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

جامعة فرحات عباس
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

HAMADACHE Anis

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Aménagement Hydro-Agricole

THEME

Étude de Faisabilité Technique d'un Périmètre Irrigué de 95 ha dans la Région de M'Chedallah – Wilaya de Bouira

DEVANT LE JURY

Président	**Dr. BELGHEMMAZ Salah**	**MCA UFA Sétif**
Encadrant	**Dr. AISSAOUI Mohamed Ridha**	**MCA UFA Sétif**
Examinatrice	**Dr. KESSAB Amira**	**MCA UFA Sétif**

Année 2025/2026

Résumé

La gestion rationnelle des ressources en eau constitue un enjeu majeur dans les régions semi-arides, compte-tenu des demandes agricoles croissantes et de la variabilité climatique marquée par l'irrégularité spatio-temporelle de la pluviométrie. Cette étude vise à quantifier les besoins en eau des cultures, à concevoir un réseau d'irrigation qui s'adapte bien aux conditions locales et qui répond aux besoins en eau des cultures, et à analyser sa performance hydraulique. L'estimation des besoins en eau a été réalisée à l'aide du logiciel CROPWAT V8.0, puis vérifiée par la formule de Blaney-Criddle afin d'assurer la validation des résultats. Le dimensionnement du système repose sur l'analyse des données climatiques pour une série de 30 ans allant du 1995–2025. Le réseau d'irrigation a été conçu en déterminant les principaux paramètres hydrauliques. Puis modélisé avec logiciel EPANET 2.0. Les résultats ont montré une distribution homogène de l'eau et le respect des pressions de service. Le système répond aux besoins en eau pour les cultures envisagées notamment la culture la plus exigeante, le tournesol, et confirme l'efficience technique et hydraulique du réseau.
Mots clés : Irrigation par aspersion, Tournesol, Bouira, CROPWAT, Blaney-Criddle, EPANET.

Abstract

Rational water resource management constitutes a major challenge in semi-arid regions, given increasing agricultural demands and climate variability marked by spatial-temporal rainfall irregularity. This study aims to quantify crop water requirements, design an irrigation network that is well-suited to local conditions and meets crop water requirements, and analyze its hydraulic performance. Crop water requirements were estimated using CROPWAT V8.0 software and subsequently verified via the Blaney-Criddle formula to ensure data validation. The system design is based on the analysis of a 30years climate data spanning from 1995 to 2025. The irrigation network was designed by determining key hydraulic parameters and modeled using EPANET 2.0 software. The results demonstrated a homogeneous water distribution and compliance with operating pressure standards. The system successfully meets the water requirements of the considered crops, particularly the most demanding crop, sunflower, thereby confirming the technical and hydraulic efficiency for the network.
Keywords: Sprinkler irrigation, Sunflower, Bouira, CROPWAT, Blaney-Criddle, EPANET.

الملخص

تشكل الإدارة العقلانية للموارد المائية تحديًا رئيسيًا في المناطق شبه الجافة، في ظل تزايد الاحتياجات الزراعية والتقلبات المناخية المصحوبة بالاختلال المكاني والزمني لهطول الأمطار. تهدف هذه الدراسة إلى التقدير الكمي للاحتياجات المائية للمحاصيل، وتصميم شبكة ري ملائمة للظروف المحلية كي تلبي هذه الاحتياجات، وتحليل أدائها الهيدروليكي. تم تقدير الاحتياجات المائية باستخدام برنامجCROPWAT V8.0 ، ثم التحقق منها بواسطة معادلة "Blaney-Criddle" لضمان تطابق النتائج. لتصميم النظام، تم الإعتماد على تحليل البيانات المناخية للفترة الزمنية الممتدة لـ 30 سنة (1995–2025). تم تصميم شبكة الري من خلال تعيين المعايير الهيدروليكية المفتاحية، ثم نمذجتها باستخدام برنامج EPANET 2.0 .أظهرت النتائج توزيعًا متجانسًا للماء تحت ضغوط التشغيل المطبقة. يلبي النظام المصمم الاحتياجات المائية للمحاصيل المستهدفة، لا سيما المحصول الأكثر تطلبًا للمياه "دوار الشمس"، مما يؤكد الكفاءة التقنية والهيدروليكية للشبكة.
الكلمات المفتاحية : الري بالرش، دوار الشمس، ولاية البويرة، CROPWAT، Blaney-Criddle، EPANET.

