

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 43487 A1** (51) Cl. internationale : **F24J 2/38**

(43) Date de publication :  
**30.04.2020**

---

(21) N° Dépôt :  
**43487**

(22) Date de Dépôt :  
**22.10.2018**

(71) Demandeur(s) :  
**Université Internationale de Rabat, Parc Technopolis Rabat-Shore, Campus universitaire UIR, Rocade Rabat-Salé, Sala El Jadida, 11100 (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**Benabdellah Abdellatif ; Anoune Kamal ; Laknizi Azzeddine**

(74) Mandataire :  
**MOHSINE BOUYA**

---

(54) Titre : **Procédé de suivi solaire mono-axial à trois positions pour collecteur thermique plat**

(57) Abrégé : Cette invention concerne un procédé de suivi mono axial à trois positions d'un collecteur thermique plat. Ledit procédé assure en priorité l'orientation quotidienne du capteur thermique à 3 positions afin de maximiser l'exposition au soleil, ensuite il assure la régulation de circulation du fluide caloporteur en fonction de l'énergie thermique collectée. L'invention concerne en outre un dispositif pour la mise en œuvre dudit procédé.

## Abrégé :

Cette invention concerne un procédé de suivi mono axial à trois positions d'un collecteur thermique plat. Ledit procédé assure en priorité l'orientation quotidienne du capteur thermique à 3 positions afin de maximiser l'exposition au soleil, ensuite il assure la régulation de circulation du fluide caloporteur en fonction de l'énergie thermique collectée. L'invention concerne en outre un dispositif pour la mise en œuvre dudit procédé.

## Description :

Procédé de suivi solaire mono-axial à trois positions pour collecteur thermique plat.

### Domaine Technique :

[001] La présente invention concerne le domaine des énergies renouvelables et plus particulièrement les solutions de suivi des panneaux solaires destinées pour des applications domestiques.

### Technique antérieure :

[002] Un collecteur solaire thermique est un dispositif qui capture le rayonnement solaire, le convertit en chaleur et rend cette chaleur utilisable. La température produite par le collecteur doit par conséquent être suffisamment élevée pour transférer l'énergie vers une application quelconque, que ce soit le chauffage total ou partiel d'eau.

[003] Il existe différents types de capteurs solaires thermiques (plats, à tubes sous vides ..) selon le type d'application considéré, la nature de l'élément caloporteur utilisé et le niveau de température qu'ils permettent d'atteindre.

[004] Il est connu que le marché des collecteurs plats est très étendu à travers le monde, ainsi beaucoup de ménages ont investi dans ce type de collecteurs comme solution durable de chauffage de l'eau. En effet, la production thermique de ce type de collecteurs est influencée considérablement par l'angle d'incidence du rayonnement solaire, (un angle d'incidence de lumière sur la surface du collecteur de 75° donne une puissance d'absorption de 258 W/m<sup>2</sup>, ainsi un angle de 0° donne une puissance de 1000 W/m<sup>2</sup>)

### Exposé de l'invention :

[005] L'invention propose d'améliorer le rendement du collecteur thermique plat en proposant un système de suivi solaire à trois positions qui permet d'étendre la marge de la captation du rayonnement, ce qui permet d'augmenter la productivité en eau chaude avec plus de 37% par rapport au système fixe.

[006] le procédé est caractérisé en ce qu'il est constitué d'un collecteur thermique avec un système de suivi mono axial à trois positions permettant un balayage horizontal qui permet de chauffer un fluide caloporteur circulant grâce à une pompe au sein d'un réservoir de stockage.

[007] Le procédé permet de contrôler la rotation du suiveur à trois positions (0°, 60°, -60°) par rapport à l'axe horizontale afin d'assurer un angle d'incidence compris (entre -45° et 45°). Ceci permet de minimiser la consommation d'énergie en comparaison avec un suivi continu tout en améliorant la production thermique.

[008] Egalement, le procédé assure la commande de la pompe de circulation, et une résistance électrique d'appoint en se basant sur des mesures de températures et de débit du fluide caloporteur pour maintenir une production continue d'eau chaude à 65 °C, pour 24h/24 et 7j/7 au cours de l'année.

