



THESE DE DOCTORAT :

« Stockage thermique à base d'éco-matériaux locaux pour centrale solaire à concentration : Cas du pilote CSP4Africa»

Présentée par Eric Serge KENDA, Doctorant au LESEE (2iE)

Résumé

Convaincu de l'intérêt et du potentiel des matériaux naturels et des déchets industriels, cette thèse a contribué à la mise au point de matériaux de stockage de la chaleur (TESM) pour les CSP en Afrique de l'Ouest. Plus spécifiquement, ce travail de recherche a porté sur la valorisation de la latérite du Burkina Faso, des cendres de foyer des centrales à charbon de la société SONICHAR au Niger, des résidus en carbonate de calcium (chaux) de l'industrie de production de l'acétylène au Burkina Faso et l'huile végétale de *Jatropha curcas* de la société Belwet au Burkina Faso. Les résultats de cette étude ont permis de montrer que l'huile de *Jatropha curcas* peut être considérée comme une alternative viable aux fluides de transfert et aux TESH conventionnels pour les CSP fonctionnant à 210 °C. Les matériaux élaborés à partir des cendres de foyer et de la latérite présentent un caractère réfractaire en raison de la présence de mullite et de spinelle. L'ajout de chaux permet de réduire le point de fusion tout en préservant le caractère réfractaire et conducteur des phases obtenues. En raison de leurs stabilités, et l'absence de conflit d'utilisation, les matériaux obtenus peuvent être utilisés comme TESH dans CSP à des températures allant jusqu'à 900 °C.

Mots-clés: Stockage thermique, Huile végétale de *Jatropha curcas*, Matériaux naturels et recyclés, Elaboration, Centrale Solaire à Concentration, Afrique de l'Ouest.

Abstract

Convinced of the interest and potential of natural materials and industrial waste, this thesis has contributed to the development of heat storage materials (TESM) for CSPs in West Africa. More specifically, this research focused on the valorization of laterite from Burkina Faso, the bottom ashes from the coal-fired power plants of SONICHAR in Niger, residues of calcium carbonate (lime) from the acetylene in Burkina Faso and the vegetable oil of *Jatropha curcas* from the company Belwet in Burkina Faso. The results of this study showed that *Jatropha curcas* oil can be considered as a viable alternative to conventional HTF and TESH for CSP operating at 210 °C. The materials elaborated from bottom ashes and laterites present a refractory character due to the presence of mullite and spinel. The addition of lime makes it possible to reduce the melting temperature while preserving the refractory and conductive character of the obtained phases. Due to their stabilities, and the absence of conflict of use, the obtained materials can be used as TESH in CSP at temperatures up to 900 °C.

Keywords: Thermal energy storage, Vegetable oil of *Jatropha curcas*, Natural and recycled materials, Elaboration, Concentrating Solar Power Plant, West Africa