

Instrumentation et suivi d'un bâtiment expérimental I

Synthèse de la rencontre

Les intervenants

Franck BRACHELET
 [Ingénieur de Recherche
 • Laboratoire Génie Civil et géoEnvironnement, Lille Nord de France]

Le LGCgE met en place une instrumentation destinée à l'évaluation des performances énergétiques des parois, du bâtiment et des équipements. Ces mesures sont d'autant plus intéressantes qu'elles sont appliquées à des matériaux agro-sourcés ou issus du recyclage dans le cadre d'une rénovation d'un habitat ancien.



C'est la première fois que l'on va mesurer, sur un même site, les caractéristiques thermophysiques sur un panel aussi varié d'éco-matériaux.

- Mesures expérimentales in-situ : il s'agit de la méthode retenue dans le cas du projet Réhafutur 1 – la maison de l'ingénieur.

Rappel des caractéristiques de transferts de chaleur d'une paroi

Au niveau des parois d'un bâtiment, les échanges de chaleur se font selon les trois modes de transferts thermiques : majoritairement par conduction au sein de la paroi, et par échanges convecto-radiatif entre la paroi et son environnement. L'utilisation de matériaux isolants présentant une faible conductivité thermique augmente le pouvoir isolant des parois et réduit donc ainsi les déperditions thermiques.

Globalement, le flux thermique qui se dirige de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment s'apparente aux déperditions et à des apports dans le cas contraire. L'application de capteurs de flux et de température à l'interface des différentes parois de la maison de l'ingénieur est donc particulièrement intéressante pour quantifier ces déperditions et ces apports en fonction des moments de la journée.

Méthodes d'évaluation des caractéristiques thermophysiques des parois

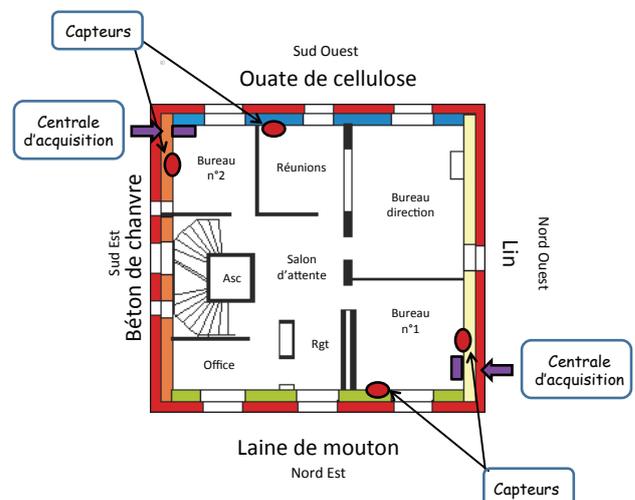
Il existe plusieurs méthodes d'évaluations des paramètres thermophysiques d'une paroi :

- Méthode de calcul prédictive à partir de prélèvements et de mesures dimensionnelles effectuées au travers de la paroi.
- Déterminations expérimentales en laboratoire de la conductivité thermique et de la capacité thermique sur des échantillons de matériaux constitutifs de la paroi selon des méthodes normalisées.
- Déterminations expérimentales de la conductivité thermique et de la capacité thermique effectuées sur des parois de dimensions réduites en laboratoire.