[009] Dans les dessins qui illustrent l'invention,

La FIGURE 1 est un schéma des 3 positions du collecteur thermique

La FIGURE 2 est un schéma synoptique du procédé

La FIGURE 3 est un logigramme du fonctionnement

## Revendications :

1. Procédé de suivi solaire mono-axial pour collecteur thermique plat caractérisé en ce que le suivi se fait sur trois positions qui correspondent aux angles ( $0^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $-60^\circ$ ) par rapport à l'axe horizontal.
2. Procédé de suivi solaire mono-axial pour collecteur thermique plat selon la revendication 1 caractérisé en ce que le suivi se fait en se basant sur :
  - Les mesures de température du fluide caloporteur
  - Les mesures du débit
  - Signal horloge
  - Angle d'encodeur
3. Dispositif de suivi solaire mono-axial pour collecteur thermique plat caractérisé en ce qu'il comprend :
  - Des moyens de mesures de température
  - Des moyens de mesure de débit de fluide caloporteur
  - Microcontrôleur couplé aux moyens
  - Moyen d'entraînement de suivi
  - Moyen de circulation du fluide

Dessins :

FIG 1 :

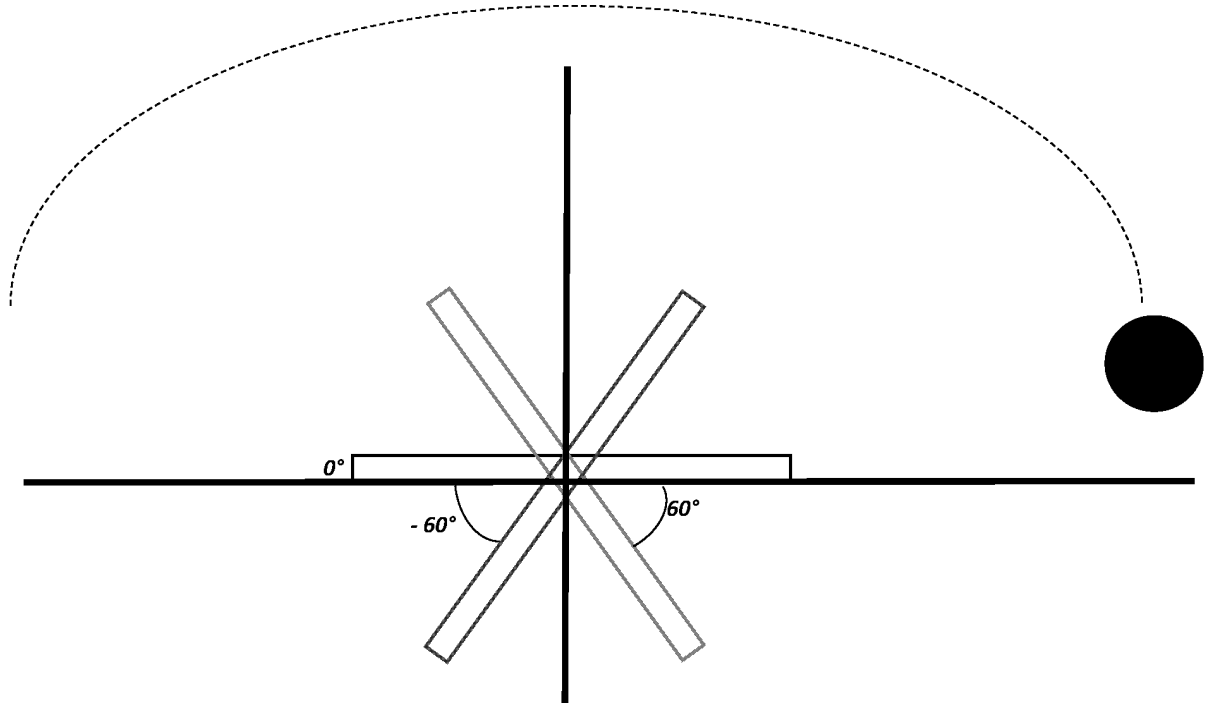


FIG 2 :