SOMMAIRE

Introduction générale 6

Chapitre I : Recherche Bibliographique..... *Error! Bookmark not defined.*

Introduction.....**Error! Bookmark not defined.**

I.1. Les objectifs de l'irrigation.....**Error! Bookmark not defined.**

I.2. Facteurs influencent l'irrigation .....**Error! Bookmark not defined.**

I.2.1. Facteurs climatiques .....**Error! Bookmark not defined.**

I.2.2. Facteurs Pédologiques .....**Error! Bookmark not defined.**

I.2.3. Facteurs Agronomiques.....**Error! Bookmark not defined.**

I.2.4. Qualité de l'eau.....**Error! Bookmark not defined.**

I.3. Technique d'irrigation par aspersion .....**Error! Bookmark not defined.**

Conclusion .....**Error! Bookmark not defined.**

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude..... *Error! Bookmark not defined.*

Introduction.....**Error! Bookmark not defined.**

II.1. Situation géographique et administrative de la wilaya de Bouira ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.2. Caractéristiques de la région de Bouira.....**Error! Bookmark not defined.**

II.2.1. Relief.....**Error! Bookmark not defined.**

II.2.2. Occupation du sol.....**Error! Bookmark not defined.**

II.3. Climat de la zone d'étude.....**Error! Bookmark not defined.**

II.3.1. Pluies mensuelles .....**Error! Bookmark not defined.**

II.3.2. Les températures.....**Error! Bookmark not defined.**

II.3.3. L'évaporation .....**Error! Bookmark not defined.**

II.3.4. L'Humidité relative de l'air.....**Error! Bookmark not defined.**

II.3.5. Le vent.....**Error! Bookmark not defined.**

II.3.6. L'insolation .....**Error! Bookmark not defined.**

II.3.7. Gelée blanche .....**Error! Bookmark not defined.**

II.3.8. Sirocco.....**Error! Bookmark not defined.**

II.4. Indices Agro-météorologiques .....**Error! Bookmark not defined.**

II.4.1. Indice d'aridité de De-Martonne .....**Error! Bookmark not defined.**

II.4.2. Indice ombrothermique de Gaussen et Bagnouls .....**Error! Bookmark not defined.**

II.4.3. L'indice d'EMBERGER .....**Error! Bookmark not defined.**

II.5. Description de l'entreprise (Historique, organisation et missions) ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.5.1. Organisation .....**Error! Bookmark not defined.**

II.5.2. Missions .....**Error! Bookmark not defined.**

II.5.3. Objectifs .....**Error! Bookmark not defined.**

II.6. Localisation de l'entreprise (ONID Bouira).....**Error! Bookmark not defined.**

II.6.1. Moyens humains.....**Error! Bookmark not defined.**

II.6.2. Organigramme de l'entreprise.....**Error! Bookmark not defined.**

II.6.3. Les périmètres irrigués dirigées par l'entreprise .....**Error! Bookmark not defined.**

II.7. Présentation et l'histoire de périmètre de M'Chedallah .....**Error! Bookmark not defined.**

II.7.1. Répartition des Superficies de périmètre par zone .....**Error! Bookmark not defined.**

II.7.2. Statut juridique et vocation agricole du périmètre de M'Chedallah.. **Error! Bookmark not defined.**

II.7.3. Etat des superficies souscrites période allant de 2024 au 2025..... **Error! Bookmark not defined.**

II.7.4. Vocation Agricole du périmètre :.....**Error! Bookmark not defined.**

II.8. Ouvrages hydrauliques du périmètre.....**Error! Bookmark not defined.**

II.8.1. Barrage de Tilesdit .....**Error! Bookmark not defined.**

II.8.2. Caractéristiques du barrage : .....**Error! Bookmark not defined.**

II.8.3. La station de pompage Tilesdit : .....**Error! Bookmark not defined.**

II.8.4. Réservoir de régulation et stockage bas Tilesdit : .....**Error! Bookmark not defined.**

II.8.5. Les caractéristiques de bassin tampon M'Chedallah.....**Error! Bookmark not defined.**

II.8.6. Réseau d'irrigation .....**Error! Bookmark not defined.**

II.8.7. Schéma de réseau hydraulique de périmètre de M'Chedallah ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.8.8. Etat des superficies souscrites et les volumes lâchés .....**Error! Bookmark not defined.**

Conclusion .....**Error! Bookmark not defined.**

Chapitre III : Dimensionnement à la parcelle..... *Error! Bookmark not defined.*

Introduction.....**Error! Bookmark not defined.**

III.1. Etude Hydro-pédologique.....**Error! Bookmark not defined.**

III.1.1. Donnés pédologiques.....**Error! Bookmark not defined.**

III.1.2. Données de la qualité d'eau d'irrigation.....**Error! Bookmark not defined.**

III.2. Etude agronomique.....**Error! Bookmark not defined.**

III.2.1. Choix de culture de référence.....**Error! Bookmark not defined.**

III.2.2. Cycle végétatif des cultures.....**Error! Bookmark not defined.**

III.3. Étude hydraulique.....**Error! Bookmark not defined.**

III.3.1. Calcul Hydraulique.....**Error! Bookmark not defined.**

III.3.2. Plan de l'installation à la parcelle.....**Error! Bookmark not defined.**

III.3.3. Devis quantitatif :.....**Error! Bookmark not defined.**

III.3.4. Simulation hydraulique avec logiciel EPANET 2.0.....**Error! Bookmark not defined.**

III.4. Extrapolation à l'échelle du périmètre de 95 ha.....**Error! Bookmark not defined.**

Conclusion.....**Error! Bookmark not defined.**

Conclusion générale ***.....*** *Error! Bookmark not defined.*

Références bibliographiques**.....** *Error! Bookmark not defined.*

Annexes :**.....** *Error! Bookmark not defined.*

Introduction générale

La gestion durable des ressources en eau constitue aujourd'hui un enjeu majeur pour les pays faisant face à une insuffisance des disponibilités hydriques, particulièrement dans les régions semi-arides caractérisées par une faiblesse et l'irrégularité des précipitations. Dans ces zones, la croissance démographique, l'augmentation des besoins alimentaires ainsi que les effets des changements climatiques exercent une pression de plus en plus importante sur les ressources en eau disponibles, rendant leur mobilisation et leur utilisation rationnelle indispensables.

