

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE CONSTANTINE 3

FACULTE DE GESTION DES TECHNIQUES URBAIN

DEPARTEMENT DE GESTION DES VILLES

MEHmed
MEDITERRANEAN ENVIRONMENTAL
CHANGE MANAGEMENT
MASTER STUDY & ECOSYSTEM BUILDING

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master MEHmed

Filière : gestion des techniques urbaines

Spécialité : gestion des changements environnementaux en méditerrané

N° d'ordre :

Série :

THEME

Etude d'un système d'irrigation localisée alimenté par l'énergie solaire photovoltaïque Cas : M'ziraa à biskra

Présentée par : Mlle. Hebboul Hadjer

Encadreur :	Dr Samira LOUAFI BELLARA	Université Salah Bounider Constantine 3
Co-encadreur :	Dr Bouzidi Belkacem	Centre de développement des Energies renouvelables Bouzareah(CDER)
Membre de Jury :		
Président :	Dr Sarah BENHARKAT	Université Salah Bounider Constantine 3
Examineur :	Prof Saliha ABDOU-OUTTAS	Université Salah Bounider Constantine 3
Invité :	Dr Salim BRAGDI	Université Salah Bounider Constantine 3

Année Universitaire 2021/2022

I

Coordinators



mastermehmed@gmail.com
www.mastermehmed.com

PROJECT NUMBER: 666666-EPP-2-2019-3-ES-EPPKA5-IP1-SOC-IN

Partners



Sommaire

Sommaire	IV
Liste des figures	IX
Liste des tableaux	XI
Glossaire	XII
Résumé	XIV
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 01	6
Introduction	7
1. Sources des énergies renouvelables	7
1.1 Source soleil	7
1.2 Source vent	9
1.3 Source hydraulique	10
1.4 Source géothermique	11
1.5 Source biomasse	11
2. Contexte énergétique mondial	11
2.1 Evaluation des énergies renouvelables en Algérie	12
2.1.1 Le programme national de développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique	12
2.1.2 La situation des énergies renouvelables en Algérie	14
2.1.3 Consommation et production de l'énergie en Algérie	16
2.1.4 Programme national de développement des énergies renouvelables	17
2.1.5 Potentiel solaire de l'Algérie	19
3. L'énergie solaire photovoltaïque	21
3.1 L'effet photovoltaïque	21
3.2 Principe de la conversion photovoltaïque	21
3.3 Les applications de l'énergie photovoltaïque en Algérie	22
Conclusion	23
CHAPITRE 02	24
Introduction	25
1. Agriculture	25
1.1 Définition de secteur agricole	25

1.2	La sécurité alimentaire	26
1.3	Historique de l'agriculture en Algérie.....	26
1.3.1	La politique agricole durant la période (1962-1999)	26
1.3.2	Stabilisation, réconciliation nationale et actions d'urgence (2000-2008)	28
1.3.3	La nomination du MDDR et la Stratégie de développement rural durable (SDRD) 28	
1.3.4	La Politique actuelle de renouveau agricole et rural et le plan d'action FELAHA 2019 (2009-2019)	29
2.	L'agriculture et l'agro-alimentaire	30
2.1	L'agriculture et l'agro-alimentaire en Algérie	30
2.2	L'agriculture et le secteur agro-alimentaire dans l'économie	31
2.3	Etat des ressources agricoles	32
2.3.1	Une gestion des ressources hydriques non durable	32
2.3.2	Des handicaps agro-climatiques	33
3.	Les principaux défis de l'agriculture	33
3.1	Le défi de la sécurité alimentaire	33
3.2	Le défi économique.....	34
3.3	Le défi social et démographique	34
3.4	Le défi lie à protection des ressources naturelles et au changement climatique ...	35
4.	Gestion des ressources naturelles et changement climatique	35
4.1	Le changement climatique : Constat et enjeux.....	35
4.2	Tendances du changement climatique en Algérie	37
4.3	Impacts du changement climatique sur l'agriculture et perspectives	38
5.	Utilisation des énergies renouvelables dans l'agriculture	39
5.1	Généralités des énergies renouvelables dans l'agriculture.....	39
5.2	Utilisation des énergies renouvelables dans l'agriculture dans le monde	39
5.3	Utilisation des énergies renouvelables dans l'agriculture en Algérie	41
	Conclusion.....	42
	CHAPITRE 3.....	43
	Introduction	44
1.	Définition de l'irrigation.....	44
1.1	L'irrigation en Algérie	44
2.	Importance de l'irrigation.....	45

