

## REUNET CSP Lab

### Laboratoire de Recherche & Développement sur le solaire thermique à concentration (CSP)

« REUNET CSP Lab » est un laboratoire de recherche qui rassemble et met en relation des chercheurs menant des travaux sur le solaire thermique à concentration. Il veut être une plate-forme d'échanges entre ses membres en privilégiant l'échange, le partage et la diffusion de l'information et de l'expérience dans ce domaine.

« REUNET CSP Lab » est ouvert à tous les Chercheurs, Enseignants-Chercheurs et Doctorants menant des travaux de recherche essentiellement sur la modélisation de la source solaire, des échanges de chaleur et des cycles thermodynamiques (Rankine, Brayton, Stirling, cycle combiné), sur la modélisation des composants de centrales thermosolaires, la réduction de la dispersion optique et des coûts des concentrateurs, l'augmentation de l'efficacité thermique, la température de travail et la durée de vie des récepteurs solaires, le développement de nouveaux fluides de transferts de chaleurs HTF, le développement de nouveaux matériaux pour le stockage thermique à haute température et l'accroissement de la densité de puissance des systèmes de stockage, l'analyse thermo-mécanique des composants de centrales thermosolaires, l'identification des mécanismes de dégradation des composants, la réduction des coûts, l'analyse technico-économique et l'étude de marchés, ....

#### Quelques axes de recherche :

#### 1. Evaluation précise de la ressource solaire pour le choix de la technologie et des lieux d'implantation de centrale solaires CSP

- 1.1 Établir des cartes d'ensoleillement (DNI et global) en se basant sur un réseau de stations de mesure et sur le traitement des données satellitaires. Ces cartes doivent
  - a) servir de base pour le choix judicieux des lieux d'implantation de centrales solaires ;
  - b) permettre une meilleure évaluation dynamique de la ressource solaire ;
- 1.2 Réaliser une étude préalable pour le choix de sites pilotes à retenir ;
- 1.3 Prédiction de la ressource d'irradiation solaire ;
- 1.4 Établir une carte des besoins énergétiques au Maroc.

#### 2. Modélisation et Simulation

- 2.1 Amélioration des échanges thermiques avec le fluide de travail
- 2.2 Réduction des pertes de charge lors de son passage dans le récepteur.
- 2.3 Modélisation des transferts thermiques à haute température.
- 2.4 Thermodynamique des procédés
- 2.5 Développer des outils de modélisation et d'optimisation pour le couplage des technologies solaires thermodynamiques existantes (centrale à tour, cylindro-parabolique et parabolique) & comparaison, en termes d'efficacité énergétique et coût de production d'électricité, les modèles couplés et optimisés à ceux des centrales solaires existantes.

#### 3. Transfert thermique et Stockage de l'Énergie thermique à haute température

- 3.1 Stockage thermique latent
- 3.2 Modélisation et optimisation des systèmes CSP
- 3.3 Mécanique des Fluides et d'Énergétique
- 3.4 Transferts thermiques, Transferts massiques, Changement de phase liquide-vapeur
- 3.5 Absorbeur – Echangeurs
- 3.6 Amélioration des transferts thermiques avec ou sans changement de phase en milieux mono ou diphasiques

3.7 Phénomènes de transport dans les milieux hétérogènes (fluides non-Newtoniens, poreux, nanofluides : fluide de base avec nanoparticules ou nanotubes de carbone en suspension)

#### **4. Structures et Suiveurs**

- 4.1 Simulation : Alliage à mémoire de forme, métallurgie, solide
- 4.2 Optimisation des caractéristiques optiques des miroirs
- 4.3 Amélioration du support métallique : réduction de la demande en matériaux, réduction du poids et donc, réduction de l'investissement
- 4.4 Développement des composantes (matériaux et structure) pour augmenter la durée de vie et réduire les besoins de maintenance
- 4.5 Trackers (système et logiciel)
- 4.6 Modélisation théorique de propriétés électriques, optiques et électro-optiques des matériaux ferroélectriques
- 4.7 Conception optimale de la géométrie du récepteur et les matériaux à utiliser afin d'obtenir les meilleurs rendements énergétiques.
- 4.8 Développement de nouvelles méthodes de calcul dynamiques pour l'optimisation des réglages et du fonctionnement de centrales CSP.

#### **5. Étude du vieillissement de matériaux**

Etude de l'influence des conditions climatiques et des poussières sur le vieillissement des équipements des centrales solaires. Corrosion dans les systèmes énergétiques.

L'équipe a pour objectifs de :

- 5.1 déterminer les matériaux (métaux, céramiques et/ou dépôts) les plus sensibles au vieillissement dans les CSP pour la production d'électricité,
- 5.2 définir des méthodologies théoriques et expérimentales pour identifier et quantifier les principaux mécanismes qui contrôlent leur dégradation,
- 5.3 mettre au point et valider des conditions de test d'accélération des phénomènes de vieillissement.
- 5.4 Optimisation de la durabilité des centrales solaires thermiques à concentration (CSP)

#### **6. Conception et dimensionnement des installations et étude technico-économique**

- 6.1 Conception et dimensionnement des centrales thermodynamiques CSP
- 6.2 Développement de logiciel pour la conception et dimensionnement
- 6.3 Optimisation de la durabilité des centrales solaires thermiques à concentration (CSP)
- 6.4 Etude économique

#### **7. Développement de solutions de stockage à base de céramiques réfractaires ou de matériaux à changement de phase.**

#### **8. Développement de nouveaux procédés de refroidissement secs performants : concevoir et de valider un système innovant de refroidissement sec de cycles Rankine en mesure d'évacuer la chaleur de condensation sans consommation d'eau.**

#### **9. Développement de nouveaux matériaux pour les absorbeurs solaires résistant à des températures plus élevées, sans dégradation de leurs propriétés d'absorption (matériaux composites en couches minces, multicouches platine/alumine, ... qui présentent une grande résistance en température et à l'oxydation). Etude des mécanismes de vieillissement qui interviennent dans ce matériau à haute température (650°C) sous air.**

#### **10. Hybridation CSP-PV : Modélisation, analyse techno-économique.**

**11. Analyse de l'impact des contraintes mécaniques** engendrées par les cycles de chauffage-refroidissement et les réactions physico-chimiques sur la dégradation des performances de l'absorbeur.

**12. Optimisation d'absorbeurs multicouches** apériodiques par algorithme génétique.

Si vous souhaitez rejoindre ce laboratoire, merci de télécharger le formulaire de demande d'inscription du site web : [www.reunet.ma](http://www.reunet.ma), le compléter et l'envoyer par e-mail aux adresses : [ayaita@reunet.ma](mailto:ayaita@reunet.ma), [enr.ayaita@gmail.com](mailto:enr.ayaita@gmail.com).