

Thermal performances of a bioclimatic building in hot and dry tropical climate

O. Coulibaly¹, A. Ouedraogo², J. Kouliati¹ and P. Abadie³

¹ Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement, LPCE

² Laboratoire des Energies Thermiques et Renouvelables, LETRE
Université de Ouagadougou, 03

B.P. 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

³ Conseil Juridique, Expert-comptable, 01 B.P. 964, Ouagadougou 01, Burkina Faso

Résumé –

Le présent travail concerne l'étude du confort bioclimatique d'un bâtiment à sept étages construit avec des matériaux locaux. Dans un premier temps, on utilise un code informatique pour analyser l'impact de l'inertie thermique des matériaux de construction sur l'optimisation de l'enveloppe du bâtiment. Deuxièmement, les températures intérieure et extérieure sont déterminées en utilisant le code TRNSYS. Un système de trappe est conçu de manière à évacuer durant la nuit l'énergie emmagasinée pendant la journée. Les différences entre les charges thermiques de climatisation du bâtiment en double et simple murs sont évaluées. De même, les coefficients des pertes thermiques linéaires et des ponts thermiques sont calculés en utilisant respectivement le logiciel 'Heat' et la méthode des degrés-jour. Les résultats montrent une différence de 6 à 7 °C entre les maxima des températures des surfaces intérieures et extérieures. On obtient en outre un gain énergétique estimé à 5.8 % dans les salles de bureaux et 12.1 % dans les chambres à coucher et respectivement pour les double et simple murs. Les pertes thermiques au niveau des ponts pour les doubles murs représentent 16.46 % de l'ensemble des pertes du bâtiment et 20.77 % pour le mur simple de 20 cm d'épaisseur. Les investigations du confort thermique se poursuivent avec l'examen de l'addition d'un gardien toiture.

Abstract –

This paper is concerned with the thermal comfort of a double-walls seven stories bioclimatic building built with local construction materials. First of all, we use a numerical code to investigate the construction materials thermal inertia effects on the optimization of the building envelop. Second, the outer and inner surface temperatures are determined utilizing the TRNSYS code. A system of trap is then design to evacuate during nighttimes, the stored daily heat. The conditioned air thermal load differences between the double and simple walls are also investigated. Similarly, the linear thermal loss coefficients and the thermal bridge losses are computed utilizing respectively the 'Heat' software and the Degree Day method. The results show a difference of 6 to 7 °C between the outer and the inner maxima surface temperatures. The computation of the conditioned air thermal load indicates a net energy gain of the order of 5.8 % in the office spaces and 12.1% in the bedrooms, respectively for the double and simple walls. The double-walls thermal bridge losses amount to 16.46 % of the total building losses and 20.77 % for the 20 cm thick simple wall. The building envelop optimisation process continues with the study of the effects of the addition of a garden roof on the thermal comfort.

Keywords:

Bioclimatic - Tropical climate - Building envelop - Construction materials - Thermal inertia - Thermal performances - Thermal comfort - Thermal bridge - Heat software - TRNSYS software.