



## (12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :  
**MA 37098 A1**

(51) Cl. internationale :  
**F03B 13/18; F03B 17/06;  
F03B 13/14**

(43) Date de publication :  
**29.02.2016**

---

(21) N° Dépôt :  
**37098**

(22) Date de Dépôt :  
**03.06.2014**

(71) Demandeur(s) :  
**SEDRA MOULAY BRAHIM, IMM TAOUFIQ 1 APPRT 16 RUE BELAID SOUSSI  
LEKBIBATE RABAT (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**SEDRA MOULAY BRAHIM ; AKDI MAHMOUD**

(74) Mandataire :  
**AKDI MAHMOUD**

---

(54) Titre : **MECANISME DE PRODUCTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE PAR MOTRICITE  
DES VAGUES GENEREES PAR LE VENT AU NIVEAU DES RETENUES DES  
BARRAGES**

(57) Abrégé : Le mécanisme de production de l'énergie électrique par motricité des vagues générées par le vent au niveau des retenues des barrages, est composé d'un pieu central fixe auquel est imbriqué coaxialement un anneau circulaire. Ce dernier reçoit un arbre/rotor tandis que son second bout est fixé sur une barge flottante ayant une forme hydrodynamique s'orientant dans la direction du sens de l'écoulement des vagues. Cet arbre supporte les hélices/stators dont l'impact avec les vagues permet la rotation et par la suite la production de l'énergie électrique. L'ensemble mobile ainsi défini, dispose de deux degrés de liberté à savoir la rotation autour de l'axe du pieu suite orienté par la direction donnée par la barge, la translation par rapport au plan horizontal en fonction du niveau de la surface de l'eau.

37098 A1

### **1. Intitulé**

Mécanisme de production de l'énergie électrique par motricité des vagues générées par le vent au niveau des retenues des barrages.

### **2. Abrégé**

20 Mars 2016

Le mécanisme de production de l'énergie électrique par motricité des vagues générées par le vent au niveau des retenues des barrages, est composé d'un pieu central fixe auquel est imbriqué coaxialement un anneau circulaire. Ce dernier reçoit un arbre/rotor tandis que son second bout est fixé sur une barge flottante ayant une forme hydrodynamique s'orientant dans la direction du sens de l'écoulement des vagues. Cet arbre supporte les hélices/stators dont l'impact avec les vagues permet la rotation et par la suite la production de l'énergie électrique. L'ensemble mobile ainsi défini, dispose de deux degrés de liberté à savoir la rotation autour de l'axe du pieu suite orienté par la direction donnée par la barge, la translation par rapport au plan horizontal en fonction du niveau de la surface de l'eau.

### ***1. Titre de l'invention:***

Mécanisme de production de l'énergie électrique par motricité des vagues générées par le vent au niveau des retenues des barrages.

### ***2. Domaine technique auquel se rapporte l'invention :***

La présente invention concerne un mécanisme de production d'énergie renouvelable, plus particulièrement, celle générée à partir des vagues.

### ***3. Indication de l'état de la technique***

Les systèmes actuels, de production des énergies renouvelables issus d'écoulements fluides, sont soit d'origine hydraulique soit éolien. Ils peuvent prendre plusieurs aspects tels que l'éolien, l'hydrolien ou encore les houlomoteurs<sup>1</sup>.

Ces procédés, en vue d'assurer des niveaux de performance élevés, doivent impérativement faire face à des conditions de mise en service très sévères. Les caractères imprédictibles et parfois assez violents, les panoplies variable des intensités et directions des courants marins ou encore des courants d'air, impactent d'une manière directe la conception en la rendant inévitablement plus complexe et par la suite conduire à l'amplification des investissements nécessaires à la conversion de ces forces de la nature à l'état pur en des énergies exploitables.

### ***4. Problème technique à résoudre***

La présente invention a pour objet l'exploitation d'un phénomène naturel jusqu'à ce jour inexplorable.