Dans ce contexte, l'eau représente un facteur essentiel pour le développement agricole et de la sécurité alimentaire. Toutefois, la rareté des ressources hydriques, associée à l'augmentation continue des besoins en eau, constitue une contrainte qui fait face au développement du secteur agricole. En Algérie, cette situation est davantage accentuée par les conditions climatiques défavorables, ce qui rend l'irrigation indispensable pour assurer une production agricole régulière et durable (Guemraoui et Chabaca, 2005). À cela s'ajoutent plusieurs problèmes liés à la gestion de l'eau, notamment les pertes, le gaspillage, l'exploitation irrationnelle des ressources hydriques (Boudjadja et al., 2003).

Par ailleurs, l'agriculture constitue le secteur le plus consommateur d'eau, devant l'alimentation en eau potable et l'industrie. Face à des ressources limitées et à des coûts élevés de mobilisation de l'eau, les périmètres irrigués doivent être équipés de réseaux de distribution performants qui réponds aux normes techniques, ainsi l'utilisation des techniques d'irrigation plus économes en eau (Bensalem et Bouhenna, 2017). Dans cette perspective, l'amélioration de l'efficience de l'utilisation de l'eau devient une nécessité afin de réduire les pertes et d'assurer une meilleure valorisation des ressources hydriques disponibles.

Les statistiques de la FAO montrent cependant que les superficies irriguées en Algérie restent relativement limitées par rapport aux besoins agricoles et au potentiel des terres cultivables, malgré l'importance stratégique du secteur agricole dans le développement économique et alimentaire du pays (Nini, 2021). Cette situation impose le recours à des systèmes d'irrigation modernes capables d'assurer une distribution uniforme de l'eau sur l'ensemble des surfaces cultivées, de manière à satisfaire les besoins réels des cultures sans excès ni déficit (M'Sadak et al., 2013).

L'irrigation des grandes superficies agricoles nécessite l'utilisation de techniques adaptées aux contraintes hydrauliques et agronomiques dans lesquelles sont confrontés par les périmètres irrigués. Parmi les principales méthodes utilisées figure l'irrigation par aspersion.

Cette méthode se caractérise par une bonne uniformité d'application de l'eau lorsqu'elle est correctement dimensionnée et exploitée. Elle est également adaptée à plusieurs types de cultures et à la majorité des sols (FAO, 1990).

C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente étude. Elle a pour objectif d'évaluer les conditions techniques nécessaires à la mise en place d'un système d'irrigation par aspersion performant et adapté aux caractéristiques du périmètre étudié.

Dans le cadre de ce travail, le tournesol a été retenu comme culture de référence en raison de l'intérêt croissant accordé par l'État au développement des cultures stratégiques, notamment les cultures oléagineuses, dans le but de renforcer la sécurité alimentaire et de réduire la dépendance aux importations. Afin d'analyser le fonctionnement du système proposé, un dimensionnement hydraulique a été réalisé sur une parcelle représentative de 4 ha cultivée en tournesol, servant de base pour l'évaluation technique du réseau d'irrigation à l'échelle du périmètre global.

Ainsi, la problématique principale de cette étude consiste à déterminer dans quelles conditions techniques et hydrauliques un système d'irrigation par aspersion peut être conçu et dimensionné afin d'assurer une distribution efficace et uniforme de l'eau, de satisfaire les besoins hydriques de la culture du tournesol et de garantir la faisabilité technique d'un périmètre irrigué de 95 ha.

Pour répondre à cette problématique, plusieurs objectifs ont été fixés. Il s'agit principalement d'étudier les caractéristiques de la zone d'étude, de déterminer les besoins en eau de la culture du tournesol, de choisir les équipements d'aspersion adaptés, de réaliser le dimensionnement hydraulique du réseau d'irrigation et d'évaluer les performances techniques du système proposé afin de vérifier la faisabilité du projet à l'échelle du périmètre étudié.

A cet effet nous avons subdivisé notre étude en trois chapitres :

- Le premier chapitre consiste à présenter les objectifs de l'irrigation, les facteurs influencent l'irrigation et le système d'irrigation par aspersion.
- Le deuxième chapitre traite du cadre global en se focalisant sur la présentation de la zone d'étude d'un point de vue géographique, climatique, ressources hydriques et agronomiques.
- Le troisième chapitre consacré pour le dimensionnement d'un système d'irrigation aspersion sur une parcelle de quatre hectares de tournesol.

La conclusion porte sur la fiabilité de système proposé et son impact sur la gestion de l'eau d'irrigation.