



# Modélisation, simulation et optimisation d'une solution de climatisation solaire

Les travaux portent sur la modélisation, la simulation dynamique, la validation expérimentale et l'optimisation énergétique d'unités de rafraîchissement solaire par absorption. L'objectif est le développement d'une solution de climatisation solaire réversible à haute efficacité énergétique répondant à l'ensemble des besoins thermiques des bâtiments industriels et tertiaires (climatisation, chauffage, froid industriel et eau chaude sanitaire).

Parmi tous les travaux effectués, la mission la plus récente du LaTEP est de développer un outil logiciel d'aide à la conception optimale de telles machines.

La première étape consiste donc à modéliser le cycle en régime permanent puis en régime dynamique. La résolution du modèle en régime permanent permettra de simuler le cycle pour faire dans un premier temps une analyse de sensibilité des paramètres de fonctionnement et de dimensionnement sur les performances du cycle puis une véritable optimisation numérique en regard d'un critère fixé par l'utilisateur (Coefficient Optimal de Performance ou critère économique par exemple).

Une fois le point de fonctionnement et de dimensionnement optimal déterminé, la résolution du modèle en régime dynamique permettra de simuler la réponse du système aux perturbations externes auxquelles il sera soumis (fluctuation de la charge...). L'objectif sera alors de concevoir le système de régulation qui permettra de maintenir le système à son point de fonctionnement nominal.

Les modélisations qui sont décrites dans la littérature font presque toutes appel à des hypothèses restrictives ne permettant pas de simuler le fonctionnement du cycle lorsque l'on s'écarte du régime nominal (perturbation, panne, etc.). Notamment, le fluide réfrigérant est souvent considéré pur au condenseur et à l'évaporateur.

L'originalité de notre modélisation est donc de considérer tous les courants comme potentiellement binaires et de modéliser l'absorption et la régénération à l'aide du concept d'étages théoriques en écrivant pour chaque étage les équations MESH (Mass balance, Equilibrium, Summation, Heat balance).