



(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 41224 A1** (51) Cl. internationale : **A01G 25/16; A01G 25/09**
- (43) Date de publication : **29.03.2019**

-
- (21) N° Dépôt : **41224**
- (22) Date de Dépôt : **28.09.2017**
- (71) Demandeur(s) : **Université Internationale de RABAT, Parc Technopolis Rabat-Shore, Campus universitaire UIR, Rocade Rabat-Salé, Sala El Jadida, 11100 SALA EL JADIDA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **Abdellah KABADI**
- (74) Mandataire : **Bouya Mohsine**

-
- (54) Titre : **PIVOT D'IRRIGATION CENTRIFUGE A BASSE PRESSION PAR ENERGIE SOLAIRE**
- (57) Abrégé : Il s'agit d'un pivot d'irrigation centrifuge à basse pression fonctionnant à énergie solaire photovoltaïque. Le système est monté sur un pivot à dimension variable en longueur (Pour irriguer le rayon et la surface à irriguer) et en hauteur (Pour irriguer ou traiter les arbres ou autres). Ce pivot supporte les capteurs solaires et les systèmes centrifuges et, reçoit l'eau à basse pression qui est éjectée sur un rayon de 3 à 6 mètres par des éjecteurs centrifuges électrique , alimentés par des capteurs solaires photovoltaïques, l'ensemble de ce système appelé pivot solaire est supporté par des roues également motrice par énergie solaire, assure la rotation autour d'un axe fixe, selon la surface à irriguer on varie le rayon de ce pivot en ajoutant des éléments équipés d'éjecteurs centrifuges.

Mémoire descriptif du brevet d'invention intitulé

PIVOT D'IRRIGATION CENTRIFUGE A BASSE PRESSION PAR ENERGIE SOLAIRE

Abrégé de l'invention

- [1] Il s'agit d'un pivot d'irrigation centrifuge à basse pression fonctionnant à énergie solaire photovoltaïque.
- [2] Le système est monté sur un pivot à dimension variable en longueur (Pour irriguer le rayon et la surface à irriguer) et en hauteur (Pour irriguer ou traiter les arbres ou autres).
- [3] Ce pivot supporte les capteurs solaires et les systèmes centrifuges et, reçoit l'eau à basse pression qui est éjectée sur un rayon de 3 à 6 mètres par des éjecteurs centrifuges électrique, alimentés par des capteurs solaires photovoltaïques, l'ensemble de ce système appelé pivot solaire est supporté par des roues également motrice par énergie solaire, assure la rotation autour d'un axe fixe, selon la surface à irriguer on varie le rayon de ce pivot en ajoutant des éléments équipés d'éjecteurs centrifuges.

Secteur de la technologie

- [1] La présente invention se réfère au domaine de l'agriculture, plus particulièrement les techniques d'irrigation par énergie solaire. Son application est destinée principalement pour l'irrigation de tout type de terrain agricole, elle peut également être utilisée pour les terrains de Golf ou similaire.
- [2] L'objet de cette invention concerne un mécanisme à géométrie variable pour irriguer toute forme de terrain (accidenté ou en dune), dans le but d'économiser l'eau et l'énergie.

Contexte l'invention

[3] Il existe actuellement plusieurs méthodes d'irrigation, que nous explicitons le principe et les limites de chaque technique comme suit :

[4] **L'irrigation gravitaire** : ce système très ancien, consiste à écouler l'eau sous le simple effet de gravité, par le moyen de canaux, de rigole, également par le pompage de puits, L'eau de sortie est située plus haut que les champs à irriguer.

Inconvénient :

- Beaucoup de perte d'eau et d'énergie
- Seules les parties inférieures du terrain sont irriguées
- Infiltration importante dans le sol pouvant entraîner la contamination de la nappe phréatique par les engrais ou produits chimiques
- Main-d'œuvre pour orienter l'eau vers les plantes.

[5] **L'irrigation « goutte à goutte »** : Système très économique et localisé

Inconvénient :

- Ne peut être utilisé pour certaines grandes surfaces de céréales.

