Democratic and Popular Republic of Algeria
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University Ferhat Abbas Setif -1-
Faculty of Nature and Life Sciences

University Ferhat Abbas - Setif

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة فرحات عباس سطيف -1-
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

N°……/SNV/2026

MÉMOIRE

Présenté par

Amimour Chahd

Hadjaidji Sirine

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : SCIENCES AGRONOMIQUES

Spécialité : Aménagement Hydro-Agricole

THEME

Étude de Faisabilité Technique d'un Périmètre de Drainage à Ciel Ouvert de 52ha dans la Vallée de Oued-Righ – Wilaya d'El M'Ghair

DEVANT LE JURY

Président	**Dr. BELGHEMMAZ Salah**	**MCA UFA Sétif**
Encadrant	**Dr. AISSAOUI Mohamed Ridha**	**MCA UFA Sétif**
Examinatrice	**Dr. KADA Houria**	**MCA UFA Sétif**

Année universitaire 2025/2026

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce projet de fin d'étude.

Nous remercions particulièrement notre encadrant pour son accompagne ses conseils précieux, sa disponibilité et sa confiance tout au long de ce travaille.

Nos remerciements s'adressent également aux membres du jury pour l'honni qu'ils nous font en évaluant notre travail.

Merci à l'ONID pour leur accueil, leur disponibilité et les connaissances qu'ils m'ont transmises tout au long .

N'oublions pas d'adresser nos sincères remerciements à celui qui est parti d'entre nous mais qui n'a pas quitté nos cœurs, celui qui a été notre soutien dans ce lieu où nous étions loin de nos familles, et qui a laissé en nous son amour par sa bienveillance et son soutien indéfectible. Nous lui souhaitons plein de succès Mr Yacinelouadj.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à nos familles et à nos amis pour leur soutien moral, leurs encouragements et leur patience tout au long de cette aventure.



Dédicace

Je tiens avant tout à remercier ALLAH, le Très-Haut, qui m'a accordé la santé, la patience, le courage et la détermination nécessaires pour mener à terme ce travail.

♥ ♥ ♥

Je dédie ce mémoire à moi-même, pour tous les efforts fournis, les nuits de travail, les moments de doute et les obstacles surmontés. Merci à moi de n'avoir jamais abandonné malgré les difficultés rencontrées tout au long de ce parcours.

♥ ♥ ♥

***À ma très chère mère**,*

Aucune dédicace ne saurait exprimer toute la gratitude, l'amour et le respect que je te porte. Merci pour tes sacrifices, tes prières, tes précieux conseils et ton soutien inconditionnel. Que Dieu te protège et te garde auprès de nous en bonne santé.

♥ ♥ ♥

***À mon très cher père**,*

Pour son amour, sa confiance, ses encouragements constants et tous les sacrifices qu'il a consentis pour mon éducation et ma réussite. Je lui adresse mon profond respect et ma sincère reconnaissance.

♥ ♥ ♥

***À mes chères sœurs, Sirine et Raouan**,*

Merci pour votre affection, votre présence et votre soutien. Votre amour et vos encouragements ont toujours été une source de motivation pour moi.

♥ ♥ ♥

***À ma très chère amie et confidente, Ibtihal**,*

Merci d'avoir été présente dans les bons comme dans les moments difficiles. Ton amitié sincère, ton écoute et ton soutien m'ont été d'un grand réconfort tout au long de ce parcours.

♥ ♥ ♥

***À mon amie d'études, Sirine**,*

Pour les moments de travail, d'entraide et de partage que nous avons vécus ensemble durant nos années universitaires. Je te souhaite beaucoup de réussite dans ta vie personnelle et professionnelle.

♥♥♥

Enfin, à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.

Je dédie ce modeste travail avec toute mon affection, mon respect et ma profonde gratitude.



Dédicace

À ma mère

À ce cœur qui n'a jamais connu la fatigue… À cette femme qui a porté les douleurs de la vie, et a caché ses chagrins derrière un sourire qui me donne force et espoir. À celle dont l'œil a vu en moi un monde entier après avoir perdu l'un des siens, et dont le bras continue de me serrer avec son os blessé. À celle dont le regard suffisait à me guérir avant tout médicament, et dont la voix pouvait me réparer avant toute parole. Ma mère, ton cœur était ma patrie de laquelle je ne tombe jamais. Ta tendresse était ma fenêtre à travers laquelle je vois la vie belle. Si le diplôme était une médaille, tu en serais plus digne que moi.

