

(Doctorat : D4)
RESUME DE THESE¹

Nom et Prénom du candidat : Hamid OUATMAN

Formation Doctorale : Recherche et Développement en Sciences & Ingénierie

Etablissement de domiciliation : ENSAM/Meknès

Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et techniques et sciences médicales

Titre de la thèse	Optimizing Photovoltaic Systems in Variable Shading Conditions: A Comparative Study of Particle Swarm Optimization and Genetic Algorithms for Flexible Power Point Tracking
Discipline/ Spécialité	Energétique
Nom et Prénom du Directeur de thèse	Pr. Nour eddine BOUTAMMACHTE
Structure de Recherche/Etablissement d'Attache	Laboratoire Energétique et développement durables (E2D)/ Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers de Meknès
Nom et Prénom de la Structure de Recherche	Pr. Mohammed SRITI
Nom du Codirecteur de thèse	
Structure de Recherche/Etablissement d'Attache	

Résumé : (150 mots)

Cette thèse présente le développement de deux algorithmes de suivi flexible du point de puissance maximale (FPPT) pour les systèmes photovoltaïques (PV), basés sur l'optimisation par essaim de particules (PSO) et les algorithmes génétiques (GA). L'objectif est d'améliorer l'efficacité et la stabilité des systèmes PV sous des conditions d'ombrage partiel et des variations environnementales rapides.

Les méthodes classiques de suivi MPPT échouent souvent à capter le point de puissance optimal lorsque l'irradiation varie brusquement, ce qui entraîne des pertes d'énergie et une instabilité du réseau. Pour surmonter ces limites, deux algorithmes FPPT intelligents sont proposés : FPPT-PSO et FPPT-GA. Ils permettent d'optimiser la production d'énergie tout en assurant une intégration stable au réseau électrique. Les simulations sous MATLAB/Simulink montrent que ces algorithmes surpassent les techniques MPPT traditionnelles. Une stratégie de contrôle de limitation de puissance (PLC) est également introduite pour maintenir la production dans des plages sûres, prévenir les surcharges et renforcer la fiabilité du système. Cette recherche met en évidence le potentiel des algorithmes FPPT pour améliorer la performance des systèmes PV dans des environnements instables. Elle constitue une base solide pour des travaux futurs, incluant des tests en conditions réelles, l'optimisation des algorithmes et leur déploiement dans les systèmes d'énergie renouvelable.

Mots clés : Algorithmes FPPT (Flexible Point of Power Tracking), MPPT (Maximum Power Point Tracking), PSO (Optimisation par essaim de particules), GA (Algorithmes génétiques), PLC (Contrôle de limitation de puissance)

¹ Le présent résumé sera publié conformément à l'article 31 des NSPCD- 2023.