



AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de
thèse de Doctorat en

«**Physique et Application**»

aura lieu le 11/11/2023 à la Faculté des Sciences, Kénitra

La Thèse sera présentée par Mr **HICHAM MHAMDI**

Sous le thème :

**ETUDE, MODELISATION ENERGETIQUE ET OPTIMISATION ECONOMIQUE D'UN
SYSTEME HYBRIDE A SOURCES D'ENERGIES RENOUVELABLES EN VUE DE
L'IRRIGATION (CAS DE L'IRRIGATION LOCALISEE)**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
MOUHIB OMAR	Président	Faculté des Sciences, Kénitra
BAALI EL HOUSSAIN	Rapporteur	Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II
EL FELLAH YOUNES	Rapporteur	Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II
IGOUZAL MOHAMMED	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
SADOUNE ZOUHAIR	Examineur	Faculté des Sciences, Kénitra
AGGOUR MOHAMMED	Co-Directeur de thèse	Chercheur Indépendant
HADJOUJJA ABDELKADER	Directeur de thèse	Faculté des Sciences Kénitra



Nom et Prénom : HICHAM MHAMDI
Date de soutenance : 11/11/2023
Directeur de Thèse : HADJOUJJA ABDELKADER

Sujet de thèse :

**ETUDE, MODELISATION ENERGETIQUE ET OPTIMISATION ECONOMIQUE D'UN SYSTEME HYBRIDE A SOURCES
D'ENERGIES RENOUVELABLES EN VUE DE L'IRRIGATION (CAS DE L'IRRIGATION LOCALISEE)**

Résumé:
Ce travail a pour but d'étudier l'intégration de source d'énergies renouvelables à des techniques d'irrigation économes en eau et l'utilisation de méthodes de machine Learning pour modéliser les facteurs de conditionnements afin de déterminer les sites les mieux adaptés pour l'installation de parcs éoliens et solaires au Maroc. Au cours de ce travail, nous avons conçu un PVWPSI pour une culture d'aubergines de 0,6 ha. Les résultats ont révélé que l'énergie disponible est de 175,02 kWh pour la phase initiale, qui augmente progressivement à 221,2 kWh pour la phase de croissance, et encore à 279,33 kWh pour la phase de floraison, puis diminue à 238,1 kWh pour la phase de maturation. D'autre part, l'énergie nécessaire pour l'irrigation augmente également de 54 kWh pendant la phase initiale à 105 kWh pour la phase de croissance, 168 kWh pour la phase de floraison, et diminue à 90 kWh pour la phase de maturation. Puis nous avons effectué une étude technique et modélisation énergétiques, pour un système hybride, pour l'irrigation d'une parcelle irriguée en goutte à goutte avec une charge journalière de 5,52 kWh et une pointe de 1,35 kW. Le scénario optimal a donné lieu à un COE inférieur de 0,286 \$ et à un NPC de 7 460,05 \$, avec fraction d'énergie renouvelable de 94.8%. Nous avons ensuite testé trois algorithmes ML (RF, SVM et MLP) pour effectuer une évaluation globale de l'emplacement des sites potentiels des énergies solaire et éolien, Les résultats ont montré la supériorité de l'algorithme RF dans toutes les mesures de performance (Se = 0,97/0,89, Sp = 0,90/0,87, Po = 0,90/0,78, k* = 0.78/0.77, et AUC = 0.94/0.93)

Abstract:
The aim of this work is to study the integration of renewable energy sources with water-saving irrigation techniques and the use of machine learning methods to model conditioning factors in order to determine the most suitable sites for the installation of wind and solar farms in Morocco. In this work, we designed a PVWPSI for a 0.6 ha aubergine crop. The results revealed that the available energy is 175.02 kWh for the initial phase, which increases progressively to 221.2 kWh for the growth phase, and again to 279.33 kWh for the flowering phase, and then decreases to 238.1 kWh for the maturation phase. On the other hand, the energy required for irrigation also increases from 54 kWh during the initial phase to 105 kWh for the growth phase, 168 kWh for the flowering phase, and decreases to 90 kWh for the maturation phase. We then carried out a technical study and energy modelling for a hybrid system for the irrigation of a drip-irrigated plot with a daily load of 5.52 kWh and a peak of 1.35 kW. The optimal scenario resulted in a lower COE of \$0.286 and an NPC of \$7,460.05, with a renewable energy fraction of 94.8%. We then tested three ML algorithms (RF, SVM, and MLP) to perform an overall evaluation of the location of potential solar and wind energy sites. The results showed the superiority of the RF algorithm in all performance measures (Se = 0.97/0.89, Sp = 0.90/0.87, Po = 0.90/0.78, k* = 0.78/0.77, and AUC = 0.94/0.93)