

Cahier des charges

Conception et réalisation d'un système d'arrosage intelligent

- Réalisé par :
LAKHDARI Taha
ADDI Hamza
EL BOUHALI Abdelmoula
- Client :
Dr. - Ing Mohamed LACHGAR
- Encadré par :
Dr. - Ing Mohamed LACHGAR

Année universitaire : 2021/2020

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE	3
Description du client	5
I. Description du contexte général du projet	6
II. Introduction au problème posé	7
III. Description détaillée	8
A. Les besoins fonctionnels :	8
1. Pour le système :	8
2. Pour l'application :	8
B. Les utilisateurs :	9
C. Les contraintes :	9
IV. Impacts et résultats attendus:	10
A. Pour l'agriculteur :	10
B. Pour l'industrie :	10
V. Benchmark	11
VI. Solution proposée	12
VII. Conclusion	13
Document annexe	17

INTRODUCTION GENERALE

L'eau devient une ressource de plus en plus rare qu'il convient de protéger. Nombreux sont encore les jardiniers qui arrosent de façon inadéquate leur parcelle. Les besoins sont d'environ six litres par mètre carré par jour, un jardin s'arrose tous les trois jours en période estivale, quand on sait que 80% de l'eau projeté dans les airs n'atteint pas la plante car elle s'est évaporée.

La conception correcte d'un espace vert dépend alors beaucoup d'une analyse correcte de ses différentes zones. Les systèmes d'arrosage les plus économiques divisent alors le terrain en zones d'arrosage distinctes, correspondant à des plantations dont les besoins en eau sont différents.

L'arrosage intelligent a pour objectif de conditionner l'arrosage des espaces verts, à partir du réel besoin en eau des plantes, en conditionnant l'arrosage à partir de l'humidité du sol et de donnée météo.

Dans cette vision une solution intelligente est un système qui permet de collecter de l'information depuis des capteurs afin de perfectionner l'alimentation des plantes en eau selon leur dosage nécessaire.

Notre mission consistera alors à réaliser une application web et mobile et la conception d'un prototype Arduino pour le suivi de l'arrosage des espaces-verts, ainsi que la réalisation d'un prototype d'un arroseur muni d'une carte Arduino pour effectuer l'irrigation des plates dans différentes zones. La structure du rapport est comme suit : Dans le premier chapitre, nous présentons notre projet en étudiant le cadre général et la problématique avant de critiquer les solutions existantes pour dégager leurs insuffisances et proposer les orientations de notre solution future.

Ensuite, dans le deuxième chapitre nous identifions les fonctionnalités de notre application pour chaque type d'utilisateur, cela en citant les besoins fonctionnels et non fonctionnels. Puis, dans le troisième chapitre nous illustrons la partie de l'analyse et la conception et expliquons de manière approfondie les fonctionnalités de l'application. Et enfin dans le quatrième et cinquième chapitre nous présentons les technologies et l'environnement de travail choisis, les principales interfaces de notre application et des bouts de codes utilisés pour implémenter quelques services.

Ainsi, les efforts consentis par l'état et par les agriculteurs depuis les années 1960 pour développer l'agriculture irriguée, ont permis d'atteindre le million d'hectares irrigué avant la fin du dernier siècle. La superficie irriguée actuellement est un peu plus de 1.45 millions d'ha répartie comme suit : 47 % en grande hydraulique (les eaux des grands barrages), 23 % en petite et moyenne hydraulique (source, oued, barrage) et 30 % en irrigation privée (les eaux de puits). Le Maroc dispose actuellement d'un important patrimoine hydro-agricole et jouit d'une place importante à l'échelle internationale en matière de la politique de gestion de l'eau notamment en agriculture. (ANAFIDE)