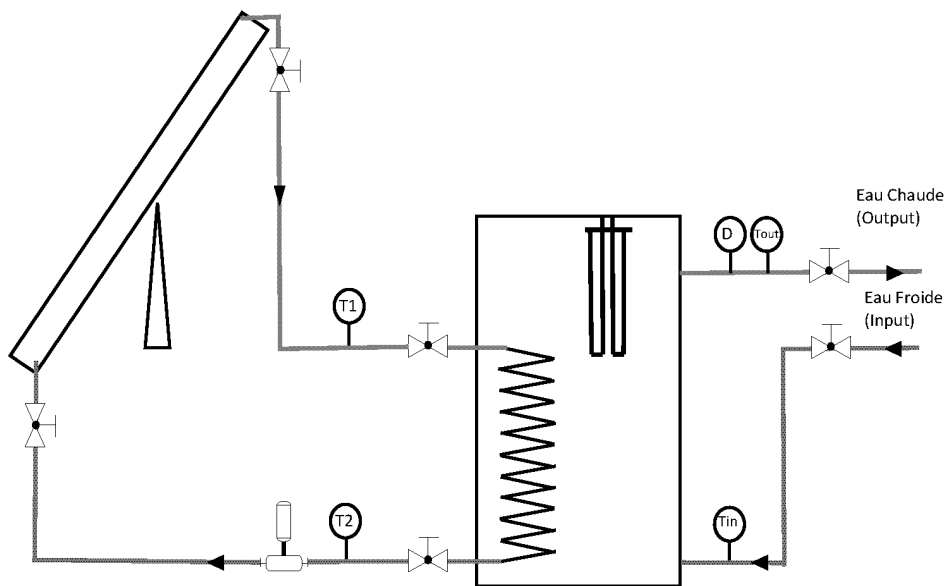
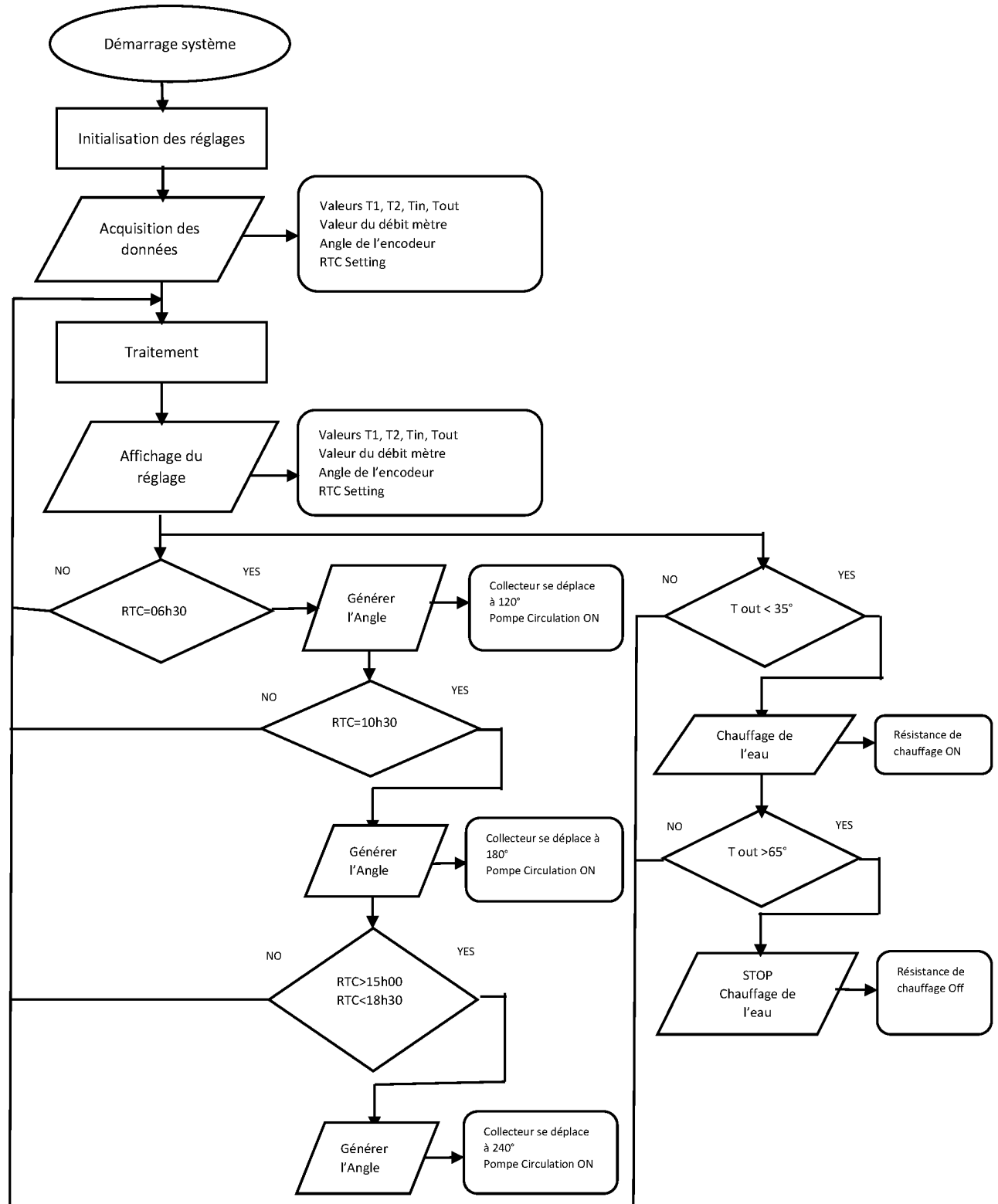