[6] **L'irrigation par pivot** : Ce système consiste à pulvériser l'eau sur le terrain, sa mobilité « rotative ou rectiligne » permet d'irriguer de grande surface.

Inconvénient :

- Ce système demande un terrain plat
- Cout élevé du réseau électrique (tranché, câblage électrique, sécurité, ...)
- Consommation élevée d'électricité

Description de l'invention

- [7] L'objet de cette invention est de proposer un nouveau mécanisme d'irrigation centrifuge à basse pression par énergie solaire.
- [8] Le système est monté sur un pivot (9) à dimension variable en longueur (Pour irriguer le rayon et la surface à irriguer) et en hauteur (Pour irriguer ou traiter les arbres ou autres).
- [9] Ce pivot supporte les capteurs solaires (4) et les systèmes centrifuges (8) et, reçoit l'eau à basse pression qui est éjectée sur un rayon de 3 à 6 mètres par des éjecteurs centrifuges électrique (8) , alimentés par des capteurs solaires photovoltaïques (4), l'ensemble de ce système appelé pivot solaire est supporté par des roues également motrice par énergie solaire, assure la rotation autour d'un axe fixe, selon la surface à irriguer on varie le rayon de ce pivot en ajoutant des éléments équipés d'éjecteurs centrifuges.
- [10] Le principe est celui du tourniquet d'arrosage, à l'exception que ce dernier tourne grâce à la pression de l'eau de (2 à 4 bars) nécessaire à sa rotation et la projection d'eau, tandis que le système innovant utilise l'eau à basse pression, la projection de l'eau se fait par la rotation de ce tourniquet entraîné par un moteur électrique de petite puissance alimenté par capteur solaire(PV) (4).
- [11] Le château d'eau (1) est brièvement rempli d'eau par pompage traditionnel (6,7) ou autre et cela évite la marche continue de la moto pompe pour alimenter le pivot durant toute la durée d'irrigation. L'eau s'achemine par gravité vers la rampe (7) du pivot équipé de roue motrice (5) qui lui assure la rotation autour du pivot. Les éjecteurs centrifuges (8) installés sous la rampe à intervalle régulier reçoivent l'eau, qui par effets centrifuge projettent celles ci en fines gouttelettes sur un rayon de 3 à 7 mètres (selon la vitesse variable du moteur). La rampe supportée par une roue motrice assure la rotation de 360 ° autour d'un pivot comportant un joint tournant (2) et assurant l'acheminement de l'eau vers les éjecteurs centrifuges. Les capteurs photovoltaïques (4) sont fixés sur la rampe mobile pour alimenter les roues motrices du pivot et les éjecteurs centrifuges.
- [12] L'eau arrive à basse pression jusqu'au projecteur centrifuge, la rotation du projecteur centrifuge entraîné par le moteur électrique, éjecte l'eau sur un diamètre de 8 à 14 m.
- [13] Ce système peut être fixe sur les champs agricoles comme il peut équiper les pivots mobiles à géométrie variable entièrement alimenté par capteurs PV, ce

côté également innovant qui lui permet de s'adapter sur toute forme de terrain en pente ou en dune et irriguer plusieurs hectares.

- [14] Le système est doté d'une sonde hygrométrique capable de mesurer le niveau d'humidité du sol, dans le but de démarrer le processus d'irrigation en cas de besoin, ce qui permettra sans doute d'éviter le stress hydrique des plantes.
- [15] Ce système est équipé aussi d'une caméra de surveillance permettant d'analyser en temps réel l'état d'irrigation ainsi que l'état mécanique du pivot (crevaisson, patinage pneu sur la boue, panne moteur, ...).

