



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

École Nationale Supérieure Agronomique  
Département : Génie rural  
Spécialité : Science de l'eau

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة  
القسم: الهندسة الريفية  
التخصص: علم المياه

## Mémoire de Fin d'Etude

Pour l'obtention du Diplôme Master En Science de l'eau

# Thème

**Performances hydrauliques du pivot artisanal et du goutte à goutte en irrigation des cultures dans la wilaya d'El Oued.  
Quels impacts sur la conductivité électrique ?**

Présenté par : **M. Didane Mohand Arezki**  
**M. Hadjailia Salah Eddine**

Soutenu publiquement le : **03/12/2020**

Devant le jury composé de :

**Président :**

**M. SELLAM Fouad**

**Maitre assistant A (ENSA, Alger)**

**Promoteur :**

**M. MERIDJA Samir**

**Maitre de conférences B (ENSA, Alger)**

**Co-promoteur :**

**M. CHABACA Nacer**

**Professeur (ENSA, Alger)**

**Examineurs :**

**M. LARIBI Abdelkader**

**Maitre de conférences A (ENSA, Alger)**

2015/2020

## SOMMAIRE

<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>A</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>B</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>	<b>C</b>
<b>LISTE DES ANNEXES.....</b>	<b>D</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1 : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....</b>	<b>3</b>
<b>I : Les systèmes d'irrigation.....</b>	<b>4</b>
I.1 Généralités sur l'irrigation.....	4
I.2 Critères de choix des techniques d'irrigation .....	5
I.3 Techniques d'irrigation .....	6
I.3.1 Irrigation de surface .....	6
I.3.2 L'irrigation par aspersion .....	6
I.3.3 L'irrigation localisée.....	10
I.3.4 Irrigation par pivot artisanal .....	13
I.3.5 Goutte à goutte.....	20
<b>II : Salinité et impacts sur le sol, plantes et systèmes d'irrigation .....</b>	<b>24</b>
II.1 Définition de la Salinisation .....	25
II.2 Origine de la salinisation des sols.....	25
II.2.1 Un mode naturel ou salinisation primaire .....	25
II.2.2 Salinisation secondaire ou salinisation anthropique .....	25
II.2.3 La Sodisation.....	26
II.2.4 L'Alcalinisation .....	26
II.3 La qualité de l'eau et son impact sur l'irrigation .....	26
II.4 Effets de la salinité.....	27
II.4.1 Effet de la salinisation sur les propriétés du sol.....	27
II.4.2 Effets de la salinité sur les plantes .....	27
II.4.3 Effets de la salinité sur les équipements d'irrigation .....	28
<b>III : Généralités sur la pomme de terre .....</b>	<b>30</b>
III.1 Introduction .....	30
III.2 La filière de la pomme de terre .....	31
III.2.1 La filière de la pomme de terre dans le monde.....	31
III.2.2 La filière de la pomme de terre en Algérie .....	32

III.2.3	La filière de la pomme de terre dans la région d'El'Oued .....	32
III.3	La culture de pomme de terre.....	33
III.3.1	Historique .....	33
III.3.2	Description botanique .....	34
III.3.3	Description morphologique : .....	34
III.3.4	Cycle de reproduction :.....	36
III.3.5	Exigences écologiques de la pomme de terre : .....	37
IV	: Région d'étude .....	40
IV.1	Présentation de la région d'étude .....	40
IV.1.1	Relief.....	41
IV.1.2	Contexte climatique de la région .....	41
IV.1.3	Hydrologie de la région .....	45
IV.1.4	Origine des eaux d'irrigations .....	46
IV.1.5	Le sol .....	46
IV.1.6	Le système agricole ancien de la région : Le GHOUT.....	47
IV.1.7	L'agriculture dans la région.....	49
	<b>CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>51</b>
I	Présentation du site expérimental .....	52
I.1	Généralités .....	52
I.1.1	Données techniques .....	53
I.1.2	L'irrigation dans l'exploitation .....	53
II.	Objectif de l'expérimentation .....	53
III.	Matériels d'étude .....	53
III.1	Matériel végétal .....	53
III.2	Matériels utilisés dans l'expérimentation .....	54
IV.	Les paramètres et les mesures effectuées dans l'expérimentation.....	59
IV.1	Aspect technique du pivot.....	59
IV.1.1	Équipement d'irrigation.....	59
IV.2	Aspect hydraulique du pivot.....	62
IV.2.1	Mesures effectuées et matériels de mesure.....	62
IV.3	Aspect technique goutte à goutte.....	64
IV.4	Évaluation des indicateurs de performances du goutte à goutte .....	66
IV.4.1	Méthode de mesure du coefficient d'uniformité .....	66
IV.4.2	La dose totale d'irrigation appliquée en goutte à goutte par l'agriculteur.....	67