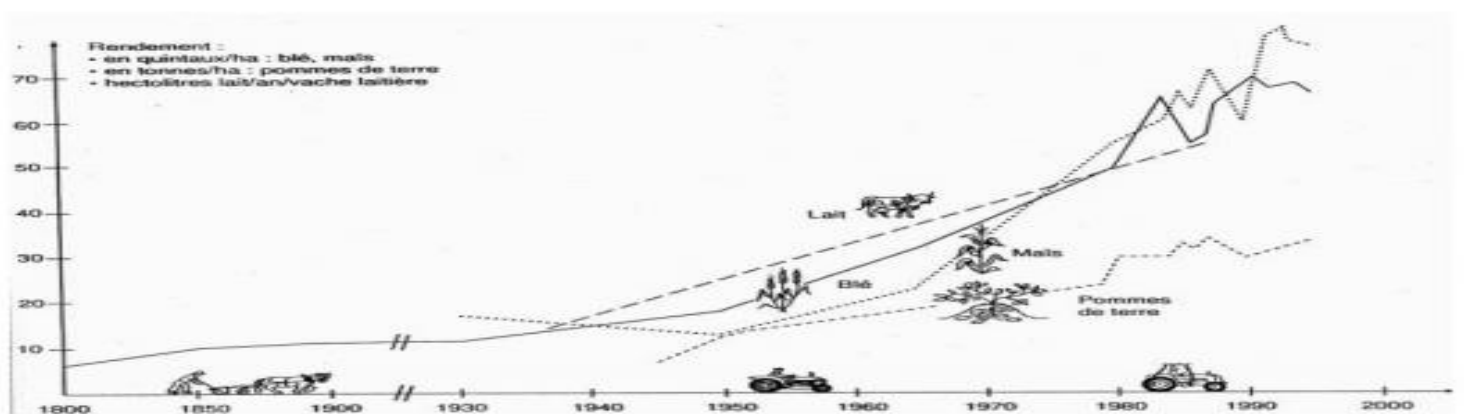


Fig. 1 : Evolution de l'agriculture au Maroc

Fig. 2 : Exemple d'une ferme au Maroc



Description du client

Le client est monsieur Dr. - Ingénieure Mohamed LACHGAR ingénieur et Assistant Professor en Département of Télécommunications, Networks and Computer Science National School of Applied Sciences -ENSA- Chouaib Doukkali Université El Jadida – Morocco anssi à l'univerity mohammed 6 polytechnique à l'EMINES, le Laboratoire qui est concerné par ce projet est celui de Technologies de l'Information (LTI)développe des activités de recherche centrées sur le domaine des technologies de l'information et de communication :

- Télécommunications
- Hyperfréquences
- Traitement de la parole
- Systèmes embarqués
- Réseaux
- Systèmes d'information
- Sécurité informatique

Il a pour objectif d'inciter, de faciliter et de coordonner les activités de recherche scientifique de ses membres, à titre individuel, mais surtout dans le cadre de projets collectifs à dimension nationale ou internationale. Il contribue à la production, à la diffusion et à la valorisation des travaux de recherche autour des technologies de l'information, ainsi qu'à la formation doctorale en Télécommunication, Réseaux et Informatique appliquée aux Techniques de Communications et en sciences de l'information. Il est constitué de 2 équipes de recherche :

- Télécommunications, Hyperfréquence et Systèmes embarqués (THS)
- Réseaux, Mobilité et Sécurité (RMS)

I. Description du contexte général du projet

Notre client est Mr. Mohamed LACHGAR, PHD est ingénieur d'Etat en informatique diplômée de l'ENSIAS et le département concerné par ce projet est principalement celle des agriculteurs car l'arrosage est un grand souci pour eux. En effet, leurs productions dépendent directement de la façon comment il se fait l'arrosage.

Notre projet intitulé « Conception et réalisation d'un système d'arrosage intelligent », a pour but de répondre à un besoin des agriculteurs au Maroc qui est l'arrosage des fermes d'une manière optimale. Ainsi, la plupart des agriculteurs utilisent des méthodes manuelles pour l'arrosage.

Ensuite, l'eau devient une ressource de plus en plus rare qu'il convient de protéger. Nombreux sont encore les fermes qui arrosent de façon inadéquate leur parcelle. Une ferme s'arrose d'une manière périodique, quand chez la plupart des agriculteurs l'eau projetée dans les airs n'atteint pas les plantes.

