Interreg France (Channel Manche) England

European Regional Development Fund

SB&WRC

Sustainable Bio & Waste Resources for Construction

Projet SB&WRC

Fiche de présentation :

Boîte chaude gardée

Avril 2019

Synopsis du projet

Prévu sur une durée de plus de 2 ans, le projet SB&WRC (*Sustainable Bio&Waste Resources for Construction*) a pour but de concevoir, produire et tester trois prototypes d'isolants thermiques innovants, sobres en carbone, et issus de matériaux biosourcés et de déchets recyclés. Le projet est soutenu par le programme de développement Interreg VA France (Manche) Angleterre et son budget, estimé à environ 1,8 M€, est co-financé par le FEDER (Fonds Européen de Développement Régional) à hauteur de 69% (soit un soutien de 1,26 M€).

Ce projet, dont Nomadéis est le Chef de file, est réalisé par un partenariat regroupant laboratoires de recherche universitaires, sociétés d'étude et de conseil, industriels et associations de professionnels du secteur de la construction :

- Nomadéis ;
- Veolia Propreté Nord Normandie ;
- Université de Bath ;
- Ecole Supérieure d'Ingénieurs des Travaux de la Construction de Caen ;
- Construction21 ;
- UniLaSalle ;
- Université de Brighton ;
- Alliance for Sustainable Building Products.

ESITC Caen
1 Rue Pierre et Marie Curie
14610 Épron
http://www.esitc-caen.fr/

Project team:
Karim TOUATI, Enseignant-Chercheur
Fouzia KHADRAOUI-MEHIR, Enseignant-Chercheur
Aurélie GERAULT, Ingénieur R&D
Matthieu DUFEU, Chef de projet R&D
Nassim SEBAIBI, Coordinateur scientifique

Nomadéis
120, boulevard Amiral Mouchez • 76600 Le Havre
4, rue Francisque Sarcey • 75116 Paris
Tel.: +33 (0)1 45 24 31 44
www.nomadeis.com

© ESITC Caen, 2019

Droits de copyright

Le texte de la présente publication peut être reproduit en tout ou en partie à des fins pédagogiques et non lucratives sans autorisation spéciale de la part du détenteur du copyright, à condition de faire mention de la source. ESITC Caen et les partenaires du projet SB&WRC seraient reconnaissants de recevoir un exemplaire de toutes les publications qui ont utilisé ce matériel comme source. Il n'est pas possible d'utiliser la présente publication pour la revente ou à toute autre fin commerciale sans demander au préalable par écrit l'autorisation de ses auteurs.

1. Présentation de l'équipement

Figure 1: Image de la Boîte chaude gardée avec le prototype 2 placé entre les deux ambiances. Côté gauche: ambiance chaude. Côté droit: ambiance froide.

1.1 Description de l'équipement

Pour déterminer les propriétés thermiques des matériaux d'un bâtiment à une échelle réelle, une boîte chaude gardée est souvent employé. Avec cet appareil, un mur à tester est positionné entre deux ambiances, l'une chaude, l'autre froide. Une fois l'état d'équilibre atteint, la chaleur dissipée pour maintenir un gradient de température constant à travers la paroi de l'échantillon est mesurée. Grâce à ces données, la différence de puissance et de température dissipée entre les deux atmosphères, la performance thermique du mur peut être calculée. Ainsi, la résistance thermique du prototype peut être déterminée en utilisant la relation suivante :

$$R = \frac{A.(T_h - T_c)}{Q}$$

Avec :

R : Résistance thermique générale du prototype, m.K/W
A : zone d'ouverture de la chambre de mesure, m
T_h : Température ambiante du côté chaud (chambre de mesure), °C
T_c : Température ambiante du côté froid (chambre climatique), °C
Q : Débit de chaleur dans le prototype à tester, W.

Une fois que la résistance thermique du prototype est connue, une conductivité thermale effective peut être calculée en utilisant la relation suivante :

$$\lambda = \frac{L}{R}$$

Λ : Conductivité thermique effective du prototype, W/(m.K)
L : Épaisseur du prototype, m

Dans ce projet, la performance thermique du prototype 2 (OSB + polyester + OSB) a été étudiée. Pour ce faire, un système de mesure a été développé en suivant les normes ASTM C1363-11 et NF EN ISO 8990.

