

ROYAUME DU MAROC  
-----  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
-----



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 39665 A1**

(51) Cl. internationale :  
**A01G 13/00; H04W 4/14;  
H04L 29/08; G06F 17/30**

(43) Date de publication :  
**31.08.2018**

---

(21) N° Dépôt :  
**39665**

(22) Date de Dépôt :  
**30.12.2016**

(71) Demandeur(s) :  
**Université Mohammed V RABAT , Avenue des Nations Unies, Agdal, bp 8007 NU,  
Rabat, 10000, Maroc (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**ELyousfi Alaoui hicham ; Kaissari Soufiane**

(74) Mandataire :  
**KARTIT ZAID**

---

(54) Titre : **Une méthode de prédiction des maladies des plantes à base de technologie wireless.**

(57) Abrégé : L'invention concerne tout un système, subdivisé en trois sous-systèmes autonomes et communiquant sans fil qui envoient les mesures acquises à savoir l'humidité, la température et la salinité du sol, la température ambiante, l'humidité relative, le taux du CO2 en air, ainsi que les images acquises par une caméra embarquée à un espace cloud via Internet. Le but est de détecter certaines maladies de champs agricoles et de plantes ainsi que prédire les maladies de plantes les plus affectantes en utilisant des algorithmes de prédictions de l'intelligence artificiel. Le système intègre une fonction d'analyse de l'effet de serre sur les champs et plantes.

Abrégé :

L'invention concerne tout un système, subdivisé en trois sous-systèmes autonomes et communiquant sans fil qui envoient les mesures acquises à savoir l'humidité, la température et la salinité du sol, la température ambiante, l'humidité relative, le taux du CO2 en air, ainsi que les images acquises par une caméra embarquée à un espace cloud via Internet. Le but est de détecter certaines maladies de champs agricoles et de plantes ainsi que prédire les maladies de plantes les plus affectantes en utilisant des algorithmes de prédictions de l'intelligence artificiel. Le système intègre une fonction d'analyse de l'effet de serre sur les champs et plantes.

**Titre: Une méthode de prédiction des maladies des plantes à base de technologie wireless**

**Description:**

- **Domaine de l'invention :**

Les nouvelles technologies appliquées à l'environnement et l'agriculture.

- **Etat Antérieur :**

L'invention CN105759883 concerne l'automatisation agricole pour réduire le coût de la main d'œuvre et augmenter le rendement agricole. Le système permet le contrôle intelligent visuel et l'alerte précoce basé sur la technologie réseaux sans fil. Mais pour avoir un bon rendement agricole il faut avoir tous les paramètres influençant sur la qualité de la récolte, le paramètre de la salinité du sol n'a pas été traité tout en sachant que ce dernier joue un rôle important sur le goût et la qualité des produits agro-alimentaire. Aussi les ravageurs et les maladies agricoles n'ont pas été évoqués alors que les agents pathogènes peuvent détruire toute une récolte même si elle est dotée de système ayant une intelligence artificielle.

L'invention CN105242720 concerne un système pour le contrôle automatique de serre agricole basé sur la technologie internet des choses appliquée à l'agriculture. Ce système a pour but d'améliorer l'efficacité de la production et de réduire la main d'œuvre, en contrôlant les paramètres température ambiante, et l'humidité relative et du sol, l'intensité lumineuse, système d'irrigation et le système de chauffage. Ce système comporte aussi un capteur de dioxyde de carbone et un système d'alarme. L'invention ne traite pas les maladies agricoles ce qui sera un plus dans notre invention.

- **Problématique :**

La problématique essentielle traitée est la détection et la prédiction des maladies des plantes et des champs agricoles en vue d'augmenter le rendement de la récolte. De plus l'impact de l'effet de serre sur les champs sera traité.

- **Description des figures**

- Figure 1 : Algorithme d'envoi de données à l'espace Cloud et la routine d'initialisation
- Figure 2 : Présente la routine de mise à jour de donnée :
- Figure 3 : Algorithme de traitement de données dans l'espace Cloud

- Description détaillée :

La prédiction de phénomène est devenue une réalité grâce aux progrès technologique et à l'intelligence artificiel. L'internet des choses en sens permet l'acquisition et le traitement de données quel que soit leurs tailles dans un espace cloud, nous traitons en cet invention les mesures acquises par les capteurs de température ambiante, humidité relative, température, humidité et salinité du sol, concentration du CO2 et l'éclairement, de plus nous utilisons une caméra embarqué pour prendre des images et les traiter. Le traitement de l'ensemble des données nous permettra à l'aide d'algorithme intelligent de détecter la présence des ravageurs et prédire les maladies, de champs agricoles et de plantes, aussi autre algorithme permettrons de déterminer l'influence de l'effet de serre sur l'environnement agricole.