Au mon père

À celui qui n'était pas simplement un dos sur lequel m'appuyer, mais une âme avec qui je parle sans peur. À mon ami avant d'être mon modèle, à mon soutien avant d'être mon allié. Ce diplôme est l'empreinte de ta main que tu n'as jamais retirée de ma tête.

la tante maternelle

À celle qui a eu de la tendresse pour moi quand mes petites mains avaient besoin d'affection. À celle qui a vu dans mes larmes de quoi être pour moi une mère, une sœur et une amie. À celle qui m'a appris que la maternité n'a pas besoin de grossesse, mais d'un cœur qui contient le monde entier. À ma tante maternelle, la très honorable 'Aqīqa.

À ma compagne de route et complice de toujours,

À toi, ma binôme d'exception, chahd

Les années universitaires auraient été bien plus ternes sans ton rire, ton énergie et ton soutien quotidien. Ensemble, nous avons surmonté chaque obstacle, partagé chaque café de la dernière chance et transformé les défis en de merveilleux souvenirs.

À l'enseignant

À celui qui est parti d'entre nous sans quitter nos cœurs. À celui qui fut pour nous soutien, père et frère, dans ce pays où nous étudions loin des nôtres. À celui qui a laissé en nous l'amour par sa bienveillance et son soutien infaillible. Mon professeur Yacine Louadj, je te souhaite tout le succès dans ta nouvelle vie.

À la famille élargie

À mes grands-parents qui ont écrit l'histoire avant notre naissance et qui sont partis. À ma grand-mère qui fait de mes jours des fêtes et de sa maison un paradis. À mes oncles paternels et tantes paternelles, qui furent le prolongement de mon père. À mes oncles maternels et tantes maternelles, qui furent le secours et la chaleur de ma mère. À leurs fils et filles, devenus mes frères et sœurs sur le chemin. Et à tous ceux qui m'ont dit un jour « tu es des nôtres », et j'ai senti le monde s'agrandir

Table des matières

REMERCIEMENTS

Dédicace

Introduction générale 2

Chapitre 01 : Etudes préliminaires

1. Introduction 4

2. Plan monographique de la région 4

2.1. Situation administrative et géographiques 4

2.2. Vocation agricole de la région 5

2.2.1. Cultures irrigues 6

2.2.2. Systèmes d'irrigation 6

2.3. Qualité des eaux d'irrigation 6

3. Etude climatique 6

3.1. Précipitation 6

3.2. Températures 7

3.3. Vent 8

3.3.1. Direction du vent 8

3.4. Humidité relative de l'air 9

3.5. Indices agro -météorologiques 10

3.5.1. Classification du climat selon l'indice de Martonne 10

3.5.2. Classification du climat selon LE DIAGRAMME D'EMBERGER 11

3.5.3. Classification du climat selonl'indice de BAGNOULS ET GAUSSEN 12

4. Etude pédologique 13

4.1. But de l'étude pédologique 13

4.2. Texture de sol 14

4.3. Densité apparente (da) 14

4.4. Conductivité électrique 14

4.5. Qualité du sol 14

4.6. Perméabilité d'un sol 15

4.7. Aptitude culturales 15

5. Etude topogrqphiaue 15

6. Etude agronomique 16

7. Calcul des besoins en eau de la culture 17

7.1 Introduction 17

7.2 Evapotranspiration 17
Ⅰ.7.2.1 Evapotranspiration potentielle de référence (ETP ou bien ET0) 17
Ⅰ.7.2.2 Evapotranspiration maximale d'une culture (ETM) 17
Ⅰ.6.3 Méthodes et calcules 17
Ⅰ.7.3.1 Calcul de l'évapotranspiration potentielle de référence (ET0) 17
Ⅰ.7.3.2 Calcul de L'évapotranspiration maximale d'une culture (ETM) 18
Ⅰ.7.3.3 Réserve facilement utilisable RFU 19
Ⅰ.7.3.4 Calcul les besions bruts en eau d`irregation 19
Ⅰ.7.3.5 Calcul les besions nets en eau d`irregation 20
Ⅰ.7.3.6 Débit fictif continu de pointe (Qfcp) 20
Ⅰ.8 Les ressources en eau 20
Ⅰ.8.1 Types des ressources 20
Ⅰ.8.1.1 Eaux de surface 20
Ⅰ.8.1.2 Eaux souterraines 20
Ⅰ.8.2. Classification des eaux pour l`irrigation 21
Ⅰ.8.2.1 Conductivité électrique 21
Ⅰ.8.2.2 Rapport d'absorption du sodium SAR : (Debbar, 2016,P,54) 22
Ⅰ.7.2.3 Composition chimique de l`eau d`irrigation de forage EL Meghair : 22
Ⅰ.9. Conclusion 24

