

الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة العليا للإعلام الآلي - 08 ماي 1945 - بسيدي بلعباس  
Ecole Supérieure en Informatique  
-08 Mai 1945- Sidi Bel Abbès



## Mémoire de Fin d'étude

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état

Filière : **Informatique**

Spécialité : **Systemes d'Information et Web (SIW)**

## Thème

---

Design and Implementation of an IoT Platform for Smart Agriculture

---

Présenté par :

- Melle Houria RAFAA
- Mr Ayoub MEKKAOU

Soutenu le : **21/09/2020**

Devant le jury composé de :

- Mr BENSLIMANE Sidi Mohamed	Professeur	Président
- Mr MALKI Mimoun	Professeur	Encadreur
- Mr MALKI Abdelhamid	Docteur	Encadreur
- Mr AMAR BENSABER Djamel	Docteur	Examineur
- Mr BENDAOUD Fayssal	Docteur	Examineur

Année Universitaire : 2019 / 2020

# Abstract

Nowadays, agriculture sector faces tremendous challenges including climate change, resources limitation, the increased demand for food, etc. Smart agriculture is considered among the promising solutions to global agricultural problems, and it is being adopted in several developed countries to boost productivity and go towards Precision Agriculture.

Throughout this work, we propose a design and an implementation of an IoT Platform for Smart Agriculture. The aim of this platform is to introduce modern IoT technologies such as remote sensors, smart irrigation systems, smart and controlled greenhouse, and artificial intelligence techniques for early detection of plant diseases. The platform consists of a web and mobile application to allow farmers to monitor their crops and receive real-time alerts, schedule irrigation periods remotely, or activate automatic irrigation when needed and in the quantity needed by the crop.

The control and execution of all these operations will be carried out by interfacing agricultural sensors and dedicated actuators with micro-controllers like Arduino and small single-board computers like Raspberry Pi using communication protocols such as: LoRa, Xbee and Wifi.

**Keywords:** Smart Agriculture, Precision Agriculture, Internet of Things, Smart Irrigation, Plant Disease detection.

# Résumé

De nos jours, le secteur agricole est confronté à d'énormes défis, notamment le changement climatique, la limitation des ressources, la demande accrue de nourriture, etc. L'agriculture intelligente est considérée comme l'une des solutions prometteuses aux problèmes agricoles mondiaux, et elle est adoptée dans plusieurs pays développés pour augmenter la productivité et aller vers l'agriculture de précision.

Tout au long de ce travail, nous proposons une conception et une mise en œuvre d'une plateforme IoT pour une agriculture intelligente. L'objectif de cette plateforme est d'introduire des technologies IoT modernes telles que des capteurs à distance, des systèmes d'irrigation intelligents, des serres intelligentes et contrôlées et des techniques d'intelligence artificielle pour la détection précoce des maladies des plantes. La plateforme se compose d'une application web et mobile pour permettre aux agriculteurs de surveiller leurs cultures et de recevoir des alertes en temps réel, de programmer des périodes d'irrigation à distance ou d'activer l'irrigation automatique pour irriguer en cas de besoin et dans la quantité nécessaire à la culture.

Le contrôle et l'exécution de toutes ces opérations se feront en interfaçant des capteurs agricoles et des actionneurs dédiés avec des micro-contrôleurs comme Arduino et des petits ordinateurs monocartes comme Raspberry Pi en utilisant des protocoles de communication tels que: LoRa, Xbee et Wifi.

**Keywords:** Agriculture intelligente, agriculture de précision, Internet des objets, irrigation intelligente, détection des maladies des plantes.

## ملخص

يُواجه قطاع الزراعة في وقتنا الحالي تحديات هائلة كتغير المناخ، محدودية الموارد، وزيادة الطلب العالمي على الغذاء وغيرها. تُعتبر الزراعة الذكية من الحلول الواعدة لمشاكل الزراعة العالمية، ويتمُّ تبنيها في العديد من البلدان المتقدمة لتعزيز الإنتاجية والتوجه نحو الزراعة الدقيقة.

من خلال هذا العمل، نقترح تصميمًا وتطويرًا لمنصة زراعة ذكية قائمة على إنترنت الأشياء. الهدف من هذه المنصة هو إدخال تقنيات إنترنت الأشياء الحديثة مثل أجهزة الاستشعار عن بعد وأنظمة الري الذكية، والديثات الزراعية الذكية بالإضافة إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي للكشف المبكر عن أمراض المحاصيل.

المنصة عبارة عن تطبيق ويب وهاتف محمول يسمحان للمزارعين بمراقبة محاصيلهم وتلقي تنبيهات في الوقت الحقيقي، و جدولة فترات الري عن بُعد أو تفعيل الري التلقائي لسقي المحاصيل عند الحاجة وبالكمية المناسبة. يتمُّ التحكم في جميع هذه العمليات وتنفيذها من خلال ربط أجهزة الاستشعار الزراعية والمشغلات المخصصة بوحدات تحكم دقيقة مثل onidrA وأجهزة الكمبيوتر الصغيرة أحادية اللوحة مثل iP yrrebpsaR وباستخدام بروتوكولات الاتصال مثل: aRoL و eebX و .fiW

كلمات مفتاحية: الزراعة الذكية ، الزراعة الدقيقة ، إنترنت الأشياء ، الري الذكي ، كشف أمراض النبات.