

ÉTUDE DES COUCHES MINCES POUR L'ÉNERGIE SOLAIRE CONCENTRÉE EN FONCTION DE DIFFÉRENTS SPECTRES SOLAIRES

Antoine GROSJEAN ^a, Laurent THOMAS ^{a,b}, Pierre NEVEU ^{a,b}

^a Laboratoire PROMES-CNRS, rambla de la thermodynamique, 66100 Perpignan

^b Université de Perpignan Via Domitia, rambla de la thermodynamique, Tecnosud, 66100 Perpignan France

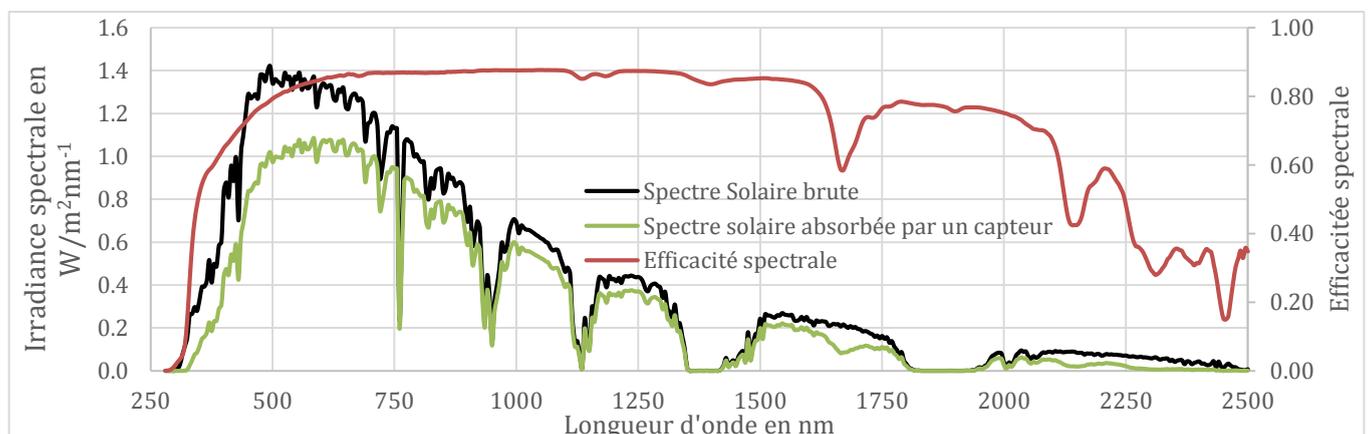
Contact e-mail : antoine.grosjean@promes.cnrs.fr

RÉSUMÉ

La production d'énergie renouvelable à un prix compétitif grâce au solaire thermique nécessite l'utilisation de surfaces (réfléchissante, transparente ou absorbante,) performantes sur un large spectre lumineux (de 280 à 2500 nm). Les couches minces permettant d'obtenir les propriétés désirées doivent être conçues spécifiquement pour un usage en énergie solaire. Leur conception implique l'utilisation d'un spectre solaire pour écarter, identifier puis développer les solutions adéquates. Actuellement, chaque couche mince est souvent conçue et caractérisée individuellement, c'est-à-dire sans tenir compte des modifications du spectre solaire et du type de capteur auquel elle est destinée. Cependant le trajet du rayonnement solaire modifie l'allure du spectre à chaque interface, principalement par des réflexions ou des transmissions imparfaites. Ce trajet est différent en fonction des géométries avec, par exemple, l'ajout de surfaces supplémentaire. En réalisant un suivi étape par étape de l'allure spectrale de la puissance réfléchi, transmise ou absorbée par chaque surface il est possible de choisir des couches minces plus adaptées, spécifiquement conçues pour un type de capteur solaire particulier. Il est alors possible d'exprimer le rendement spectral du capteur solaire ce qui permet principalement d'identifier des axes d'amélioration.

Nous proposons l'étude théorique de différentes couches minces présentes dans les capteurs solaires à concentration. Pour chacune d'entre elles, nous présenterons un cas typique de réalisation, puis plusieurs déclinaisons en fonction du type de capteur solaire. Par exemple, le choix des métallisations (argent ou aluminium) pour l'élaboration de miroirs est différent selon le nombre de réflexions. L'élaboration de couches antireflet, déposées par exemple sur un tube sous vide, requiert des matériaux spécifiques (SiO₂ poreux) dont l'application est différente en fonction du spectre solaire (réfléchi ou non) et de l'environnement de la couche mince (présence de vapeur d'eau dans l'atmosphère).

La conception d'un revêtement sélectif permet de convertir la lumière en chaleur dépend de nombreux paramètres, comme le taux de concentration et l'allure du spectre solaire incident sur la surface. Ces points sont propres à chaque géométrie de capteur, ce qui permet de faire correspondre au mieux chaque traitement sélectif en fonction de ses conditions de fonctionnement. Pour finir, nous utiliserons un modèle atmosphérique reconnue par la bibliographie (SMARTS 2.9.5) pour étudier l'impact des conditions météorologiques sur le spectre solaire. Nous étudierons ainsi la pertinence de revêtements spécifiquement conçus pour une zone d'implantation donnée.



Mots Clés : Capteur solaire, thermique à concentration, spectre solaire, optimisation, surfaces optiques.