Cette invention comporte, un sous-système à micro-ordinateur et une caméra embarqué. Un deuxième sous-système ayant un microcontrôleur, un module de communication WiFi les capteurs de température ambiante capteurs d'humidité relative, le capteur de CO2 et capteur d'intensité lumineuse. Et un troisième sous-système contenant aussi un microcontrôleur et un module de transmission de donnée via WiFi, les capteurs d'humidité et de température du sol, et le capteur de salinité du sol.

Toute les cartes transmettent les informations sans fil à un routeur qui a son tour transmet les données à un espace cloud via Internet. En cet espace cloud plusieurs algorithmes d'intelligence artificielle et de décision sont élaborés.

Revendications :

- 1- Un système de prédiction précoce des maladies agricoles composé de :
  - réseau de nœuds intelligents
  - caméra embarqué dans le dit nœud
  - un boîtier englobant le dit nœud et la dite caméra.
  - un ordinateur central

Caractérisé en ce que les dits nœuds embarquent des capteurs hybrides et des algorithmes de prétraitements à base des données issue des dites capteurs.

- 2- Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que le dit nœud comporte des capteurs hybride : pH du sol, l'humidité du sol, température du sol, la température et humidité ambiante, capteur du CO2 dans l'air.
- 3- Système selon la revendication 1. caractérisé en ce que la caméra est collé sur chaque nœud de telle façon à capturer des images des plantes en 360° .
- 4- Système selon les revendications précédentes caractérisé en ce que les données descriptifs collectés sont transmis à l'unité centrale pour traitement moyennant des algorithmes d'intelligence artificiels dans le cloud.
- 5- Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que le dit boîtier est pour réduire l'effet de l'environnement sur les capteurs.