Notre système de mesure est composé de deux chambres climatiques séparées par un mur en polyuréthane. Le mur de séparation contient une ouverture de 2m x 2m où l'échantillon à caractériser doit être placé. Une chambre de mesure ayant une ouverture de 1.27m x 1.46m a été construite. Un système de chauffage alimenté en courant continu a été placé à l'intérieur de cette chambre de mesure. Les températures des deux côtés du mur sont mesurées par des thermocouples de type T liés à un système d'acquisition de données. Un programme LabVIEW a été créé sur un ordinateur pour effectuer simultanément la régulation de la température, l'acquisition de données et le traitement du signal. La figure suivante présente un aperçu de la boîte chaude gardée.

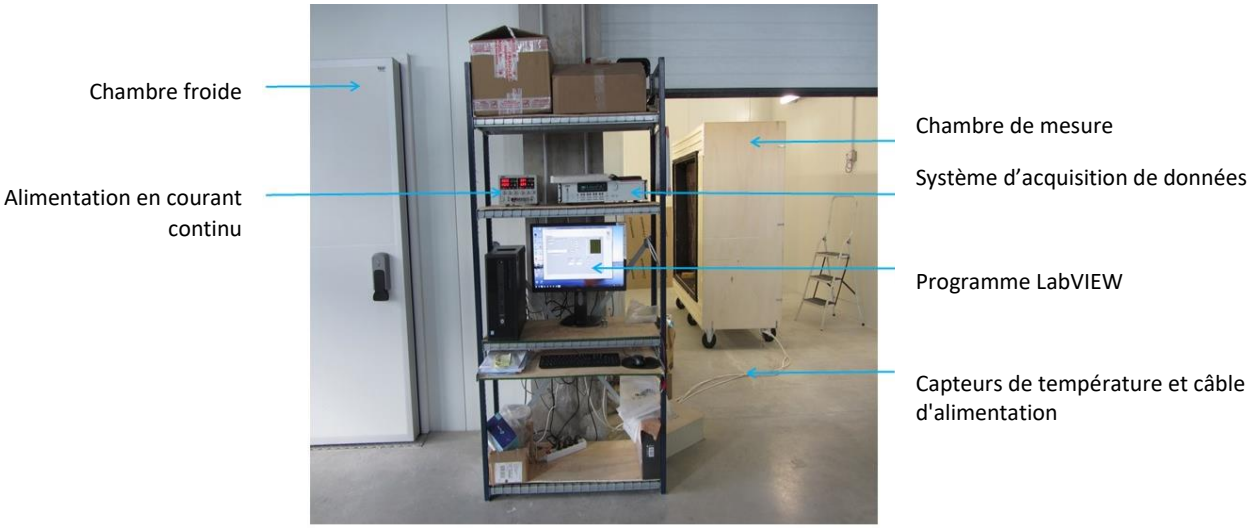

Figure 2: Vue d'ensemble du dispositif expérimental utilisé pour la caractérisation thermique du prototype 2

2. Mesure de la performance du prototype

2.1 Procédure de mesure

Au sein de la boîte chaude gardée, le Prototype 2 est positionné entre deux ambiances, l'une chaude et l'autre froide. Une fois l'état d'équilibre atteint, la mesure de la chaleur dissipée pour maintenir un gradient de température constant dans le prototype est effectuée. Grâce à ces données, la puissance dissipée et la différence de température entre les deux atmosphères, les performances thermiques (conductivité thermique et résistance) du prototype 2 peuvent être calculées.

2.2 Calendrier de mesure

Après l'étalonnage, l'appareil Hot Box a été utilisé pour mesurer les propriétés thermiques du prototype 2. Les mesures ont été effectuées entre mai 2018 et avril 2019.

Le projet SB&WRC s'inscrit dans le cadre du programme de coopération territoriale européenne Interreg VA France (Manche) Angleterre et bénéficie du soutien financier du FEDER (Fonds européen de développement régional).