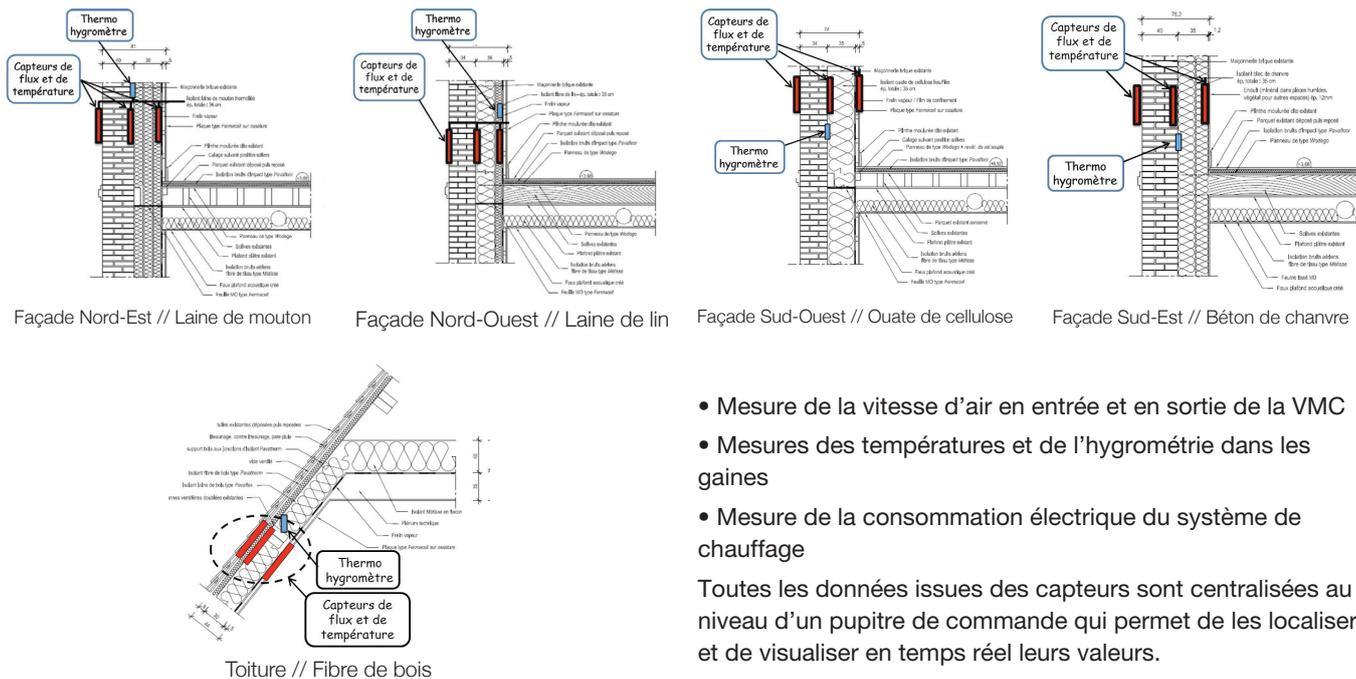
Instrumentation des parois

L'instrumentation des parois se fait à l'aide de capteurs de flux thermique et de température.

Les 4 parois verticales et le rampant sont équipés de différents types de capteurs pour la mesure des grandeurs physiques suivantes : températures, flux de chaleur et hygrométrie. Ces mesures seront effectuées sur une durée de 2 ans afin de suivre l'évolution des performances des parois en fonction des saisons par exemple.



Instrumentation et suivi d'un bâtiment expérimental I Synthèse



- Mesure de la vitesse d'air en entrée et en sortie de la VMC
- Mesures des températures et de l'hygrométrie dans les gaines
- Mesure de la consommation électrique du système de chauffage

Toutes les données issues des capteurs sont centralisées au niveau d'un pupitre de commande qui permet de les localiser et de visualiser en temps réel leurs valeurs.

Méthode retenue : la détermination expérimentale de la résistance thermique

Un bâtiment se trouvant toujours en interaction dynamique avec son environnement, les transferts thermiques n'atteignent jamais un régime permanent. Il convient alors d'appliquer des méthodes de calcul issues du traitement de signal. La détermination des paramètres thermophysiques tels que la conductivité, la capacité ou le déphasage thermique est, par conséquent, relativement complexe. Cette détermination est rendue possible en comparant les mesures expérimentales avec un modèle théorique dont on ajuste les paramètres. Ces mesures faites à des intervalles réguliers permettent de suivre l'évolution de ces paramètres et de la mettre en corrélation avec la teneur en humidité des isolants.

En plus de l'instrumentation de l'enveloppe du bâtiment, des mesures des paramètres de confort du bâtiment vont être effectuées :

- Suivi de la température d'air, hygrométrie, CO2 intérieur (indice de confinement)
- Mise en relation avec les paramètres microclimatiques
- Relevé des consommations énergétiques du bâtiment

Instrumentation des systèmes en vue de la détermination expérimentale du rendement de la VMC double flux.

Le démonstrateur développé dans le cadre de Rehafutur sert également de support aux activités de recherche du LGGGE.

L'instrumentation d'un bloc de chaux/chanvre permettra à M. R. DERBAL du LGCgE de mettre en œuvre ses travaux de thèse sur le développement d'une méthode de caractérisation thermophysique d'isolants thermiques agro-sourcés. De plus, une caractérisation des matériaux a débuté en laboratoire, les résultats viendront alimenter les modèles numériques de comportement développés par M. M. ASLI, doctorant au LGCgE.

Ceci est une synthèse. la présentation complète de l'intervenant est mise à disposition des adhérents.