafraîchissement des bâtiments – Optimisation et résilience au changement climatique. »

dirigés par Monsieur Patrick Salagnac et Monsieur Emmanuel BOZONNET

Soutenance prévue le **vendredi 30 janvier 2026** à 9h00

Lieu : La Rochelle Université - Pôle communication

Amphi Michel Crépeau

44 Av. Albert Einstein,
17000 La Rochelle

Composition du jury proposé

M. Patrick SALAGNAC	La Rochelle Université	Directeur de thèse
Mme Nolwenn LE PIERRES	Université Savoie Mont-Blanc	Rapporteure
M. Emmanuel BOZONNET	La Rochelle Université	Co-directeur de thèse
Mme Marjorie MUSY	CEREMA	Rapporteure
Mme Véronique FELDHEIM	Université de Mons	Examinaterice
M. Jean CASTAING-LASVIGNOTTES	Université de la Réunion	Examinateur
M. Jérôme LE DREAU	La Rochelle Université	Examinateur
M. Jean-Marie CAOUS	Bluetek	Invité
Mme Chloé COURTAIN	Bluetek	Invitée

Résumé :

Face à l'intensification des vagues de chaleur et à l'augmentation des besoins en refroidissement des bâtiments, le secteur du bâtiment encourage le développement de solutions innovantes et durables. Ce travail porte sur les systèmes de rafraîchissement adiabatique, qui exploitent l'énergie d'évaporation de l'eau pour abaisser la température de l'air. L'objectif est de concevoir et d'évaluer ces systèmes à l'aide de modèles multi-échelles et d'expérimentations, afin d'optimiser leurs performances en prenant en compte la variabilité climatique locale ainsi que les effets du changement climatique, tout en intégrant les limites inhérentes à cette technologie. La première partie de cette étude vise à comprendre et à évaluer expérimentalement les performances d'un système de rafraîchissement adiabatique direct. Des essais ont été menés en soufflerie et au sein d'une centrale de traitement d'air afin de caractériser les performances de deux échangeurs humides à l'aide d'indicateurs spécifiques. Par la suite, les performances du diffuseur d'air ont été examinées à travers l'analyse du comportement de la diffusion de l'air dans un hall d'essai à l'échelle 1. Un modèle de jet a été spécifiquement développé afin de permettre des études plus précises de la performance du système dans le cas de bâtiments de grand volume. Dans un second temps, l'influence d'un système de rafraîchissement adiabatique direct sur les conditions intérieures (température, humidité et vitesse de l'air) du hall d'essai a été étudiée expérimentalement, afin d'évaluer le confort intérieur. Enfin, un modèle numérique de ce hall, calibré à partir des mesures *in situ*, a été élaboré pour fournir à BLUETEK un outil de simulation complet d'évaluation de solutions alternatives de rafraîchissement. Dans la deuxième partie, les performances et le fonctionnement d'un système de rafraîchissement adiabatique direct intégré à un bâtiment industriel ont été évalués à l'aide d'un modèle développé sous TRNSYS. L'influence des variations climatiques locales et des effets induits par le changement climatique a été évaluée en s'appuyant sur de nouveaux indicateurs. Cette étude met en évidence que les performances du système dans un climat méditerranéen s'améliorent avec le changement climatique. De même, un modèle spécifique a été développé et étudié pour le tertiaire. Ce système adiabatique indirect/direct intégré à une centrale de traitement d'air d'une zone de bureaux a fait l'objet d'une étude de sensibilité et d'optimisation de la stratégie de régulation, et des effets du changement climatique. Les paramètres de régulation les plus influents identifiés concernent principalement les débits d'air des modes de fonctionnement les plus sollicités, en particulier les modes adiabatiques, et ce, quel que soit l'indicateur de performance ou le climat considéré. Cette étude contribue à la compréhension des systèmes de rafraîchissement adiabatique et, de manière plus générale, à l'évolution et à la conception des solutions de rafraîchissement des bâtiments.