Description des dessins

- [16] La figure 1 représente une vue de face du système dans le cas d'un terrain plat
- [17] La figure 2 représente une vue de face du système dans le cas d'un terrain en pente
- [18] La figure 3 représente une vue de face du système dans le cas d'un terrain planté d'arbres
- [19] La figure 4 représente une vue de dessus du système

Revendications

- [1] **1.** Système à géométrie variable pour l'irrigation centrifuge à basse pression de toute forme de terrain utilisant l'énergie solaire comme source d'énergie qui comprend un château d'eau pour l'alimentation d'un pivot, un joint tournant, une rampe supportée par une roue motrice, des éjecteurs centrifuges entraînés par des roues motrices, des panneaux solaires photovoltaïques, un capteur hygrométrique et une caméra de surveillance.
- [2] **2.** Système à géométrie variable pour l'irrigation centrifuge à basse pression selon la revendication 1 caractérisé par un effet centrifuge à faible consommation d'eau
- [3] **3.** Système à géométrie variable pour l'irrigation centrifuge à basse pression selon la revendication 1 caractérisé par l'irrigation de toute formes de terrains ; en dune, en pente ou plat
- [4] **4.** Système à géométrie variable pour l'irrigation centrifuge à basse pression selon la revendication 1 caractérisé par des panneaux solaires photovoltaïques orientable manuellement ou automatiquement selon la position du soleil qui alimentent les roues motrices du pivot et les éjecteurs centrifuges.
- [5] **5.** Système à géométrie variable pour l'irrigation centrifuge à basse pression selon la revendication 1 caractérisé par un capteur hygrométrique capable de mesurer le niveau d'humidité sur le sol et d'agir sur le processus d'irrigation en cas de besoin
- [6] **6.** Système à géométrie variable pour l'irrigation centrifuge à basse pression selon la revendication 1 caractérisé par une caméra de télésurveillance du processus d'irrigation et de l'état mécanique du système, principalement de la roue motrice (5)