II. Introduction au problème posé

La plupart des agriculteurs au Maroc utilisent l'arrosage manuel pour l'irrigation des fermes, elle se fait soit par arroseur rotatif, par canon d'arrosage ou soit par goutteur. En effet, ces méthodes ne sont pas suffisantes pour atteindre un certain rendement qui va les servir à avoir une production optimale.

Le problème qui se pose ici est la gestion manuelle de l'irrigation, selon des critères : le temps, la saison... Qui donne comme résultat ; d'une part, une production non optimale. D'autre part, pas d'économisation de l'eau, par suite sa perte.

III. Description détaillée

A. Les besoins fonctionnels :

1. Pour le système :

Récupération	La récupération des données des fermes par les capteurs (Température, humidité, luminosité et nature les parcelles et plantes).
Analyse des Données	Le système analyse les données récupérées en fonction des paramètres rentrés par les agriculteurs et les administrateurs.
Exécution	Le système exécute l'arrosage en fonction des données Analysées et les modifications faites par les utilisateurs.

2. Pour l'application :

Identification	<ul style="list-style-type: none">• L'application doit comporter deux interfaces : agriculteurs et administrateurs, chacun doit s'identifier pour accéder à son interface.
Stockage	<ul style="list-style-type: none">• Données des fermes (température et humidité).• Gérer l'ensemble des rubriques du site.• Aux agriculteurs de gérer leurs fermes, leurs zones et leurs plantes.• Aux utilisateurs de visiter les différentes rubriques de l'application pour avoir recours à une bonne information.
Consultation et modification	Seul l'administrateur et l'agriculteur peuvent consulter et modifier les paramètres de l'arrosage et les données mises en jeu.

B. Les utilisateurs :

Administrateur	<ul style="list-style-type: none">• Identification• Consultation• Gestion et modification
Agriculteurs	<ul style="list-style-type: none">• Identification• Consultation• Modification
Contrôleurs	<ul style="list-style-type: none">• Identification• Consultation

C. Les contraintes :

Temps	La conception et la réalisation d'un système avec des capteurs embarqués et application mobile ou Web demande une durée de travail très importante.
Gestion Différentes Zones et Grandes Espaces	La gestion de des différentes zones avec grandes Espaces s'impose que le système doit être rapide et Une efficacité dans la gestion des grandes données.

IV. Impacts et résultats attendus:

A. Pour l'agriculteur :

- ✓ Économisation de l'eau / minimiser les pertes de l'eau.
- ✓ Augmentation du rendement de la production.
- ✓ Une bonne gestion des fermes.
- ✓ Minimiser la main d'œuvre.
- ✓ Prédiction des grandeurs atmosphérique.

B. Pour l'industrie :

- ✓ Économisation de l'eau.
- ✓ Augmentation du rendement moyen de production.

V. Benchmark

L'arrosage est une partie essentielle en agriculture, Alors ; Il existe plusieurs systèmes d'arrosage différents chacun fonction suivant un cycle bien précis soit manuellement ou à l'aide de l'intelligence artificielle. Ainsi ; parmi les systèmes les plus utilisable de nos jours, on trouve :

Système D'arrosage	Fonctionnalité	Prix	Avantage	Contraintes (Limites)	Artificielle ?
Par micro-aspiration	Convient en particulier pour les grands massifs de fleurs.	À partir de 10 mille dirhams.	N'endommage ni les fleurs ni les végétaux fragiles	Risque d'arrosage insuffisant si les jets ne se croisent pas convenablement	Non
L'arrosage Goutte à goutte	Il permet un arrosage fait par des petites gouttes d'eau	Entre 10 000 et 12 000 dirhams	Il ne cible que les racines des plantes et non les adventices autour	Difficulté de le rendre artificielle et pas de précision à l'arrosage de chaque plante.	Non

→ Le prix de l'installation est fait pour une ferme de taille 1 hectares

Donc le projet << conception et réalisation d'un système d'arrosage intelligent >> a pour but de trouver des solutions et éliminer les contraintes envisager par les agricultures dans les autres systèmes.

