

Avis de soutenance de thèse

À l'Université Bretagne Sud

Faculté des Sciences et Sciences de l'Ingénieur
Amphithéâtre Sciences 1 à Lorient

Mercredi 27 novembre 2024 à 9 heures

Monsieur Machhour EL ASSAAD

En vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences pour l'Ingénieur, spécialité
« Génie Civil », présentera ses travaux intitulés :



« Vers une estimation de la consommation réelle des logements : analyse performancielle des matériaux biosourcés et conventionnels. »

Dont voici le résumé :

Compte-tenu de l'importance croissante accordée aux méthodes de construction durable, il est essentiel de pouvoir garantir leur performance sur un large spectre de conditions d'utilisation. Dans le cas de parois fabriquées avec des matériaux isolants biosourcés et géosourcés, qui sont par nature hygroscopiques, la prise en compte des transferts d'humidité s'avère nécessaire dans l'évaluation de la performance thermique des bâtiments. Dans une première partie de la thèse, l'impact du transfert d'humidité sur des mesures de conductivité thermique réalisées à l'aide d'un appareil de type HFM est étudié pour différents isolants thermiques. Les résultats soulignent l'importance des transferts de chaleur latente associés aux transferts d'humidité sur la mesure et permettent de définir les conditions nécessaires pour évaluer avec précision la conductivité thermique en fonction de la teneur en eau. Dans une seconde partie de la thèse, la performance hygrothermique de six murs à ossature bois est appréhendée pour différentes conditions dans une chambre bi-climatique. Les analyses permettent de mieux comprendre le rôle de l'humidité et de son transfert sur les valeurs de la conductance thermique de la paroi, mais également de définir des protocoles de mesure adaptés lorsque les transferts d'humidité sont significatifs. In fine, les résultats de cette thèse soulignent la complexité de l'évaluation précise de l'efficacité thermique dans la pratique et la nécessité d'intégrer la dynamique de l'humidité dans l'évaluation thermique et énergétique des solutions constructives, afin de garantir leur performance.

Mots clefs : Performance hygrothermique, matériaux biosourcés et géosourcés, conductivité thermique, conductance thermique, transfert d'humidité, construction durable.

Toward an estimation of real building energy consumption: performance analysis of bio-based and conventional insulation building materials.

Abstract:

Given the increasing emphasis on sustainable construction methods, it is essential to ensure their performance across a wide range of in-service conditions. Walls made of bio-based and geo-based insulating materials are naturally hygroscopic. Then accounting for moisture transfer becomes necessary when evaluating the thermal performance of buildings. In the first part of this thesis, the impact of moisture transfer on thermal conductivity measurements conducted with a Heat Flow Meter (HFM) device is examined for different thermal insulation typologies. The results highlight the importance of latent heat transfers associated with moisture transfer on the measurement and establish the conditions needed to accurately evaluate thermal conductivity as a function of water content. In the second part, the hygrothermal performance of six timber-frame walls is assessed under different conditions in a bi-climatic chamber. The analyses help to better understand the role of moisture and its transfer on the thermal conductance values of the wall, as well as to define appropriate measurement protocols with flux-meter when moisture transfers are significant. Ultimately, the results of this thesis underline the complexity of accurately evaluating thermal efficiency in practice and the need to integrate moisture dynamics in the thermal and energy assessment of building solutions, to guaranty their performance.

Key words: *Hygrothermal performance, bio-based and geo-based materials, thermal conductivity, thermal conductance, moisture transfer, sustainable construction.*

Membres du jury :

Pr Monika WOLOSZYN , rapporteur Professeure des Universités	Université Savoie Mont Blanc, LOCIE UMR CNRS 5271
Pr Laurent IBOS , rapporteur Professeur des Universités	Université Paris-Est Créteil, CERTES UR 3481
Dr Thibaut LECOMPTE , directeur de thèse Maître de Conférences HDR	Université Bretagne Sud, IRDL CNRS UMR 6027
Pr Thibaut COLINART , co-directeur de thèse Professeur des Universités	Université Bretagne Sud, IRDL CNRS UMR 6027
Pr Camille MAGNIONT , membre du jury Professeure des Universités	Université de Technologie de Tarbes, INSA, LMDC
Dr Julien BERGER , membre du jury Chargé de Recherche CNRS	La Rochelle Université, LaSIE UMR CNRS 7356

Membres du jury invité :

Dr Arthur HELLOUIN DE MENIBUS Docteur-Ingénieur	C.A.E. Elan Créateur, Rennes
---	------------------------------

Les travaux sont dirigés par Thibaut Lecompte et Thibaut Colinart