

Groupe de Travail « Vecteurs/Stockages/Réseaux » du CNRS

Fiche de synthèse « sujet de recherche » période 2008-2014

Stockage par chaleur latente dans les parois translucides de bâtiment

Rédacteur : Frédéric Kuznik **Date :** 24/05/2014

Domaine : vecteurs stockages réseaux

Degré de maturité (TRL) : 5-6

Laboratoire : CETHIL UMR 5008 **Tutelles :** UCBL, CNRS, INSA

Responsable scientifique du sujet (mail) : Frédéric Kuznik (frederic.kuznik@insa-lyon.fr)

Chercheurs et enseignants-chercheurs impliqués : Frédéric Kuznik, Joseph Virgone, Kevyn Johannes

Laboratoires partenaires : CEP

Rôle du laboratoire sur le sujet : coordinateur partenaire

Industriels partenaires : CSTB, CRISTOPIA, SAVERBAT, SIRIUS

Sujet : Stockage par chaleur latente dans les parois translucides de bâtiment

Problématique : Afin d'utiliser au mieux le potentiel solaire, des briques de verre ont été remplies d'un mélange eutectique de matériaux à changement de phase (MCP) de type acides gras. Afin d'isoler thermiquement l'intérieur du bâtiment de l'extérieur (et afin de répondre à la réglementation thermique), une couche d'aérogel de silice translucide a été ajoutée à cette paroi innovante. La problématique du sujet réside dans la compréhension et la modélisation des phénomènes physiques aux à l'échelle de la brique et à l'échelle de la paroi afin de pouvoir intégrer celle-ci au mieux dans le bâtiment.

Objectifs : Les objectifs de ce travail sont :

- Etudier la convection naturelle dans la brique en prenant en compte le changement de phase et les échanges radiatifs.
- Etudier le système à l'échelle de la paroi.

Applications industrielles et commerciales : Brevet maintenu pour exploitation potentielle

Compétences et Moyens disponibles :

- Dispositifs de caractérisation thermo-physiques des MCP (DSC).
- Cellule d'analyse de la convection naturelle dans le MCP : systèmes PIV et LIF.
- Cellule test MINIBAT en ambiance contrôlée.
- Modélisation de la convection naturelle dans le MCP par une méthode de Boltzmann sur Gaz Réseau (LBM).
- Simulation à l'échelle bâtiment.

Financements obtenus (CNRS, ANR, Europe, industriels,..) : ANR PREBAT INERTRANS, CSTB

Valorisations (nb de publis, brevets,..) : 3 publications dans des revues internationales avec comité de lecture et 1 brevet

Principaux résultats :

- Analyse numérique du rayonnement courte et grande longueur d'onde sur le changement de phase dans le MCP.
- Analyse expérimentale du front de fusion et des champs de température et de vitesse par LIF et PIV.
- Etude expérimentale des effets de stockage de la paroi complète en conditions contrôlées.

Principaux verrous actuels :

- Modélisation de MCP non eutectiques (et non purs) et prise en compte de la variation de volume.
- Modélisation à l'échelle du composant intégré dans le bâtiment.

Perspectives :

- Analyse numérique : instabilités, turbulence.
- Amélioration des échanges de chaleur

Positionnement du sujet au niveau national, européen, international :

- Sujet très peu traité car novateur.

Commentaires complémentaires :

Brique de verre remplie de MCP

Etude expérimentale de la convection naturelle dans la brique remplie de MCP

Modélisation de la convection naturelle avec changement de phase (LBM)

Mesures en laboratoire dans MINIBAT

Équipement auxiliaire, **Cas en climats**, **zone de conditionnement d'air**, **Cellule test MINIBAT**, **Porte de travail**, **PC**

Échelle de température T: 0.00 0.13 0.25 0.38 0.50 0.63 0.75 0.88 1.00

x, **y**