

## UTILISATION RATIONNELLE DE L'ÉNERGIE : INTEGRATION D'UN SYSTÈME DE STOCKAGE LATENT A UNE INSTALLATION DE RAFFRAÎCHISSEMENT SOLAIRE COUPLÉE A UN BATIMENT TERTIAIRE.

Olivier MARC, Paul GUILLOU, Frantz SINAMA, Jean CASTAING-LASVIGNOTTES

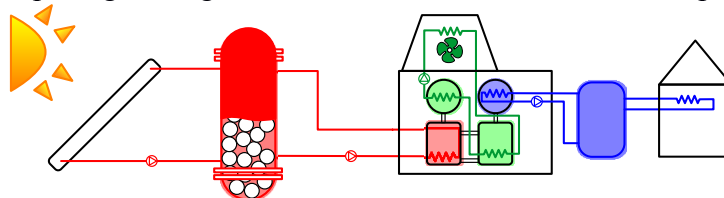
Laboratoire de Physique Et Ingénierie Mathématique pour l'Energie le bâtiment et l'environnement (PIMENT), 117 rue du Général Ailleret, 97430 Le Tampon, Ile de La Réunion, France

Contact e-mail : [jean.castaing-lasvignottes@univ-reunion.fr](mailto:jean.castaing-lasvignottes@univ-reunion.fr)

### RÉSUMÉ

L'accroissement du besoin de confort thermique dans les bâtiments en zone tropicale s'accompagne d'une augmentation des consommations électriques en raison d'une utilisation de plus en plus démocratisée et fréquente des climatiseurs. Une alternative possible est l'utilisation de systèmes de rafraîchissement solaire permettant d'exploiter la chaleur provenant du soleil souvent disponible et en phase avec le besoin. Le retour d'expérience de ce type de système sur une longue période d'exploitation a été réalisé sur notre installation située à l'IUT de Saint-Pierre à La Réunion, qui fonctionne depuis mars 2008 et rafraîchit depuis cette date quatre salles d'enseignement au fil du soleil. L'analyse des données expérimentales extraites des sept saisons d'exploitation a permis de cibler trois comportements qui pourraient être améliorés et permettre une utilisation plus rationnelle de l'énergie :

- lorsque les charges thermiques des locaux sont trop faibles (inoccupation, conditions climatiques moins chaudes), le système peut surchauffer et conduire l'installation dans une zone de fonctionnement critique,
- lorsque la ressource solaire est faible, la production frigorifique peut ne pas couvrir entièrement les besoins du bâtiment et augmenter la sensation d'inconfort,
- le potentiel thermique du weekend est inexploité alors qu'il pourrait être valorisé la semaine suivante en cas de passages nuageux ou afin de démarrer l'installation plus tôt le matin.



Une des réponses proposées pour pallier ces problèmes et améliorer les performances globales du système est l'ajout d'un système de stockage thermique afin de lisser la production frigorifique et de disposer d'une réserve d'énergie en cas de besoin. Nous avons choisi dans cet article d'étudier l'influence d'un stockage côté chaud sur le comportement dynamique de l'ensemble et sur les performances globales. Ce choix est essentiellement dicté par les contraintes technologiques liées à l'éventuelle surchauffe des capteurs que l'on souhaite éviter. Parmi les solutions possibles, les systèmes à matériaux à changement de phase (MCP) se révèlent très intéressants du fait de leur densité de stockage élevée et de leur maturité technologique suffisamment avancée pour envisager une intégration réaliste au dispositif. Fort de nombreux travaux de simulation effectués et validés jusqu'à présent sur l'installation actuelle, nous proposons dans ce travail d'intégrer cette fonction stockage dans le modèle général. Une étude préliminaire nous a conduits à retenir trois produits candidats susceptibles de convenir et dont les températures de changement de phase se situent à 79, 84 et 90°C. Nous avons étudié notamment l'influence de ce paramètre sur les indicateurs de performances suivants : le rendement de la boucle solaire, le coefficient de performance thermique et électrique, le ratio d'énergie primaire, l'énergie frigorifique distribuée dans le bâtiment, les rendements des capteurs solaires et des dispositifs de stockage chaud et froid et le taux de couverture de l'installation.

**Mots Clés :** *absorption, stockage, rafraîchissement solaire, MCP, simulation dynamique, énergie*