2.1	L'autosuffisance alimentaire	46
2.2	L'irrigation un rempart à la famine	46
3.	Insuffisance des ressources en eau.....	47
4.	Les types d'irrigation.....	48
4.1	À la main	49
4.2	Irrigation par écoulement de surface (irrigation gravitaire)	49
4.3	Irrigation par aspersion.....	50
4.4	Irrigation par micro-irrigation (goutte à goutte)	51
4.5	Irrigation déficitaire.....	52
4.6	Irrigation de précision	52
5.	Critère de choix d'un système d'irrigation.....	53
6.	Les besoins en eau, irrigation d'appoint	53
6.1	Notions d'évapotranspiration.....	53
6.1.1	Evapotranspiration potentielle (ETP) ou (ET0).....	53
6.1.2	Evapotranspiration Maximale (ETM).....	53
6.1.3	Evapotranspiration réelle (ETR).....	54
6.2	Détermination des besoins en eau	54
6.3	Coefficient cultural Kc	55
6.3.1	Les phases de culture	56
7.	Relation : Eau- Sol-Pante	56
7.1	Eau dans le sol	56
7.2	Circulation de l'eau dans le sol	56
7.3	Teneurs en eau caractéristiques.....	56
7.4	Notion de Réserve Utile (RU) et de Réserve Facilement Utilisable (RFU).....	57
8.	Irrigation de complément ou d'appoint	57
	Conclusion.....	59
	CHAPITRE 4.....	60
	Introduction	61
1.	Présentation de la zone d'étude	61
1.1	Situation géographique	61
1.2	Reliefs	63
1.3	Ressources hydrauliques et hydrogéologiques	64

1.4	La localisation de la zone d'étude (M'ziraa)	64
1.5	Topographie de la zone	66
1.6	Données climatiques	67
1.6.1	Température.....	67
1.6.2	Précipitation.....	68
1.6.3	Les précipitations et la température de M'ziraa.....	69
1.6.4	Vent.....	71
2.	Pompage photovoltaïque	72
2.1	Système de pompage photovoltaïque	73
2.1.1	Système de pompage au fil du soleil.....	73
2.1.2	Types des pompes solaires.....	74
2.2	Le choix de la pompe	76
2.3	Les composants d'un système de pompage solaire	76
2.3.1	Le générateur photovoltaïque.....	76
2.3.2	La partie de stockage.....	78
2.3.3	Le convertisseur.....	78
2.3.4	Les types des moteurs électriques.....	78
2.4	Les avantages et les inconvénients d'un système de pompage photovoltaïque	79
	Conclusion	80
	CHAPITRE 5	81
	Introduction	82
1.	Logiciel d'étude et simulation	82
1.1	Présentation de projet.....	83
1.2	Coordonnée géographique.....	83
1.3	Données météorologiques.....	85
1.4	Désignation du projet.....	85
2.	System de pompage PV	87
2.1	Orientation des modules PV.....	87
2.2	Les paramètres des besoins de l'utilisateur.....	87
2.3	Résultats de dimensionnement en utilisant PVSYST.....	89
2.4	Résumé les résultats de dimensionnement.....	90
2.5	L'amortissement total d'un système de pompage solaire.....	91

2.6 Résultats de comparaison entre le système de pompage d'eau par Sonelgaz/photovoltaïque	92
3. Comparaison d'émission de carbone entre les system PV et conventionnel	93
3.1 Emission du carbone en Algérie du 1990 à 2019	93
3.2 Émissions de CO2 par kilowatt-heure électrique en fonction de l'énergie primaire	94
3.3 Calcul d'émission du carbone dans notre system et conventionnel :	94
3.4 Résultat de comparaison.....	95
3.5 Balance carbone.....	96
Conclusion.....	96
Conclusion générale	97
Références bibliographiques	99
Annexes	103

VIII

Coordinators

Partners

تلخيص

تشتهر منطقة بسكرة بنقص المياه فيها والحرارة الشديدة في الصيف. وهذا يجبر الزراعة في المنطقة على البحث عن حلول جديدة لترشيد استخدام المياه ، وبما أن الجزائر لديها إمكانات قوية للطاقة الشمسية. تقدم هذه الطاقة المتجددة حاليًا إجابة للمشاكل البيئية وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي تهدد الكوكب بأسره ، وحلاً مستدامًا لأزمة الطاقة الحالية ، وخفضًا في فاتورة الكهرباء المستخدمة في ضخ هذه المياه. يمثل استهلاك الكهرباء في القطاع الزراعي نسبة كبيرة من الاستهلاك الوطني. تستخدم المزارع في المناطق الصحراوية مولدات الديزل لتلبية احتياجاتها من الطاقة الكهربائية. بالإضافة إلى ذلك ، فإن موارد الطاقة من رواسب الوقود الأحفوري قابلة للنفاد ، مما أدى إلى البحث عن مصادر أخرى للطاقة المتجددة.