VI. Solution proposée

Dans le cadre de l'irrigation on propose un projet qui s'intéresse à la réalisation d'un système intelligent et d'une application qui vont faciliter la tâche des agriculteurs pour effectuer l'arrosage des fermes. En effet, le système proposé permettra à effectuer un arrosage intelligent et l'application va les aider à contrôler cet arrosage, y compris la surface à arroser et la nature des plantes. Ainsi ; l'arrosage se fait d'une manière automatique, en se basant sur la nature des plantes et les parcelles et aussi sur les mesures des paramètres de température, humidité et luminosité. Ces mesures faites par des capteurs installés sur les plantes et sur les parcelles. Alors ; l'arrosage est fait automatiquement lorsque ces paramètres atteignent des valeurs précises par un début convenables avec la nature des plantes et des parcelles. Par ailleurs, l'administrateur se disposera de sa propre interface dans l'application mobile ou web qui lui permettant la modification des paramètres de l'arrosage ainsi que l'agriculteur.

VII. Description du système

A. Modélisation de la ferme :



Fig. 6 : Modélisation de la ferme

B. Description des parties système :

1. Les capteurs :

Capteur de température et d'humidité : nos capteurs vont recorder la température et l'humidité pour avoir des rapports d'informations afin de choisir le meilleur environnement d'arrosage pour les plantes