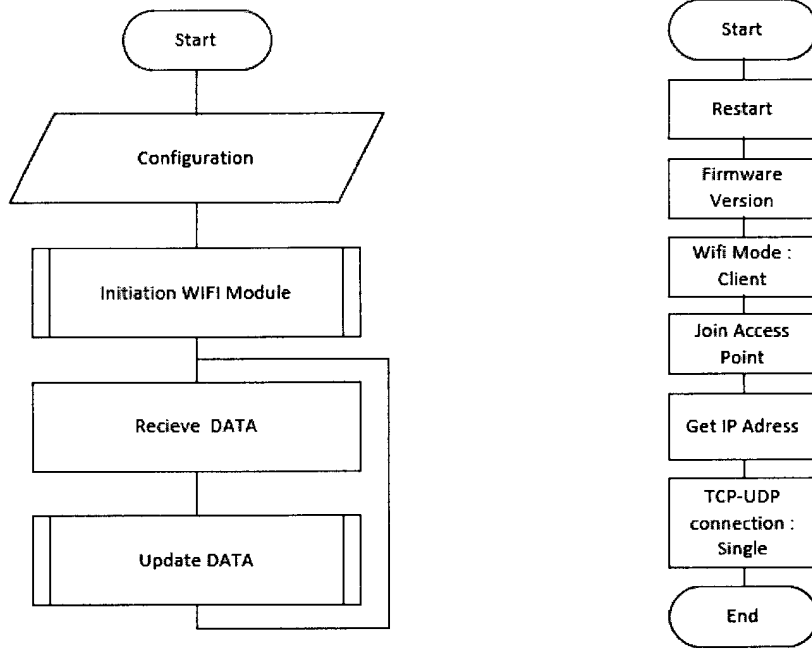


Figure 1

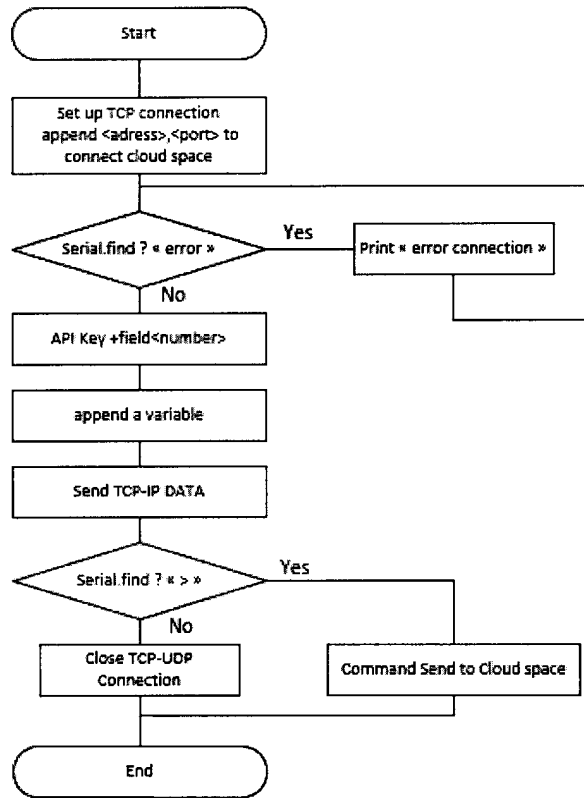


Figure 2

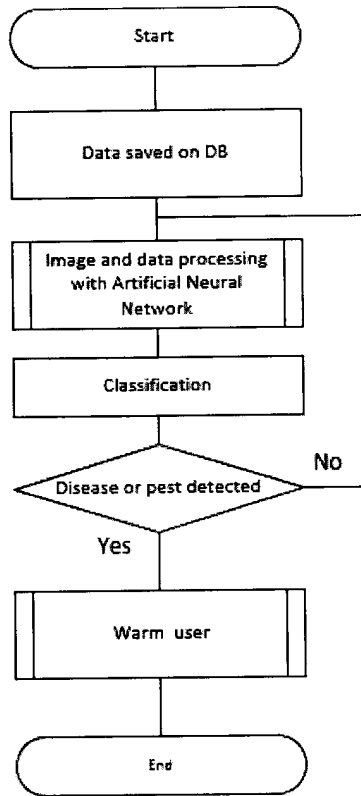


Figure 3





**RAPPORT DE RECHERCHE  
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**  
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la  
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et  
complétée par la loi 23-13)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 39665	Date de dépôt : 30/12/2016
Déposant : Université Mohammed V RABAT	
Intitulé de l'invention : Une méthode de prédiction des maladies des plantes à base de technologie wireless.	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a> , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: I. Oubiyi	Date d'établissement du rapport : 24/04/2017
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

**Partie 1 : Considérations générales**

*Cadre 1 : base du présent rapport*

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description  
2 Pages
- Revendications  
5
- Planches de dessin  
2 Pages

**Partie 2 : Rapport de recherche**

**Classement de l'objet de la demande :**

CIB : H04W4/14, H04L29/08, H04W84/18, A01G13/00, G06F17/30

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

**EPOQUE, Orbit**

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	CN100493212C ; 27-05-2009 ; HEFEI INST OF SUBSTANCE SCIENC [CN]	1-5
X	CN103744460 A ; 23-04-2014 ; ZHENJIANG JINGXIN ELECTRONIC SCIENCE & TECHNOLOGY CO LTD	1-5
X	CN205334168 U; 22-06-2016; JIA RUCHUN; ZHAO KELI	1-5
A	CN102818642 B; 08-042015; LIAONING MARINE AQUATIC PRODUCT SCIENCE RES INST	1-5

**\*Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément  
 -« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier  
 -« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent  
 -« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs  
 -« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

**Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité***Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle*

Nouveauté (N)	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-5	Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-5	Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-5	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : CN100493212 C

**1. Nouveauté (N) et Activité inventive (AI) :**

Le document D1 (voir revendication 1, figures) divulgue un système de prédiction précoce des maladies agricoles composé de :

- Réseau de nœuds intelligents ;
- Caméra ;
- Ordinateur central ;
- Capteurs hybrides embarqués dans lesdits nœuds ;
- Algorithmes de traitements.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 2-5 ne semblent pas contenir de caractéristiques supplémentaires, en matière de nouveauté, en étant combinées avec les caractéristiques techniques de la revendication 1 auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées.

**2. Possibilité d'application industrielle (PAI) :**

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.