



2016

Journées Nationales sur l'Énergie Solaire

28 au 30 juin 2016 Campus université Perpignan

CYCLAGE A HAUTE TEMPERATURE DE MATERIAUX CERAMIQUES ISSUS DE LA VALORISATION DE DECHETS POUR LE STOCKAGE THERMIQUE

Régis Olivès^a, Guilhem Dejean^a, Xavier Py^a, and Najim Sadiki^a

^aPROMES, UPVD Via Domitia, Perpignan

Contact e-mail : olives@univ-perp.fr

RÉSUMÉ

Du fait de l'intermittence de la ressource solaire, le développement des centrales solaires thermodynamiques à concentration exige l'intégration de systèmes de stockage d'énergie thermique. Ces systèmes sont basés sur l'exploitation de grandes quantités de matériaux. Nous proposons d'utiliser des matériaux céramiques issus du recyclage des déchets tels que les laitiers de sidérurgie, les cendres volantes d'incinérateur et de centrales au charbon, ou encore les vitrifiats inertés d'amiante. La valorisation de déchets est une approche qui permet la mise en forme de matériaux de stockage selon une géométrie optimisée pour la réduction simultanée des pertes de charges et l'amélioration du transfert thermique. La maîtrise des conditions d'élaboration conduit au contrôle des propriétés thermophysiques et thermomécaniques. Des céramiques réfractaires capables de résister aux chocs thermiques extrêmes et des environnements corrosifs à température très élevée (jusqu'à 1100°C) ont été obtenues et testées. La mesure de leurs propriétés thermophysiques utiles pour le dimensionnement des modules de stockage thermique associés est réalisée. Nous montrons que ces matériaux provenant de déchets très divers constituent une famille de matériaux similaires aux céramiques obtenues à partir de matière première vierge. Nous présentons le comportement thermomécanique des déchets recyclés lorsqu'ils sont soumis à des cyclages thermiques à haute température. Les expériences ont été réalisées au foyer d'un four solaire qui permet des chocs thermiques à haute température. Un échantillon de 2 cm de diamètre est placé au foyer d'un concentrateur parabolique. Des lames réglables sont utilisées comme un écran. Après l'ouverture de ces lames, un flux de chaleur très élevé (2 kW sur 2 cm de diamètre) est imposé à la surface de l'échantillon. La température superficielle est mesurée avec un pyromètre insensible au rayonnement solaire. Un thermocouple mesure la température sur l'autre face. A l'aide de cette configuration, nous pouvons réaliser des rampes de température allant jusqu'à 15000 °C/min (de 270 à 1000°C en 7 s) sous air. Les résultats montrent que ces échantillons offrent une résistance thermomécanique intéressante. Nous n'avons pas noté de fissures durant le cyclage thermique attestant des bonnes performances thermomécaniques et de tenue au vieillissement de ces matériaux recyclés.

Mots Clés : *Stockage Thermique, CSP, Chaleur sensible, valorisation de déchets, céramiques réfractaires, matériaux recyclés, choc thermique*