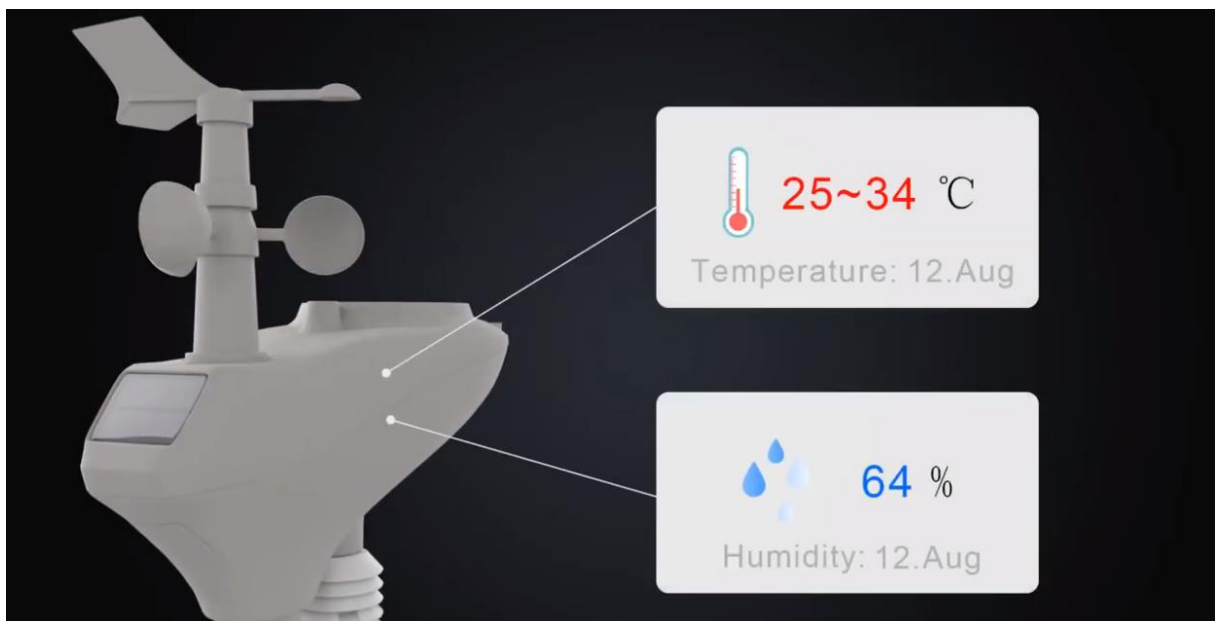


Fig. 7 : Capteurs de températures et humidité

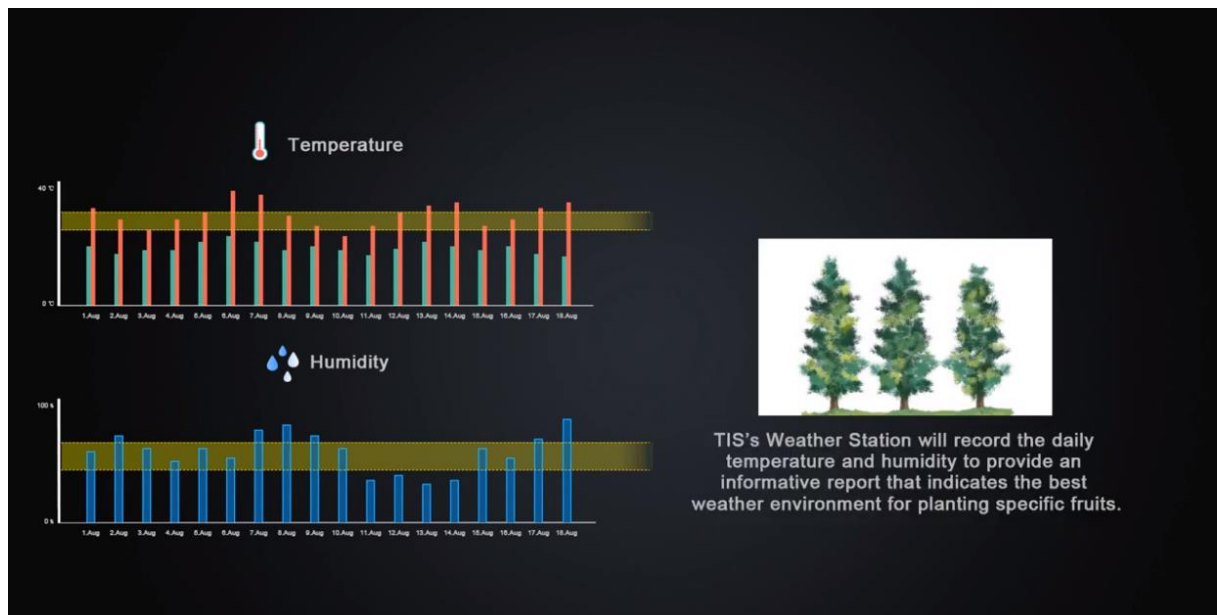


Fig. 8 : Visualisation de la température et de l'humidité

Capteur de lumière : ce capteur va être au niveau des plantes, par exemple si c la nuit il va détecter qu'il n'y a pas de lumière et alors il modifie l'arrosage.

