



HAL
open science

De la mesure au modèle pour la maîtrise de la charge thermique d'un studio dans une résidence

François Devillard, Bernard Heit, Armelle Piegler, Olivier Caspary

► To cite this version:

François Devillard, Bernard Heit, Armelle Piegler, Olivier Caspary. De la mesure au modèle pour la maîtrise de la charge thermique d'un studio dans une résidence. CNRIUT 2022, Jun 2022, Roanne, France. hal-03714545

HAL Id: hal-03714545

<https://hal.science/hal-03714545v1>

Submitted on 8 Jul 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

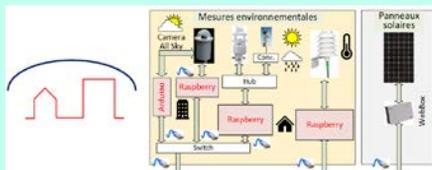
De la mesure au modèle pour la maîtrise de la charge thermique d'un studio dans une résidence

François DEVILLARD¹, Bernard HEIT², Armelle PIEGLE³, Olivier CASPARY¹

- 1 – IUT Saint Dié des Vosges - Université de Lorraine - LCOMS- EA 7306 - Campus Sciences, F54506 Vandœuvre-lès-Nancy,
- 2 – IUT Nancy-Brabois - Université de Lorraine - CRAN - UMR 7039 - Ile du Saulcy 30309 57000 METZ ,
- 3 - Lycée Général et Technologique LORITZ – Nancy – BTS métier du géomètre topographe et de la modélisation numérique, francois.devillard@univ-lorraine.fr, bernard.heit@univ-lorraine.fr, armelle.piegle@ac-nancy-metz.fr, olivier.caspary@univ-lorraine.fr

Les travaux présentés portent sur une démarche de recherche de stratégies d'actions sur le plan énergétique pour assurer la rénovation thermique d'un bâtiment en phase d'exploitation. Nous évaluons les performances du bâti dans son environnement pour déterminer et phaser les actions à mener. Pour mieux comprendre les échanges d'énergie, il est nécessaire de maîtriser les ordres de grandeur des différents apports et consommations. Nous avons ainsi équipé les bâtiments existants d'une instrumentation peu intrusive et géolocalisée, en modifiant à minima les installations existantes. Des modèles multiphysiques de comportement thermique et les simulations associées, en préalable, permettent de tester et valider des stratégies.

Notre approche systémique consiste à décomposer le bâtiment en sous-systèmes qui échangent de l'énergie.



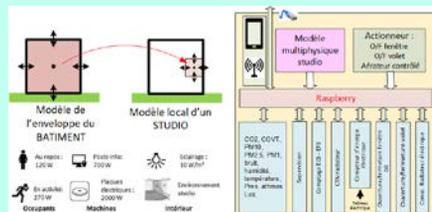
Le sur-système bâtiment

L'impact du microclimat sur les performances énergétiques est fonction de l'environnement d'implantation du bâtiment. L'ensoleillement est l'un des facteurs influents.

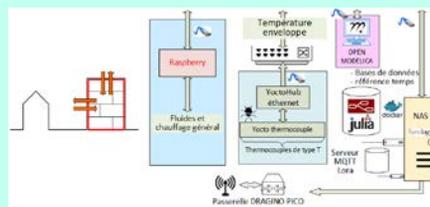
Pour connaître l'influence des caractéristiques météorologiques sur les surfaces des murs des bâtiments contenant des studios, il est nécessaire de la quantifier.

Les murs des bâtiments jouent un rôle de filtre thermique permettant de créer un microclimat intérieur atténuant les perturbations extérieures.

Ce filtrage est réalisé par un ensemble composite de matériaux formant l'enveloppe du bâtiment. La forme, l'orientation, l'agencement et la composition des éléments constitutifs déterminent les caractéristiques de ce filtre.



Le sous-système bâtiment, studio

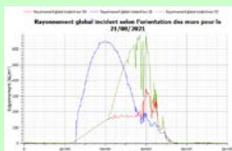


Le système bâtiment

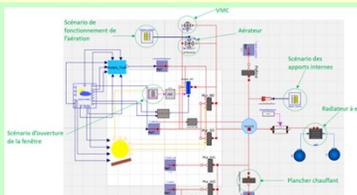
Le sous-système bâtiment est instrumenté. Pour la supervision locale, il sera équipé de capteurs thermiques, de qualité de l'air et de consommations énergétiques.

Le bâtiment étudié dans son ensemble impose que les modèles du sous-système étudié, soient simples et implémentables dans chaque studio. Interconnectés, ces modèles doivent nous permettre de faire émerger une vision énergétique à la fois locale et globale du bâtiment sans avoir à instrumenter de manière importante.

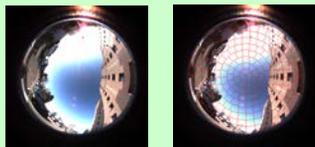
Résultats obtenus



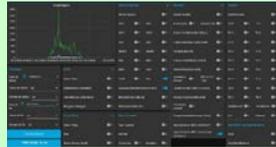
Mesure et calcul du rayonnement solaire journalier



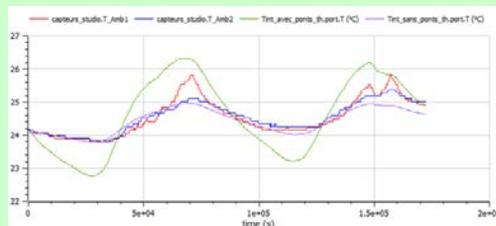
Modélisation thermique en Modelica dans un studio



Pavage ou tessellation de la voûte céleste



Affichage et téléchargement des mesures avec Node-Red

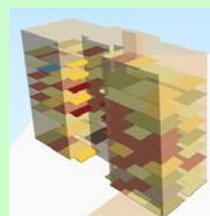


Comparaison entre la mesure des températures intérieures et les résultats de la modélisation thermique

Conclusion et perspectives : Les travaux menés pour maîtriser la charge thermique des studios, nous conduisent à garder l'usager au cœur de cette rénovation complexe. L'objectif est de lui faire adapter son « comportement » aux enjeux énergétiques à travers l'utilisation des nouvelles technologies sans les rendre contraignantes ni restrictives.

L'apport du numérique va rendre le bâtiment communicant. Le gestionnaire aura une vision locale et globale du fonctionnement thermique du bâtiment.

Les résultats obtenus vont nous permettre de déployer la modélisation thermique de chaque studio en s'appuyant sur le système d'information du bâtiment.



Localisation des studios utilisant entre la modélisation des informations du bâtiment (BIM) et de son environnement par un Système d'Information Géographique (SIG),