



Vous êtes cordialement invités à la soutenance publique de la thèse de Doctorat intitulée :

**Caractérisation, Analyse et Modélisation des Echanges Energétiques  
entre un Mur Végétalisé intensif et son environnement**

Présentée par  
**Mohammed Amine KENAI**

Sous la direction de  
MM. Stéphane LASSUE et Didier DEFER

Et co-encadrée par  
M. Laurent LIBESSART

Qui se déroulera :

**Le mardi 20 septembre 2016 à 10h00**  
**A l'école des Hautes Etudes d'Ingénieur (HEI), amphi T115 (atrium)**  
**13, Rue de Toul - 59000 Lille**

Devant le jury composé de :

**M. Rafik BELARBI** Professeur, ..... Université de La Rochelle, Rapporteur  
**M. Walter BOSSCHAERTS** Professeur, ..... Ecole Royale Militaire de Bruxelles, Rapporteur  
**Mme. Monica SIROUX** Professeure, ..... INSA de Strasbourg, Examinatrice  
**M. Didier DEFER** Professeur, ..... Université d'Artois, Co-directeur de thèse  
**M. Stéphane LASSUE** Professeur, ..... Université d'Artois, Co-directeur de thèse  
**M. Laurent LIBESSART** MCF, ..... HEI-Université d'Artois, Co-encadrant de thèse  
**M. Jean-François QUESSON** Responsable, ..... Pôle Paysage de l'ISA, Invité

***La soutenance sera suivie d'un pot auquel vous êtes également conviés. (Salle T107)***



## **Caractérisation, Analyse et Modélisation des Echanges Energétiques entre un Mur Végétalisé intensif et son environnement**

### **Résumé :**

Ce travail de thèse vise à comprendre et analyser les échanges thermiques qui ont lieu entre un bâtiment et son environnement en présence de parois végétalisées « intensives ». Nous présentons dans ce manuscrit, une démarche numérique et expérimentale sur l'évaluation de l'incidence thermique de ces Murs Végétalisés (MV).

Une plateforme constituée de trois prototypes identiques (3 mini-laboratoires thermiques) sous conditions climatiques réelles a été conçue et instrumentée.

Dans un premier temps, deux écrans permettant une variation rapide et graduelle des taux de couvertures de 10 à 100% ont été ajoutés devant les prototypes. Ainsi, plusieurs séries de mesures ont été effectuées et des réductions significatives au niveau des températures et des flux de chaleur ont été enregistrées et interprétées.

Cette démarche expérimentale avait pour premier objectif de mettre en œuvre une occultation artificielle et donc maîtrisée. Un premier modèle a été développé sur la base de l'écriture des équations de bilan des échanges thermiques entre la paroi à occultation variable et son environnement climatique. Ce modèle confronté aux résultats fournis par l'expérimentation a permis de valider les approches théoriques au niveau des transferts radiatifs et convectifs.

Dans un deuxième temps, le premier modèle qui a été développé dans ce travail a été adapté au cas d'une occultation « réelle » par de la végétation (lierre ou vigne vierge) puis validé expérimentalement. Il a été finalement implémenté dans un code de simulation thermique dynamique de bâtiment (TRNSYS), et ainsi l'incidence thermique des murs végétalisés simples (intensifs) a pu être évaluée à l'échelle réelle d'un bâtiment. Les résultats de simulations pour un climat tempéré montrent que la présence des plantes à feuilles persistantes a un impact négatif sur la demande énergétique hivernale. A l'inverse, en période estivale, les résultats montrent que les murs végétalisés ont un intérêt au niveau de la limitation des surchauffes. Leur présence réduit alors notablement la consommation énergétique nécessaire pour « climatiser » le bâtiment et améliore ainsi le confort thermique intérieur.