

## Proposition Stage Master 2 :

### Développement d'un fluxmètre textile pour l'étude des échanges thermo-hydriques des bâtiments

Mots-clés: capteurs, flux de chaleur, textile, échanges thermo-hydriques, matériaux poreux

Avec l'emploi de nouveaux matériaux de construction biosourcés ou géosourcés dans le bâtiment, issus de matières organiques, végétales ou animales, la gestion efficace des transferts thermo-hydriques est devenue une priorité. Présentant un déphasage thermique et une forte capacité à autoréguler les transferts hydriques, ces matériaux procurent un confort manifeste aux occupants de l'habitation. Les matériaux biosourcés sont également perspirants, ils laissent passer l'humidité sous forme de vapeur générée à l'intérieur des bâtiments. De même, les matériaux poreux seront de plus en plus utilisés dans les aménagements urbains (revêtements des sols), contribuant ainsi au rafraîchissement des ambiances (PN ISSU). Il sera donc important de pouvoir contribuer à valider les concepts innovants en maîtrisant le **couplage thermo-hydrique**.

Pour le caractériser, des mesures de flux et de températures sont nécessaires mais les **fluxmètres classiques** sont imperméables (Fig. 1a). Pour cela, des **fluxmètres perforés** (Malogoni et al, 2021) sont à l'étude (Figure 1b) mais leur mise en œuvre reste délicate.

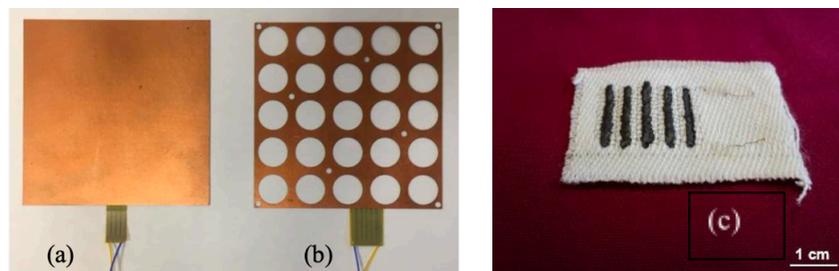


Figure 1 : Typologie de fluxmètres : (a) plein ; (b) troué ; (c) textile (Gidik, 2019)

L'objectif est donc de mettre en évidence les comportements de différents types de capteurs fluxométriques et de proposer le principe d'un **capteur innovant** ayant un impact minimal et en tout cas maîtrisé sur les échanges thermo-hydriques. Dans ce cadre, ce stage s'oriente sur la création d'un **fluxmètre thermique à gradient tangentiel de température à paroi auxiliaire textile** pour le bâtiment. Dans ces travaux, il est important de déterminer le **facteur de sensibilité**, parfois appelé coefficient ou facteur de calibration des capteurs et mettre en évidence les grandeurs d'influence susceptibles de perturber leur fonctionnement. Le facteur de sensibilité doit être déterminé avec précision pour garantir des mesures de flux thermique performantes.

Afin de tester la/les paroi(s) créée(s), il est important de travailler dans des **conditions contrôlées en laboratoire** dans un premier temps, puis, en effectuant des essais dans les **cellules climatiques** du LTI – UPJV.

Ce stage a reçu le soutien financier de l'Alliance A2U et du CPER MANIFEST.



Pour ce stage, le **plan d'actions** serait de :

1. Etude bibliographique
2. Sélection du textile adapté pour nos matériaux.
3. Conception d'un fluxmètre textile adapté de dimensions 10 x 10 cm.
4. Étude de la sensibilité / établir une méthode de calibration.
5. Réalisation de tests sur une paroi en matériaux biosourcés.
6. Comparaison des performances des fluxmètres opaques, perforés et textile.

### **Début du stage prévu pour mi-février pour 5 mois de financement.**

Le **Laboratoire de Génie Civil et géo-Environnement (LGCgE)** est un laboratoire de recherche pluridisciplinaire en Région Nord Pas de Calais qui regroupe des équipes de chercheurs de plusieurs établissements du PRES «Lille Nord de France».

Le **Laboratoire des Technologies Innovantes (LTI)** centre ses activités autour de l'utilisation des ressources énergétiques pour un développement durable.

Pour ce stage, l'activité de recherche se fera sur le pôle de Béthune (62400) à la Faculté des Sciences Appliquées, sur le pôle d'Amiens (80000) à l'IUT d'Amiens et à Junia HEI à Lille. **Des déplacements ponctuels sont à prévoir sur Amiens et Lille.**

#### **Encadrement :**

Dr-HDR Libessart Laurent, Pr. Stéphane Lassue (LGCgE, Université d'Artois) et Dr. Omar Douzane, Dr. Lorena Freitas-Dutra (Université Picardie Jules Verne), Dr.-HDR Hayriye Gidik (Junia-HEI-GEMTEX)

**Gratification :** Montant réglementaire fonction publique (environ 600€/mois)

#### **Profil des candidat(e)s recherché(e)s :**

- Étudiant(e) ayant une formation dans le domaine du **Génie Civil ou Thermique ou Matériaux ou de la Physique**, et être **ouvert(e) aux études expérimentales**.
- Motivation, rigueur et ouverture d'esprit,
- Forte aptitude à la communication, capacité d'initiative et d'organisation
- Anglais lu

Les candidatures doivent être transmises avec un CV, une lettre de motivation, et relevés de notes (M1 et M2) à M. Laurent Libessart ([laurent.libessart@univ-artois.fr](mailto:laurent.libessart@univ-artois.fr))