En effet, les barrages procurent une source de production de l'énergie à travers le captage de l'eau et sa transformation via l'énergie potentielle de pesanteur. Néanmoins, la mise en œuvre de ce procédé implique nécessairement la dissipation de la réserve stockée en eau. Ainsi, la production de l'hydroélectricité est tributaire de la réduction de la capacité de retenue, le cas échéant ce procédé est contraint de rester condamné.

L'état actuel des lieux confirme ce constat. En dépit de l'ensemble de la capacité de production hydroélectrique installée au niveau de tous les barrages du Maroc, sa contribution dans la production nationale d'énergie électrique ne dépasse pas les 7%<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Source : <http://www.energies-renouvelables.org/>

<sup>2</sup> Chiffre à fin 2012, source : <http://www.one.org.ma/>

## ***5. Exposé de l'invention***

La présente invention propose l'exploitation de la retenue des barrages sans avoir à altérer la capacité de retenue et ce par le biais d'un mécanisme nécessitant des investissements amplement moins capitalistiques. Pour se faire, le phénomène de génération<sup>3</sup> et de l'amplification des vagues par le vent<sup>4</sup> sera exploité, en sus de celui des vagues solitaires<sup>567</sup>.

Le mécanisme permettant de transformer l'énergie générée par les vagues en énergie électrique, consiste en un dispositif qui entre en contact avec les vagues et en produit un mouvement de rotation qui lui-même est converti en électricité en utilisant le phénomène de l'induction électromagnétique.

Une lecture attentive de la description détaillée de l'invention se référant également aux dessins qui l'accompagnent, fait apparaître d'autres avantages de la présente invention.

## ***6. Brève description des dessins***

Dans les dessins ci-joints, les éléments suivants sont présentés :

- i. Une vue de dessous ;
- ii. Une vue de face ;
- iii. Une vue de gauche ;
- iv. Une vue isométrique ;
- v. Une coupe sur pieu ;
- vi. Une coupe sur hélice.

## ***7. Description d'au moins un mode de réalisation de l'invention***

Concernant les dessins précédemment précités, un mécanisme de transformation du mouvement des vagues en énergie électrique, dans le mode de réalisation préféré de la présente invention comporte un pieu centrale (Repère 1) installé sur le fond de la retenue du barrage et qui est composé d'une âme en béton couverte extérieurement d'une coque métallique dont la partie supérieure comporte des rainures semi-circulaires d'une course d'une longueur égale à la différence entre le niveau haut et le niveau bas de la surface de l'eau, un anneau circulaire (Repère 2) ayant un diamètre intérieure égale au diamètre extérieure de la coque métallique du pieu et présentant également une rainure de section semi-circulaire au niveau du plan médian de l'anneau du côté de sa surface intérieure, des billes sont intercalées entre le pieu et l'anneau circulaire au niveau des rainures dédiées de chaque élément (Coupe sur Pieu) et dont le rôle est de d'assurer à l'anneau deux degrés de liberté : une rotation autour de l'axe du pieu ainsi qu'une translation par rapport au plan horizontal, un arbre (Repère 3) logé dans l'anneau circulaire d'une extrémité et dans la barge de l'autre extrémité

---

<sup>3</sup> Jeffreys, H. 1925 On the formation of wave by wind. Proc. Roy. Soc. A 107.

<sup>4</sup> Leblanc, S. 2007 Amplification of nonlinear surface waves by wind. Phys. Fluids 19.

<sup>5</sup> Korteweg D. J., and de Vries G. On the change of form of long waves advancing in rectangular canal and an new type long stationary waves, Philos. Mag.

<sup>6</sup> SEDRA Moulay Brahim, Thèse de doctorat d'Etat (1995) y compris les références y figurant.

<sup>7</sup> AKDI Mahmoud, Thèse de doctorat (2013) y compris les articles de recherche y figurant.

et qui constitue également le stator, ladite barge (Repère 5) dont la forme hydrodynamique permet d'adopter la direction du courant d'eau en vue d'assurer un maximum d'efficacité et également elle permet au dispositif de flotter à une hauteur adéquate de la surface de l'eau, les hélices (Repère 4) qui sont les éléments en contact directe avec les vagues et qui à travers leurs mouvements les font tourner et permettent ainsi de générer le courant électrique étant donné que ces éléments présentent les rotors (Coupe sur Hélice).