يعد استخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية لتوليد الكهرباء من خلال الألواح الشمسية حلاً يمكن أن يساعد هذه الأنواع من المزارعين. يتكون هذا الموضوع من إجراء دراسة فنية بيئية واقتصادية لنظام الضخ الشمسي لري الأراضي الزراعية وفقًا لعدة معايير (المنطقة المراد ربيها ، معدل التدفق ، عمق البئر ، الرأس الكلي ، نوع الري ، إلخ). سيتم أيضًا إجراء دراسة حول توسيع نطاق هذه الأنظمة ، حيث تنتج هذه الدراسات فهم احتياجات المزارعين بشكل أفضل ومحاولة تلبية احتياجاتهم.

الكلمات المفتاحية: الطاقة الشمسية ، البيئة ، غازات الاحتباس الحراري ، التنمية المستدامة ، الضخ ، القطاع الزراعي ، الطاقة الكهروضوئية.

Résumé

La région de Biskra est réputée pour son manque d'eau et sa chaleur extrême en été. Ce qui oblige les agricultures de la région à rechercher de nouvelles solutions pour rationaliser l'utilisation de l'eau, et puisque l'Algérie dispose d'un fort potentiel en énergie solaire. Actuellement, cette énergie renouvelable offre une réponse aux problèmes environnementaux et aux émissions de gaz à effet de serre qui menacent la planète entière, une solution durable à la crise énergétique actuelle, et une réduction de la facture d'électricité utilisée pour pomper cette eau. La consommation d'électricité dans le secteur agricole représente une proportion importante par rapport à la consommation nationale. Les fermes des zones désertiques utilisent des générateurs diesel pour répondre à leurs besoins en énergie électrique. De plus, les ressources énergétiques provenant des gisements de combustibles fossiles sont épuisables, ce qui a conduit à la recherche d'autres sources d'énergie renouvelable.

L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque pour produire de l'électricité grâce à des panneaux solaires est une solution qui peut aider ces types d'agriculteurs. Ce sujet consiste à réaliser une étude technique environnementale et économique d'un système de pompage solaire pour l'irrigation de terre agricole

Selon plusieurs critères (surface à irriguer, débit, profondeur du forage, hauteur manométrique totale, type d'irrigation, etc.)

Une étude de mise à l'échelle de ces systèmes sera également menée, ces études permettent de mieux comprendre les besoins des agriculteurs et d'essayer de répondre à leurs besoins.

Mots-clés : énergie solaire, environnement, gaz à effet de serre, développement durable, pompage, secteur agricole, énergie photovoltaïque.

Abstract

The Biskra region is famous for its lack of water and its extreme heat in summer. This forces agriculture in the region to seek new solutions to rationalize the use of water, and since Algeria has a strong potential for solar energy. Currently, this renewable energy offers an answer to the environmental problems and greenhouse gas emissions that threaten the entire planet, a sustainable solution to the current energy crisis, and a reduction in the electricity bill used to pump this water. Electricity consumption in the agricultural sector represents a significant proportion of national consumption. Farms in desert areas use diesel generators to meet their electrical power needs. In addition, energy resources from fossil fuel deposits are exhaustible, which has led to the search for other renewable energy sources.

Using photovoltaic solar energy to generate electricity through solar panels is a solution that can help these types of farmers. This subject consists of carrying out an environmental and economic technical study of a solar pumping system for the irrigation of agricultural land.

According to several criteria (area to be irrigated, flow rate, depth of the borehole, total head, type of irrigation, etc.)

A study of the scaling up of these systems will also be carried out, these studies make it possible to better understand the needs of farmers and to try to meet their needs.

Keywords: solar energy, environment, greenhouse gases, sustainable development, pumping, agricultural sector, photovoltaic energy.