



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques de l'Ingénieur

AVIS DE SOUTENANCE

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mr : MAHMOUD BOUOUD

Discipline : Génie Énergétique

Spécialité : Énergies Renouvelables

Sujet de la thèse : Modélisation et optimisation d'un système solaire de production d'air chaud : Application au séchage des matériaux argileux et au chauffage des bâtiments.

Formation Doctorale : Sciences de l'ingénieur Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

Thèse présentée et soutenue le vendredi 16 octobre 2020 à 10h au centre de conférences devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Mohammed JORIO	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Mohamed ROUGUI	PES	ENSET - Rabat	Rapporteur
Mbark BAKKAS	PES	Ecole Nationale Supérieure d'Art et Métiers de Meknès	Rapporteur
Abdelmajid JAMIL	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Rapporteur
Said HAOUACHE	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Ali AHAITOUF	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Abdellah Mechaqrane	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de thèse

Ahmed LAAROUSSI	UPF - Fès	Invité
-----------------	-----------	--------

Laboratoire d'accueil : Laboratoire Systèmes Intelligents, Géo-ressources et Énergies Renouvelables.

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès.



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques de l'Ingénieur

Titre de la thèse : Modélisation et optimisation d'un système solaire de production d'air chaud : Application au séchage des matériaux argileux et au chauffage des bâtiments.

Nom du candidat : Mahmoud BOUOUD

Spécialité : Énergies Renouvelables

Résumé de la thèse

En raison de la variabilité et l'intermittence de l'énergie solaire thermique, son intégration à l'échelle industriel dans des processus complexes comme le séchage des matériaux argileux nécessitant un contrôle rigoureux des conditions de fonctionnement demeure compliqué. De plus, la structure particulière du secteur industriel représente un obstacle important au déploiement de cette source d'énergie renouvelable. Dans cette thèse, nous avons modélisé et optimisé les différents composants d'un séchoir industriel pour les matériaux argileux basé sur un système solaire thermique avec stockage qui semble une alternative prometteuse et durable aux générateurs conventionnels de l'air chaud industriel. Dans cette étude, nous avons procédé à la modélisation et l'optimisation des performances thermiques de chaque élément du séchoir solaire, en se basant sur différentes fonctions objectives notamment la température de séchage, la perte de charge et le taux d'humidité dans le matériau à sécher. Une optimisation technico-économique du système complet via TRNSYS a été accomplie en visant la maximisation de l'économie annuelle du cycle de vie. D'après l'analyse approfondie du coût de cycle de vie du système de séchage étudié, on a montré que le design optimal assure une fraction solaire moyenne annuelle d'environ 69% ce qui permet d'assurer une économie annuelle du coût de cycle de vie (ALCS) de 9770 USD et une économie d'énergie brute de 218,16 MWh. Ainsi, l'optimisation du système peut générer une réduction de 10,6% du coût d'investissement initial avec un retour sur investissent de moins de 6 ans, une augmentation de 7,6% dans l'économie annuelle du cycle de vie, en plus d'une réduction des émissions de gaz à effet de serre équivalent CO₂ d'environ 51,92 tonnes/an.

Mots clés : Séchoir solaire industriel, Modélisation, Optimisation, matériaux argileux, ALCS.