



AVIS DE PRESENTATION DE THESE EN SOUTENANCE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME NATIONAL DE DOCTEUR

Monsieur Mba Beaugrain DOUMONGUE

Présentera ses travaux intitulés :

« Approche expérimentale et numérique pour l'efficacité énergétique et le confort des bâtiments à matériaux biosourcés au Togo »

Thèse en Cotutelle avec le TOGO

Spécialité : Energétique et thermique

Le 15 décembre 2022 à 15h00

Lieu :

**Université de Lomé
Av. Eyadema- 01BP
1515 Lom2 – TOGO**

Composition du jury :

**M. AYITE Dany
M. BEDJA Koffi-Sa
Mme FRUNZULICA Rodica
M. LIMAM Karim
M. MASTOURI Hicham (*Invité*)
Mme PACHOUKOVA Irina
Mme POGNON Ahouéfa (*Invité*)
Mme SAMB Fatou
M. TAMBA Siné**

**Professeur, Université de Lomé (Togo)
Professeur, Université de Lomé (TOGO)
Professeure, UTCB Bucarest (Roumanie)
Maître de conférences, HDR, La Rochelle Université
Maître de conférences, Université Mohamed VI Polytechnique
Maîtresse de conférences, HDR, Université de Lomé (Togo)
Ingénieure, SDP Groupe
Professeure, Université Iba Der THIAM de Thiès (Sénégal)
Professeur, Polytechnique Thiès (Sénégal)**

Résumé :

Les enjeux globaux, liés aux modifications climatiques ont entraîné la montée en puissance à l'échelle mondiale, de travaux en lien avec le bâtiment durable, afin de relever la capacité de la filière, consommatrice essentielle d'énergie, à la réduction des gaz à effet de serre. Nos travaux en sont de ceux-là, car ils concourent au travers de plusieurs volets, à améliorer la performance énergétique de bâtiments à matériaux biosourcés.

En effet, notre travail aborde à la fois, une série de caractérisations d'ordre physique, thermique et hydrique, visant à améliorer les connaissances sur les balles de riz et le béton de balles de riz ; des expérimentations multi-échelles (microscopique, élément de paroi, modèle réduit, échelle 1) et des simulations numériques mues à l'aide de l'outil TRNSYS, la réalisation d'un comparatif structurel et économique de cellules à différents matériaux, l'explicitation des gains économique liés à l'usage du béton de balles de riz affiné sur le cas d'un immeuble de grande hauteur, l'analyse du cycle de vie d'une cellule d'échelle et la réalisation d'une étude d'impact socioéconomique de l'immeuble de grande hauteur cité plus haut.

Dans le cadre de ces travaux en partie menées à Lomé et en partie à La Rochelle, nous avons réalisé, au titre des caractérisations, une exploration de l'environnement microscopique des balles de riz et du béton de balles de riz à l'aide du microscope électronique à balayage, suivie par la détermination de la conductivité thermique, de la chaleur spécifique, des isothermes de sorption et de la perméabilité à la vapeur d'eau.

Sur la base de ces résultats, essentiels à l'analyse du comportement des matériaux étudiés, nous avons mis en place une expérimentation sur un bizonne visant à solliciter un élément de paroi séparant deux ambiances conditionnées pour stimuler un transfert thermique ; puis nous sommes passé à des modèles réduits mettant en comparaison 5 cellules à diverses enveloppes, y compris les balles de riz en vrac et le béton de balles de riz, identiquement exposées à des conditions climatiques extérieures. De là, une cellule à échelle humaine a été mise en expérimentation dans le cadre d'un suivi de mesure des paramètres de température et d'humidité. Cette phase expérimentale a été validée par un modèle numérique construit sur TRNSYS.

A cela nous avons associé une analyse d'ordre économique en lien avec les bénéfices structurels liés à la légèreté du matériau biosourcé, visant à déterminer le pourcentage des gains économiques qui se rajoutent aux bénéfices en termes de confort. Ceci étant, et dans l'intérêt de donner suite à la logique économique, un point de vue environnemental a été

entrepris avec une ACV sur Elodie sur un modèle de cellule fictive située à La Rochelle, lequel a été prolongé avec une étude d'impact social, afin de mobiliser dans nos travaux l'ensemble des votes du développement durable.