CHAPITRE:2 DIMENSIONNEMENT RESEAU DE DRAINAGE

ⅠⅠ.1 introduction 26
ⅠⅠ.2 Choix du type de système 26
ⅠⅠ.3 Présentation des parcelles 26
ⅠⅠ.4 dimensionement de système à ciel ouvert 29
ⅠⅠ.4.1 méthodes et calculs 29
ⅠⅠ.4.1.1 presentation de la parcelle 17 29
ⅠⅠ.4.1.2 disposition le système de drainage 29
ⅠⅠ.4.1.3 Calcul du débit total à évacuer 30
ⅠⅠ.4.1.4 organisation hydraulique du réseau 30
ⅠⅠ.4.1.5 dimensionnement hydraulique du canal tertiaire 30
ⅠⅠ.4.1.6 Section transversale d'un fossé trapézoïdal 31
ⅠⅠ.4.1.6.1 Calcul de la section mouillée 31

Ⅱ.4.1.6.2 calcul du périmètre mouillé 32
Ⅱ.4.1.7 rayon hydraulique..... 32
Ⅱ.4.1.8 vérification du débit par la formule de Manning..... 32
Ⅱ.4.1.8.1 Résultats et discussions..... 33
Ⅱ.4.1.9 Détermination de la hauteur d'eau normale (yn) 33
Ⅱ.4.1.9.1 Détail de la résolution par itérations..... 34
Ⅱ.4.1.9.2 Résultats et discussions..... 35
Ⅱ.4.1.10. Dimension de la parrcelle 17..... 35
Ⅱ.4.1.10 presentation de la parcelle 18 35
Ⅱ.4.1.10.1 Organisation hydraulique du réseau 36
Ⅱ.4.1.10.2 Dimensionnement hydraulique du canal tertiaire 36
Ⅱ.4.1.10.3 Section transversale d'un fossé trapézoïdal 37
Ⅱ.4.1.10.4 Rayon hydraulique 37
Ⅱ.4.1.10.5 Vérification du débit par la formule de Manning..... 37
Ⅱ.4.1.10.6 Détermination de la hauteur d'eau normale (yn) 38
Ⅱ.4.1.9.1 Détail de la résolution par itérations..... 38
Ⅱ.4.1.11. Dimension de la parrcelle 18..... 39
Ⅱ.4.1.11 Presentation de la parcelle 19 39
Ⅱ.4.1.11.1 Dimensionnement hydraulique du canal tertiaire 40
Ⅱ.4.1.11.2 Dimension de la parrcelle 19..... 41
Ⅱ.5 conclusion 41
Conclusion generale..... 43

Liste des tableaux

Tableau 1 : La production végétale de la région.....5
Tableau 2:. La production végétale de la région.....5
Tableau 3:Cultures irrigues.....6
Tableau 4.....6
Tableau 5:Précipitations moyennes de la région d'El M'Ghair (mm) en 2022.....7
Tableau 6:Les températures moyennes de la région d'El M'Ghair en °C en 2022 7
Tableau 7:les vitesses moyennes du vent de la région d'El M'Ghair (m/s) 8
Tableau 8: Moyennes mensuelles de l'humidité relative (%) – monographie d'El M'Ghair 2022.(2024 بروكي قيس).....9
Tableau 9: Caractéristiques climatiques. .....**Erreur ! Signet non défini.**
Tableau 10:Moyennes mensuelles de précipitations et de températures. 12
Tableau 11:classification des sols en fonction de la conductivité électrique.....14
Tableau 12 : Résultats de calcul de l'évapotranspiration potentielle de référence (ET0) 18
Tableau 13: Résultats de calcul de l'évapotranspiration maximale d'une culture (ETM) 18
Tableau 14/: classification des eaux en fonction de la conductivité electrique (Debbar, 2016,P,53).....22
Tableau 15/composition chimique de l`eau de forage EL Meghair.....22
Tableau 16.....34
Tableau 17 :.....38

Liste desfigures

Figure 1:Situation géographique de la Wilaya d'El M'Ghair.....5
Figure 2:Histogramme de la pluviométrie mensuelle moyenne en(mm) 7
Figure 3:Histogramme de la température moyenne en °C.....8
Figure 4:La direction du vent.....9
Figure 5:Courbe de L'humidité relative de l'air (%). 10
Figure 6:Diagramme bioclimatologie d'EMBERGER 12
Figure 7:Diagramme ombrothermique de wilaya El M'Ghair 13
Figure 8 16
Figure 9:Schéma anatomique du palmier dattier 16
Figure 10;Diagramme de classification des eaux d`irrigation 23
Figure 11: 27
Figure 12: 28
Figure 13 : Dimension de la parrcelle 17.....35
Figure 14:Dimension de la parrcelle 18.....39
Figure 15:Dimension de la parrcelle 19.....41

Résumé

Cette étude technique propose la refonte du réseau de drainage à ciel ouvert existant dans un périmètre agricole situé dans la vallée de Wadi Righ, province d'El M'Ghair, dans le but de réduire les problèmes de remontée de la nappe phréatique saline et de salinisation des sols dans la région, ainsi que leur impact négatif sur la productivité des palmeraies. Trois parcelles ; n°17, 18 et 19, situées à proximité du lac Merouane ont été choisi, et qui ont permis d'analyser le comportement du réseau de drainage actuel. Les mesures de débit de drainage ont montré des différences importantes entre les parcelles. La parcelle 17 a enregistré le débit le plus critique, de 0,026 m^3/s, évacué par 11 drains tertiaires vers un collecteur secondaire. En revanche, les parcelles 18 et 19 ont des débits respectifs de 0,0036 m^3/s, équipée de 9 drains tertiaires, et 0,0034 m^3/s, équipés de 10 drains tertiaires.