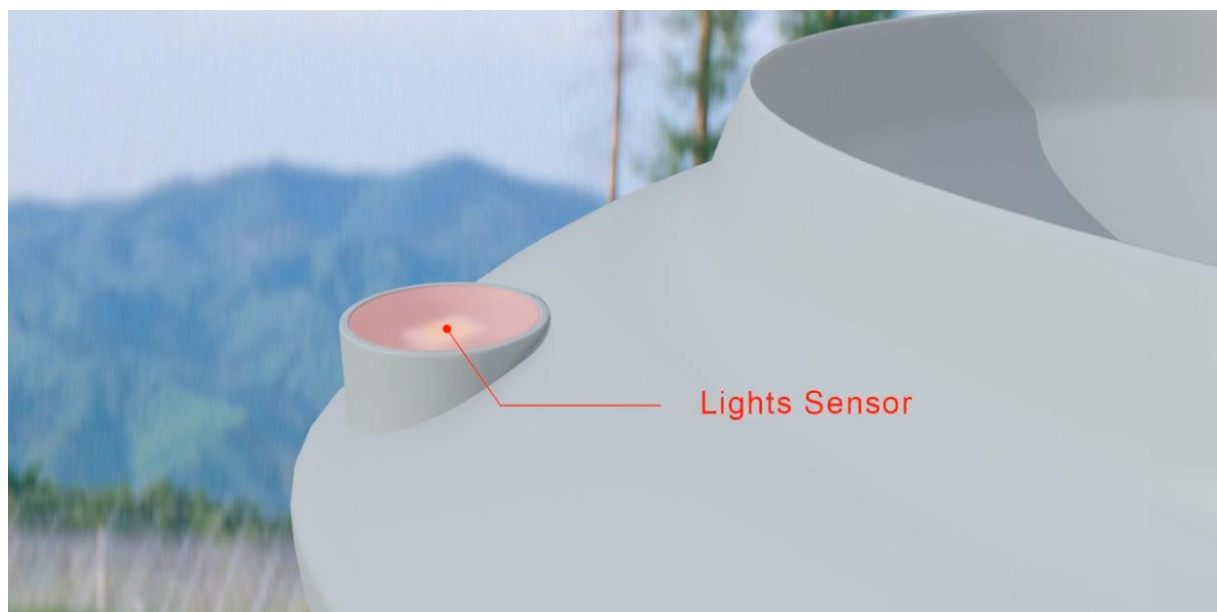


Fig. 9 : Capteur de la lumière

Capteur de détection de Pluit : ceci va détecter la présence de la Pluit et donc il va modifier l'arrosage

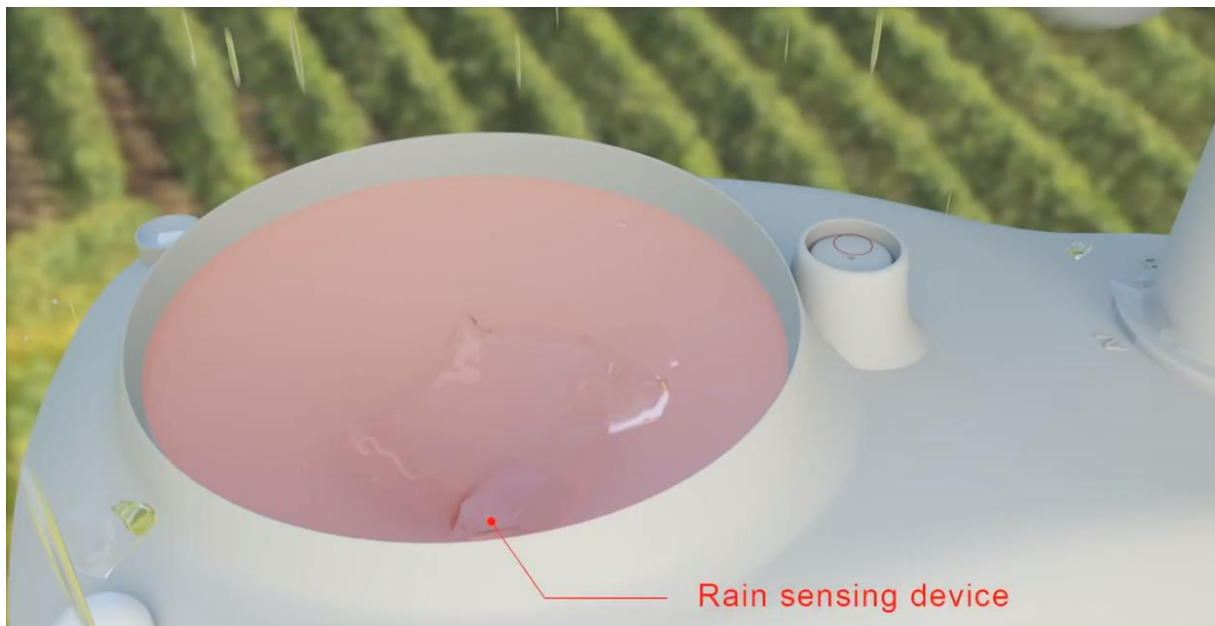


Fig. 10 : Capteur de détection de Pluit

C. Description du fonctionnement du système :

A partir des données des capteurs le système va effectuer le type d'arrosage adéquat.

VIII. Conclusion

Dans tout système d'irrigation, le principal motif est l'utilisation de l'eau d'une manière plus optimale. Alors que l'arrosage manuel n'est pas optimal soit à la production agricole, soit à l'économisation de l'eau. Ainsi, le projet « Conception et réalisation d'un système d'arrosage intelligent » va permettre les agriculteurs à bien gérer les tâches d'arrosage dans les fermes d'une manière plus efficace en se basant sur des données comme l'humidité, température et luminosité qui sont récupérés par les capteurs du système, ainsi que sur les données de la nature des parcelles et nature des plantes.

Document annexe

- *Rapport de fin d'étude*