



2016

# Journées Nationales sur l'Énergie Solaire

28 au 30 juin 2016 Campus université Perpignan

## STOCKAGE THERMOCHIMIQUE POUR CENTRALES SOLAIRES THERMODYNAMIQUES

Driss STITOU<sup>a</sup>, Nathalie MAZET<sup>a</sup>, Sylvain MAURAN<sup>ab</sup>, Gabriel BOULNOIS<sup>ab</sup>

<sup>a</sup> CNRS-PROMES, UPR 8521, Rambla de la Thermodynamique, Tecnosud, F- 66100 Perpignan, France

<sup>b</sup> UPVD, Université de Perpignan Via Domitia, 52 Av. Paul Alduy, F- 66860 Perpignan, France

Driss.Stitou@promes.cnrs.fr

### RÉSUMÉ

Face aux enjeux énergétiques à venir se pose la question du mix énergétique, en particulier de la part grandissante de la production d'électricité par voie renouvelable. La filière solaire thermodynamique sous concentration (CSP) est vouée à prendre une part significative dans les divers scénarios. La filière CSP présente l'avantage considérable, par rapport aux autres énergies intermittentes, de pouvoir intégrer une fonction stockage qui permet selon sa taille, de satisfaire diverses stratégies : satisfaction des pics de demande, décalage de la production électrique vers des périodes à fort intérêt environnemental ou économique, ou production continue de base. Pour cela un stockage thermique à haute température doit être inséré entre le récepteur solaire et le cycle de puissance.

Face aux limites des systèmes existants (chaleur sensible ou latente), les procédés de stockage thermochimique constituent des solutions innovantes et prometteuses, mais sont encore au stade de recherche. De tels procédés thermochimiques sont basés sur la mise en œuvre d'une réaction chimique renversable entre un réactif solide S de type oxyde, hydroxyde ou hydrate et un gaz condensable G tel que de la vapeur d'eau. Cette réaction est endothermique lors de la phase de stockage de l'énergie solaire durant laquelle a lieu la décomposition du solide S et libération du gaz G qui se condense alors à température ambiante. Dans un second temps, la réaction inverse de recombinaison exothermique du solide réactif initial S permet de restituer l'énergie thermique stockée finalement sous forme chimique. Selon les réactifs mis en œuvre, ces procédés sont particulièrement pertinents de par leur densité énergétique effective (jusqu'à 500 kWh/m<sup>3</sup> de réactif) liée à l'enthalpie de réaction élevée, la large gamme de températures opératoires (300-900°C), ainsi que par leur faible impact environnemental.

Cette présentation fait le point sur les performances attendues d'une intégration de procédé thermochimique dans une centrale solaire à concentration en mettant en œuvre le couple réactif CaO/Ca(OH)<sub>2</sub>. Cette intégration permet de stocker de la chaleur solaire délivrée par le récepteur solaire à 550°C le jour pour ensuite alimenter un cycle de Rankine la nuit. Divers scénarios de stockage/déstockage sont évalués.

**Mots Clés :** *Stockage thermochimique, Réaction solide/gaz, Intégration, Centrale Solaire CSP*