Dessins

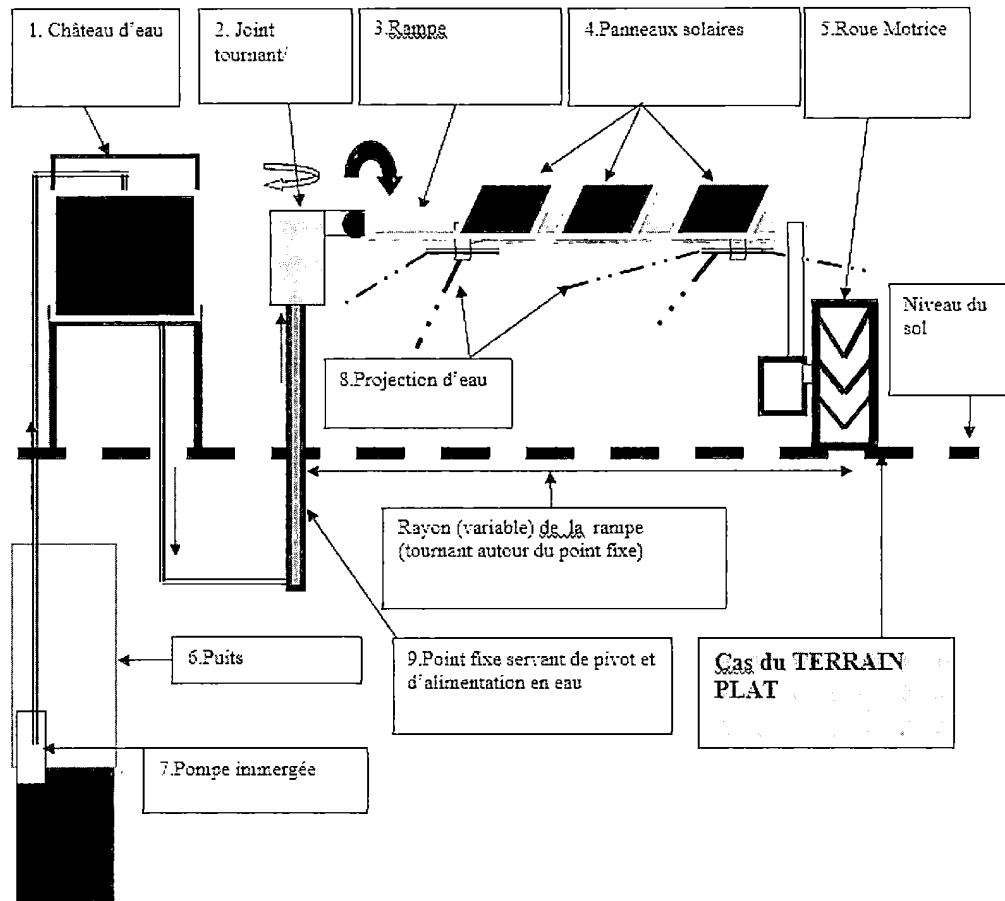


Figure 1

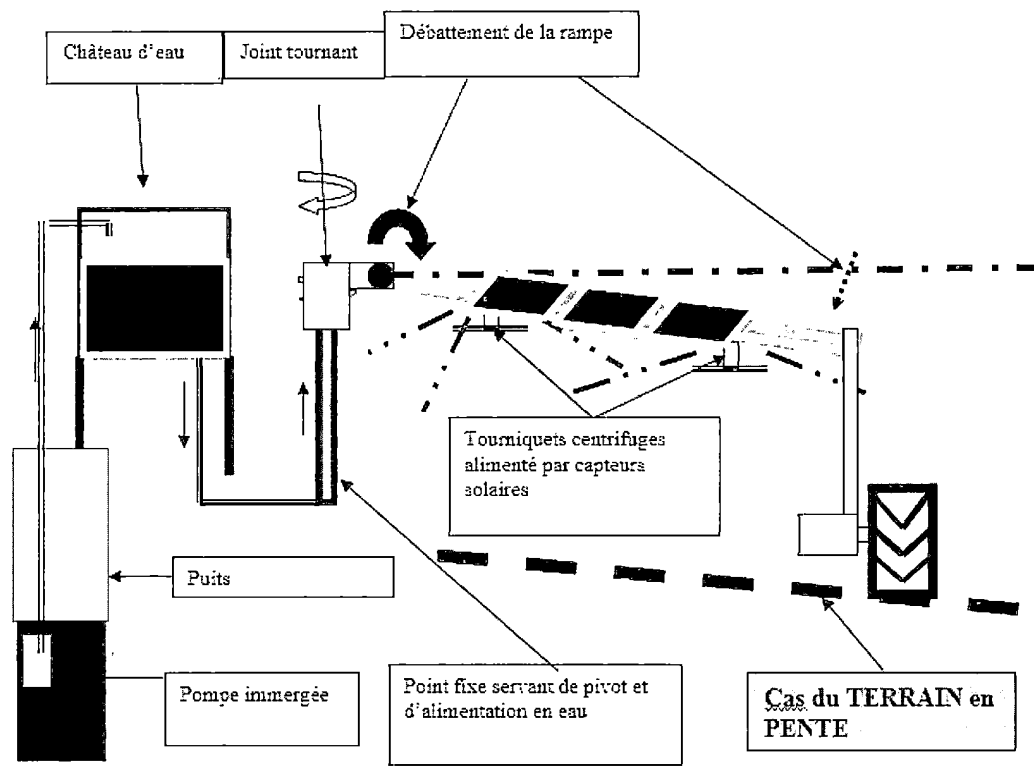


Figure 2

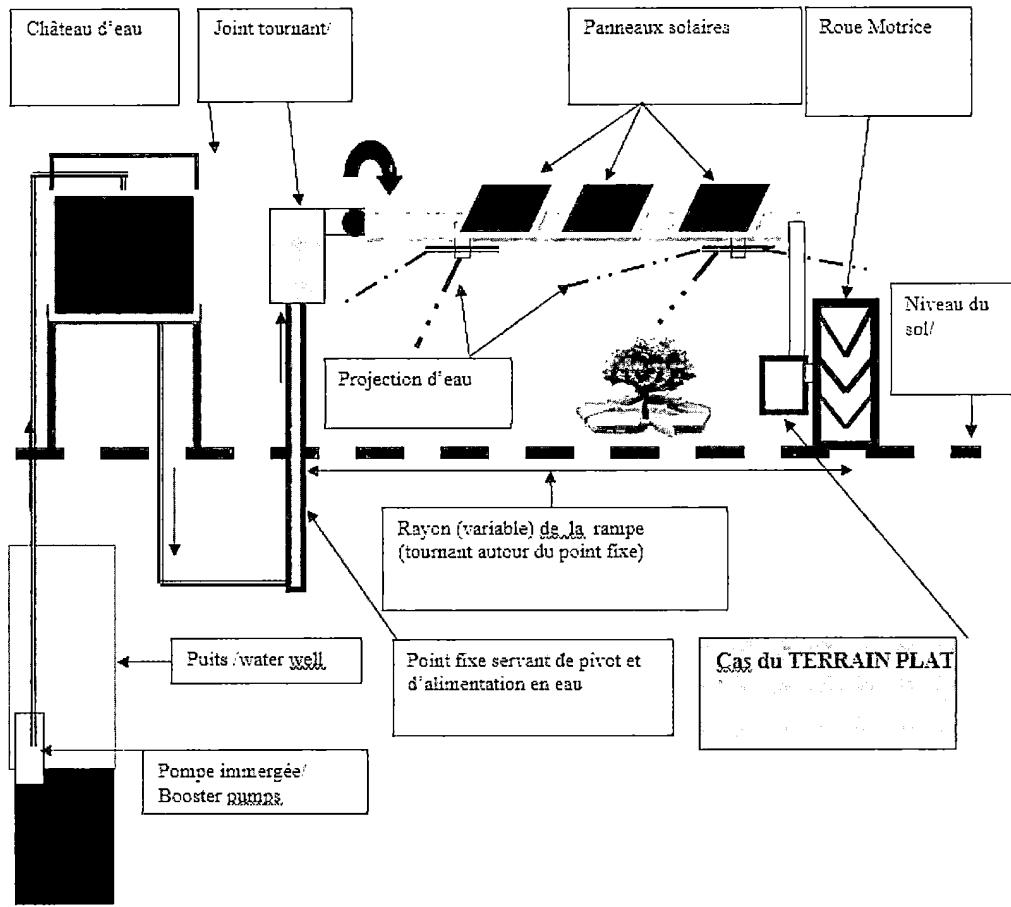


Figure 3

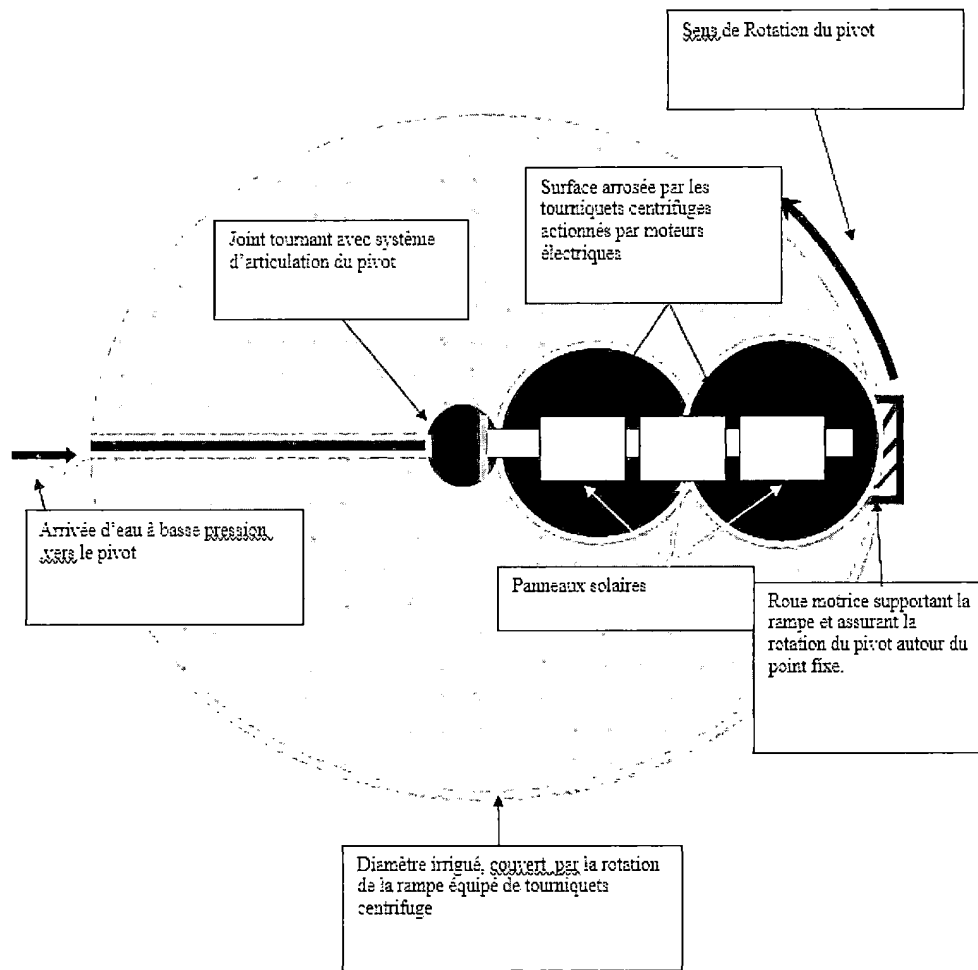


Figure 4



**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)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 41224	Date de dépôt : 28/09/2017
Déposant : Université Internationale de Rabat	
Intitulé de l'invention : PIVOT D'IRRIGATION CENTRIFUGE A BASSE PRESSION PAR ENERGIE SOLAIRE	
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 http://worldwide.espacenet.com , 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: L.BELCAID	Date d'établissement du rapport : 05/12/2017
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
4 Pages
- Revendications
6
- Planches de dessin
4 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : A01G25/09 ; A01G25/16

CPC : A01G25/092 ; A01G25/167

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
Y	FR3008846 ; IRRIFRANCE GROUPE [FR] ; 2015-01-30 <i>Tout le document</i>	1-6
Y	WO2013012826 ; EARTHTEC SOLUTIONS LLC [US] ; 2013-01-24 <i>paragraphe [0039] ; figure 2</i>	1-6
Y	US2016088807 ; IBM [US] ; 2016-03-31 <i>paragraphe [0004-0006] ; figures 1-2</i>	1-6