Abstract

This technical study proposes the redesign of the existing open channel drainage network in an agricultural perimeter situated in Wadi Righ valley, El M'Ghair province, with the aim of reducing the problems of rising saline water tables and soil salinization in the region, as well as their negative impact on the productivity of palm groves. Three plots—numbers 17, 18, and 19—located near Lake Merouane, were selected to analyze the behavior of the current drainage network. Flow measurements showed significant differences between the plots. Plot 17 recorded the most critical flow, with a rate of $0.026m^3/s$, which is discharged through 11 tertiary networks into a secondary collector. In contrast, plots 18 and 19 had flow rates of $0.0036m^3/s$, equipped with 9 tertiary drains, and $0.0034m^3/s$, equipped with 10 tertiary drains, respectively.

الملخص

تتلخص هده الدراسة التقنية في اقتراح إعادة تهيئة شبكة المصارف المفتوحة لمحيط فلاحي بمنطقة وادي ريغ - ولاية المغير، بهدف الحد من مشكلات ارتفاع المياه المالحة وتملح الترب المنطقة، وتأثيرهما السلبي في مردودية بساتين النخيل. تم اختيار ثلاث قطع فلاحية ; 17 و18 و19، الواقعة بالقرب من الشط مروان، حيث سمحت بتحليل أداء شبكة الصرف الزراعي الحالية. أظهرت قياسات تدفقات الصرف وجود فروقات مهمة بين القطع المدروسة. فقد سجلت القطعة 17 أعلى تصريف، حيث بلغ 0.026 م^3/ثا ، ويتم تصريف هذه الكمية عبر 11 مصرفًا فرعيًا نحو مجمع ثانوي. أما القطعتان 18 و19 فقد سجلتا تصريفًا قدره 0.0036 م^3/ثا مجهزة بـ 9 مصارف مكشوفة ' و0.0034 م^3/ثا مجهزة بـ10 مصارف مكشوفة على التوالي.

Introduction

Introduction générale

Le drainage est une technique d'aménagement hydro-agricole destinée à réduire ou supprimer l'excès d'eau (de surface ou souterraine) dans une parcelle agricole, en évacuant rapidement les surplus d'eau vers un exutoire naturel ou artificiel grâce à un réseau de drains enterrés.

L'étude de faisabilité doit donc évaluer si le drainage est justifié techniquement, économiquement viable, et compatible avec l'environnement avant d'engager les travaux.

Le drainage apporte des avantages certains en termes de régularité des rendements, facilité d'intervention sur les parcelles et choix des variétés. Il permet une meilleure exploitation des terres agricoles, en régularisant, diversifiant et sécurisant la production. Il donne ainsi à l'exploitant une plus grande faculté d'adaptation à l'évolution de l'environnement économique de son exploitation et favorise la qualité de toutes les productions.

La gestion des ressources en eau de l'agriculture constitue, dans les milieux sahariens algériens, une contrainte majeure pour les systèmes agricoles, particulièrement ceux de l'oasis, où le drainage agricole est un impératif, compte tenu des conditions naturelles parfois peu favorables (pentes faibles, textures des sols souvent peu perméables, irrégularité du régime hydrique conséquente à l'utilisation de systèmes d'irrigation). Ces éléments favorisent l'inondation et le relèvement de la nappe phréatique, matérialisés par des manifestations d'engorgement et de salinisation des sols.

Les vallées de l'Oued Righ, plus exactement la région d'El M'Ghair est caractérisée par un climat sec et hyperaride de type saharien, avec une pluviométrie très réduite, des températures élevées et une forte évaporation. Sous de telles sévères conditions, les palmiers meurent par milliers en raison d'une planification inadéquate des réseaux de drainage.

Cette étude de faisabilité vise à éviter les erreurs coûteuses, elle garantit une mise en œuvre raisonnée et durable, et permet ainsi de prendre une décision éclairée avant d'investir dans cette opération lourde techniquement, économiquement et environnementalement.

L'objectif principal de notre étude est proposé un réaménagement de ce réseau de drains à ciel ouvert — canaux, fossés, collecteurs — afin de réduire la remontée de la nappe phréatique saline et de lutter contre la salinisation des sols et par conséquent, d'améliorer les conditions hydriques autour de la palmeraie.