IV.5	Évaluation des paramètres agronomiques .....	68
IV.5.1	Poids et tailles des tubercules .....	68
IV.5.2	Nombre de plants par m <sup>2</sup> .....	68
IV.5.3	Densité finale .....	68
IV.5.4	Rendement à l'hectare .....	68
IV.6	Analyses des paramètres physicochimiques du sol.....	69
IV.6.1	CE du sol 1/5 .....	69
IV.6.2	Densité apparente .....	69
IV.7	Analyses des paramètres physico-chimiques de l'eau : .....	72
IV.7.1	Échantillonnage d'eau d'irrigation : .....	72
<b>CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS – INGENIORAT .....</b>		<b>73</b>
I	Introduction .....	74
II	Les paramètres et les mesures effectuées dans l'expérimentation .....	74
II.1	Performances techniques du pivot artisanal et du goutte à goutte à Oued Souf .....	74
II.1.1	Goutte à goutte.....	74
II.1.2	Pivot :.....	78
II.2	Performances hydrauliques du goutte à goutte et du pivot artisanal.....	83
II.2.1	Goutte à goutte :.....	83
II.2.2	Les performances hydrauliques du pivot.....	86
II.3	Estimation des besoins en eau de la pomme de terre (primeur) à El Oued avec le logiciel CropWat 8.0.....	92
II.3.1	Comparaison entre les besoins d'irrigation estimés par CropWat 8.0 et l'eau appliquée par l'agriculteur avec les deux techniques d'irrigation.....	92
II.4	Performances agronomiques du goutte à goutte et du pivot artisanal.....	93
II.4.1	Calibrage des rendements .....	93
II.4.2	Rendement de la culture .....	94
II.4.3	La productivité de l'eau .....	95
II.5	L'impact de chaque technique sur les caractéristiques physico-chimiques du sol.....	95
II.5.1	Densité apparente.....	95
II.5.2	L'infiltrabilité de sol .....	97
II.5.3	La conductivité électrique du sol : .....	98

<b>CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSIONS – MASTER.....</b>	<b>100</b>
I Introduction .....	101
II Comparaison des résultats obtenus sur les performances hydriques des deux pivots d’irrigations étudiés et les données de littératures .....	101
III Réglage et adaptation sur les machines déjà existantes et installées sur la parcelle .....	102
IV Réingénierie d’un nouveau plan de busage pour les nouveaux pivots .....	104
V Comparaison des rendements de pomme de terre obtenus et ceux obtenus par d’autres expérimentations dans les régions limitrophes .....	106
VI Comparaison des résultats et interprétation des résultats : .....	106
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>107</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>107</b>
<b>ANNEXES</b>	

Annexe 1 : Rendements obtenus chez les agriculteurs en relation avec la salinité du sol. (Nagaz .K et al, 2013) .....	I
Annexe 2 : Chute de rendement par rapport au traitement le plus irrigué en fonction de la réduction des apports pour les trois saisons de culture (Nagaz .K et al, 2013).....	II
Annexe 3: Fiche technique de la variété Bartina (www.hzpc.com, 2020).....	III
Annexe 4: Résultats des Rendements de pomme de terre des parcelles du Pivot (1 et2).....	IV
Annexe 5: Résultats des Rendements de pomme de terre des parcelles du Goutte a goutte ( 1 et 2).....	V

## **Résumé**

La région d'Oued Souf est l'une des régions les plus productives en Algérie. Soumise à un climat aride où la pluviométrie fait énormément défaut, le recours à l'irrigation avec les eaux profondes devient une condition sine qua non pour la conduite de toute activité liée à l'agriculture. La gestion et l'optimisation de cette pratique passe impérativement par l'utilisation des systèmes d'irrigation performants et économe en eau. Notre étude consiste à évaluer deux systèmes d'irrigation, pivot artisanal de Souf et le goutte à goutte, et d'en comparer ces derniers pour une meilleure vulgarisation sur l'utilisation de ces deux systèmes. L'étude met en évidence de meilleures performances pour le system goutte à goutte, qu'elles soient d'ordres techniques, hydrauliques, environnementaux ou agronomiques. Elle révèle aussi la non prise en compte par les agriculteurs des principes d'optimisation liées aux apports en eau d'irrigation qui sont surestimées par rapport à la réalité ; ce qui conduit inévitablement à la déperdition de cette ressource et à la dégradation du potentiel agricole, le sol en particulier.

**Mots clés :** Région d'Oued Souf, climat aride, irrigation, pivot artisanal, goutte à goutte, meilleures performances.

## **ABSTRACT**

The Oued Souf region is one of the most productive regions in Algeria. Subject to an arid climate where rainfall is severely lacking, recourse to irrigation with deep water becomes a sine qua non condition for the conduct of any activity related to agriculture. The management and optimization of this practice requires the use of efficient irrigation systems that save water. Our study consists of evaluating irrigation systems, artisanal Souf pivot and drip irrigation, and compare them for a better popularization on the use of these two systems. The study shows better performance for the drip system, whether technical, hydraulic, environmental or agronomic. It also reveals the non-consideration by farmers of the principles of optimization related to irrigation water supplies which are overestimated compared to reality; which inevitably leads to the loss of these resources and to the degradation of agricultural potential, the soil in particular.

**Key Words :** Oued Souf region , arid climate, irrigation, , artisanal Souf pivot, drip irrigation, better performance

## ملخص

تعتبر منطقة واد السوف من أكثر المناطق إنتاجية في الجزائر. يسودها مناخ جاف، حيث تشكل ندرة الامطار مشكل كبير، ولهذا يصبح الاعتماد على المياه الجوفية شرط لا غنى عنه لممارسة أي نشاط متعلق بالزراعة. تتطلب إدارة هذه الممارسة و تحسينها استخدام أنظمة ري فعالة و ذات كفاءة في استعمال الماء. تتمثل دراستنا في تقييم نظامين للري : الري المحوري الخاص بمنطقة واد السوف والري بالتنقيط، والمقارنة بينهما للحصول على أفضل الإرشادات في استخدام هذين النظامين.

أظهرت دراستنا أداء أفضل لنظام الري بالتنقيط سواء من الناحية التقنية، الهيدروليكية، البيئية، أو الزراعية. كما كشفت عدم مراعات المزارعين مبادئ حسن استغلال وتثمين مياه السقي، والتي يتم المبالغة في استعمالها مقارنة بالواقع، الأمر الذي يؤدي حتما إلى ضياع هذه الموارد وتدهور الإمكانات الزراعية وخاصة اتلاف التربة.

**كلمات مفاتيح:** منطقة واد السوف، مناخ جاف، أنظمة ري، فعالة، الري المحوري، والري بالتنقيط، أداء أفضل.