

## Stage Master/Ingénieur

### Modélisation et optimisation des transferts dans des récepteurs volumiques poreux soumis à un flux solaire concentré.

Encadrants : C. Caliot, G. Flamant

Durée : 6 mois

Lieu : PROMES-CNRS, Centre F. Trombe, Four Solaire d'Odeillo

**Contexte** : Pour atteindre de haut rendement, les centrales solaires nécessitent de chauffer un fluide à haute température. Malheureusement, les rendements des récepteurs deviennent médiocres à haute température à cause des pertes radiatives (en  $T^4$ ). Les récepteurs volumiques permettent d'apporter une réponse à ce verrou et nécessitent de nombreuses recherches. Ce stage est destiné à préparer un candidat pour effectuer une thèse ANR dans le cadre du projet Optisol, coordonné par Promes, sur l'optimisation des récepteurs volumiques solaires haute température.

L'objectif du stage est de développer un modèle de transferts couplés 1D, permettant de prédire les champs de températures, de vitesses (même si dans un premier temps on simplifiera la résolution de l'écoulement) et de luminance dans un récepteur volumique poreux soumis à un flux solaire concentré. Plusieurs hypothèses seront formulées pour tenir compte des liens existant entre les propriétés thermophysiques et optiques des absorbeurs (par exemple, la porosité influence la conductivité du poreux mais aussi son absorptivité). Le modèle sera validé grâce à des mesures réalisées au four solaire de 6kW de Promes (Odeillo) et comparé au résultat d'un modèle 2D existant. Ensuite, une étude paramétrique sera menée pour approcher les propriétés optiques et géométriques optimales de l'absorbeur conduisant à une efficacité maximale. Ce stage développera des aptitudes à formuler un problème de transferts couplés ainsi que des connaissances dans des méthodes de résolution des transferts. Des expériences seront menées, comme par exemple au 6 kW à Odeillo (Fig. 2), pour valider les résultats ou hypothèses réalisés durant la phase de modélisation.

### Travail à effectuer

- Etude bibliographique de la littérature sur les méthodes de résolution 1D des transferts stationnaires (écoulement, énergie, rayonnement) (1 mois avec rapport succinct).
- Développement d'un programme de calcul des champs de vitesses, de températures et de termes sources radiatifs (langage C, fortran, ou autres).
- Réalisation de simulations de validation : comparaison à l'expérience et à des simulations 2D.
- Etude paramétrique de l'efficacité de l'absorbeur volumique en fonction des ses propriétés optiques et géométriques.
- Campagne expérimentale.
- Rapport final

**Gratification** : environ 400 €/mois

**Dates** : début, mi-janvier (15) ; fin, mi-juillet (15), 2012

Contact : [Cyril.Caliot@promes.cnrs.fr](mailto:Cyril.Caliot@promes.cnrs.fr), [Gilles.Flamant@promes.cnrs.fr](mailto:Gilles.Flamant@promes.cnrs.fr)

Figure 1: Mousse poreuse réticulée en SiC

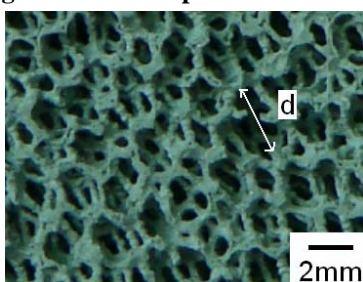


Figure 2: Montage expérimental pour la mesure de l'efficacité énergétique de mousses.

