

STARS



Stockage Thermique Appliqué à l'extension de production d'énergie Solaire thermodynamique

ÉNERGIES
SOLAIRES

Contexte

Le solaire à concentration thermodynamique (CSP) a pris un nouvel essor dans les années 2000, avec une accélération significative tant du point de vue des solutions industrielles que des perspectives de marché. Avec une capacité installée prévisionnelle de 20 à 40 GW à l'horizon 2020 selon les sources, le CSP est aujourd'hui promis à une croissance significative. Les marchés se concentrent dans des régions à ensoleillement direct maximal : Etats-Unis, pays du bassin méditerranéen, Moyen-Orient, Inde, Afrique du Sud, Australie.

Objectifs

L'un des défis du CSP, qui dispose d'une inertie thermique permettant une production d'électricité en continu pendant la journée, est de produire de l'électricité en l'absence prolongée de soleil. L'objectif du projet STARS est de disposer d'une solution de stockage thermique afin de découpler la production d'électricité de la disponibilité de la ressource solaire pour :

- Suivre au plus près la demande en augmentant la disponibilité de la centrale (extension de la période de production en dehors des heures d'ensoleillement, réponse aux pics de demande du soir, en fonction des régions) ;
- Minimiser le coût de production de l'électricité produite. La capacité de production d'une centrale solaire est aujourd'hui limitée par la taille de la turbine tandis que la quantité d'énergie produite est limitée par la taille du champ solaire : le couplage d'une solution de stockage thermique à une centrale solaire dans une approche de conception intégrée permettrait de diminuer la taille de la turbine pour une même quantité d'énergie produite, sur une période de production plus longue, et ainsi de diminuer le coût de l'électricité solaire produite.

Déroulement

Le projet STARS comporte deux étapes :

- Une phase de recherche industrielle visant à identifier et concevoir les éléments constitutifs de la solution de stockage thermique et à les valider expérimentalement ;
- Une phase de développement expérimental visant à concevoir et réaliser un démonstrateur de recherche de taille significative, en France.

PROJET ACCOMPAGNÉ PAR
L'ADEME DANS LE CADRE
DU PROGRAMME ÉNERGIES
DÉCARBONÉES DES
INVESTISSEMENTS D'AVENIR

Durée : 4 ans
Démarrage : janvier 2012
Montant total projet : 15,9 M€
Dont aide PIA : 6,6 M€
Forme de l'aide PIA :
subventions et avances
remboursables
Localisation :
France entière

Coordonnateur



Partenaires



Centrale solaire de Kimberlina installée par
AREVA Solar, Bakersfield (Californie)

■ Résultats attendus

Innovation

- Conception d'échangeurs innovants permettant d'optimiser les transferts de chaleur ;
- Optimisation des transferts thermiques entre l'eau et les matériaux à changement de phase en dépit de leur faible conductivité ;
- Maîtrise des matériaux à changement de phase à une échelle industrielle (problématiques de surfusion, ségrégation des matériaux...);
- Résolution des potentiels problèmes de corrosion et durabilité ;
- Maîtrise de la gestion de la vapeur envoyée à la turbine.

Economique et social

Le projet a vocation à générer un pôle d'excellence en France dédié principalement à des activités à l'export. En cela, il peut être générateur d'activités industrielles à haute valeur ajoutée sur le territoire, ainsi que sur les lieux d'implantation des projets des centrales avec stockage.

Environnement

L'impact environnemental du déploiement de la solution STARS a été évalué entre 130 000 et 290 000 tonnes de CO₂ évitées par an. Cette estimation se base sur l'intégration d'une solution de 6 heures de stockage STARS à une centrale CSP d'une capacité de 100MW, augmentant le facteur de charge de 15% et permettant ainsi d'éviter l'utilisation de centrales thermiques classiques. La durée de vie du système de stockage étant de 30 ans, il permettrait d'éviter l'émission de 4 à 9 MtCO₂ sur toute sa durée de vie.

■ Application et valorisation

Le consortium du projet STARS envisage d'industrialiser la solution de stockage thermique et de développer, dans un premier temps, un « premier de série » (prototype démonstrateur) à un horizon de moyen-terme.

Ce schéma positionne véritablement le projet STARS dans une perspective industrielle et commerciale. Les partenaires du projet STARS chercheront notamment à obtenir l'appui de potentiels partenaires « opérateurs de marché » pour aider à la définition d'un cahier des charges « client » pour ce démonstrateur et pour obtenir son cofinancement. Le choix du meilleur pays candidat pour accueillir ce « premier de série » n'est pas encore arrêté.

Le projet s'est arrêté en août 2014 suite à une réorientation stratégique ayant conduit AREVA à abandonner ses activités dans le solaire thermique à concentration. Le projet a toutefois permis des avancées technologiques sur cette technologie et un démonstrateur qui permettent aux partenaires académiques de consolider leurs compétences en terme de stockage tri-étagé de la chaleur.

Contact

Guillaume COULATY
guillaume.coulaty@areva.com

Pour en savoir plus

www.ademe.fr/invest-avenir