FIG 3 :





**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 : 43487	Date de dépôt : 22/10/2018
Déposant : Université Internationale de Rabat	
Intitulé de l'invention : Procédé de suivi solaire mono-axial à trois positions pour collecteur thermique plat	
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 forme et de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: Mohamed EL KINANI	Date d'établissement du rapport : 15/02/2018
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



<b>Partie 1 : Considérations générales</b>		
<b>Cadre 1 : base du présent rapport</b>		
Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Description</u> 2 Pages</li> <li>• <u>Revendications</u> 1-3</li> <li>• <u>Planches de dessin</u> 2 Pages</li> </ul>		
<b>Partie 2 : Rapport de recherche</b>		
Classement de l'objet de la demande :		
CIB : F 24J 2/38 ; F 24J 2/40		
Plateformes et bases de données électroniques de recherche :		
EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, ORBIT		
Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	Kamal Anoune et AL. ; Energy Procedia Volume 107, February 2017, Pages 180-187 ; doi: 10.1016/j.egypro.2016.12.166	1-3
X	Kamal Anoune et AL. ; 3rd International Renewable and Sustainable Energy Conference (IRSEC), 2015 Pages: 1-6, DOI: 10.1109/IRSEC.2015.7455045	1-3
X	MA38683 ; UNIV INT DE RABAT [MA] ; 31/07/2017	1-3
<b>*Catégories spéciales de documents cités :</b>		
<p>-« 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</p> <p>-« 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</p> <p>-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>-« 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</p> <p>-« 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</p>		

**Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité****Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications aucune Revendications 1-3	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-3	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-3 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 : Energy Procedia Volume 107, February 2017, Pages 180-187

**1. Nouveauté et Activité inventive**

Le document D1 divulgue un procédé de suivi solaire mono-axial pour collecteur thermique plat caractérisé en ce que le suivi se fait sur trois positions qui correspondent aux angles (0°, 60°, -60°) par rapport à l'axe horizontal.

D'où l'objet de la revendication indépendante 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.

Le document D1 décrit un dispositif de suivi solaire mono-axial pour collecteur thermique plat caractérisé en ce qu'il comprend :

- Des moyens de mesure de température ;
- Des moyens de mesure de débit de fluide caloporteur ;
- Microcontrôleur couplé aux moyens ;
- Moyen d'entraînement de suivi ; et
- Moyen de circulation de fluide.

D'où l'objet de la revendication indépendante 3 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.

L'objet de la revendication dépendante 2 ne répond pas aux critères de la nouveauté au sens de l'article 26. Le procédé de D1 est également caractérisé en ce que le suivi se base sur les mesures de température du fluide caloporteur, les mesures du débit, le signal d'horloge et l'Angle de l'encodeur.

L'objet des revendications 1-3 n'implique pas d'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2. Application industrielle**

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.