A	FR2973985 ; NERGY B [FR] ; 2012-10-19 <i>Tout le document</i>	1-6

***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 1-6 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-6	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui 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 : FR3008846
D2 : WO2013012826

1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue un système pour l'irrigation centrifuge à basse pression utilisant l'énergie solaire comme source d'énergie et comportant toutes les caractéristiques des revendications 1-6. D'où l'objet des revendications 1-6 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

2.1- Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue (les références entre parenthèses s'appliquent au document D1) : un système pour l'irrigation centrifuge à basse pression utilisant l'énergie solaire comme source d'énergie (page 4, lignes 19-31 ; figure 3A) comprenant un château d'eau (page 2, lignes 3-4) pour l'alimentation d'un pivot (2), un joint tournant (13, 113), une rampe (4) supportée par une roue motrice, des éjecteurs centrifuges (7) entraînés par des roues motrices, des panneaux solaires photovoltaïques (30).

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que le système comprend en outre un capteur hygrométrique et une caméra de surveillance.

La solution proposée dans la revendication 1 de la présente demande ne peut pas être considérée comme impliquant une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, le document D2 divulgue un système d'irrigation comportant, entre autres, un capteur hygrométrique pour mesurer le niveau d'humidité dans le sol et une caméra pour la télésurveillance du système (Voir D2, paragraphe [0039] ; figure 2). Ces caractéristiques présentent les mêmes avantages que ceux mentionnés dans la présente demande. Par conséquent, l'introduction de ces caractéristiques dans le système de D1 serait considérée par l'homme du métier comme une procédure de développement ordinaire, sans faire preuve d'esprit inventif, afin de résoudre le problème posé.

2.2- Les revendications dépendantes 2-6 ne contiennent pas de caractéristiques additionnelles qui, en étant combinées avec l'une quelconque des revendications auxquelles elles sont liées, satisfont

aux exigences de l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. 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.