



2016

# Journées Nationales sur l'Énergie Solaire

28 au 30 juin 2016 Campus université Perpignan

## OPTIMISATION DYNAMIQUE D'UN SYSTEME DE CONVERSION, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE FROID SOLAIRE A L'ECHELLE URBAINE

Sylvain **SERRA**<sup>a</sup>, Sabine **SOCHARD**, Jean-Michel **RENEAUME**

<sup>a</sup> UNIV PAU & PAYS ADOUR, LABORATOIRE DE THERMIQUE, ENERGETIQUE ET PROCEDES-IPRA, EA1932, 64000, Pau, FRANCE

Contact e-mail : [sylvain.serra@univ-pau.fr](mailto:sylvain.serra@univ-pau.fr)

### RÉSUMÉ

Le marché mondial de la climatisation a été multiplié par 2 en 10 ans et le marché européen par 4 en 3 ans. Cet essor de la climatisation implique aujourd'hui une surconsommation énergétique en été, accompagnée d'émissions de gaz à effet de serre inacceptables. Contrairement aux unités de production locales, voire individuelles, les réseaux de distribution permettent, à l'échelle de la ville ou du quartier, une meilleure intégration des différentes sources d'énergie primaire, une diminution de l'impact global sur l'environnement et une mutualisation des coûts. Ce type d'infrastructure demande cependant un investissement initial lourd et une politique de gestion adaptée.

L'objectif de ce projet est de développer une méthodologie pour l'optimisation dynamique d'un système intégré incluant la production (cycle de conversion), le stockage et la distribution (réseau à l'échelle de la ville ou du quartier) de froid solaire. Un tel système est soumis à de nombreuses perturbations à différentes échelles de temps (demande des consommateurs, conditions climatiques, disponibilité et coût des énergies primaires...). L'objectif est donc de définir une politique optimale de gestion des systèmes de production et de distribution de froid, politique qui peut inclure une stratégie de stockage. Pour se faire, il est nécessaire de développer dans un premier temps, un modèle dynamique du système global, puis de formuler le problème d'optimisation dynamique (ou contrôle optimal) à résoudre. Ce projet s'appuie sur des travaux déjà réalisés au LaTEP portant sur :

- la modélisation et la simulation de systèmes de production de froid solaire (en régime permanent et en régime transitoire) : machines frigorifiques à absorption (Castillo-Garcia L., thèse UPPA, 2016, AMI SCRIB) et à absorption-diffusion (Dardour H., thèse ENIM-Monastir/UPPA, 2012),
- l'optimisation structurelle et paramétrique des réseaux de distribution de chaleur (Mertz T., thèse UPPA/INEF4, 2016 et Marty F., thèse UPPA/AMI FONGEOSEC, 2017),
- l'optimisation et le contrôle optimal de systèmes complexes (Miranda M., thèse ULA/UPPA, 2005),
- le stockage de froid (Bédécarrats J.P., HDR UPPA, 2011 et Maréchal W., thèse UPPA, 2014).

Afin de rendre possible l'optimisation du système complet en des temps de calcul raisonnables, des modèles de machines frigorifiques solaires seront développés à partir des modèles fins déjà développés au LaTEP en essayant de réaliser un compromis entre précision et temps calcul. Les méthodologies développées sur les réseaux de chaleur urbains seront, ici, adaptées aux réseaux de froid. Enfin, la modélisation des systèmes de stockage pourra aussi s'appuyer sur les compétences du LaTEP.

Les principaux travaux seront présentés afin de poser les bases du projet d'optimisation dynamique d'un réseau de froid solaire.

**Mots Clés** : Production/Distribution/Stockage de froid solaire, Optimisation dynamique, Contrôle optimal