Ces dispositifs doivent être implantés sur la surface du bassin versant de la retenue du barrage et dont l'ensemble de l'énergie ainsi dégagée est injectée dans le réseau électrique.

L'invention a été expliquée selon son mode de réalisation préféré tel que décrit ci-dessus. Il faut toutefois préciser que de nombreuses autres modifications ou variations possibles peuvent être effectuées sans altérer la portée de la présente invention.

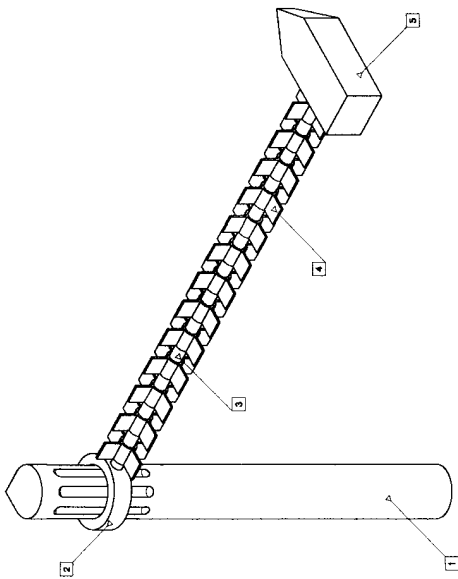
Il est entendu que les revendications en annexe incluent lesdites modifications ou lesdites variations entrant dans la portée réelle de l'invention.

## ***1. Intitulé***

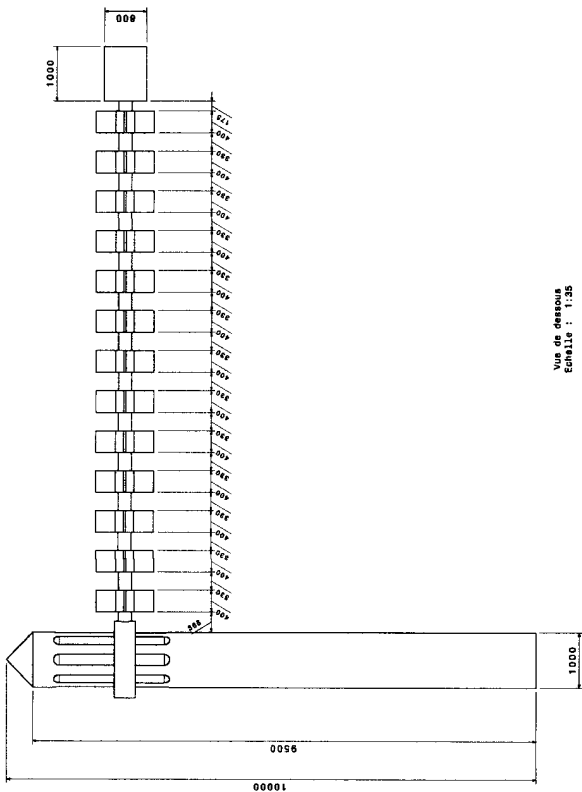
Mécanisme de production de l'énergie électrique par motricité des vagues générées par le vent au niveau des retenues des barrages.

## ***2. Revendications***

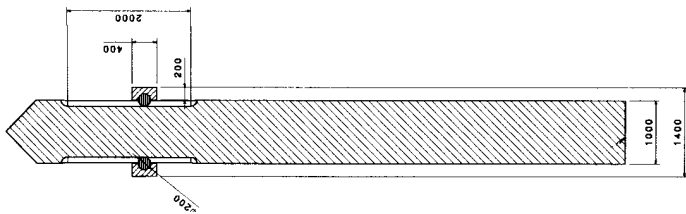
- 1) Pieu avec coque extérieure métallique ayant des rainures de section semi-circulaire sur sa face extérieure d'une course égale à la différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum.
- 2) Anneau central avec rainure de section semi-circulaire sur sa face intérieure au niveau du plan médian.
- 3) Billes sphériques intercalées entre le pieu et l'anneau circulaire au niveau des rainures dédiées de chaque élément.
- 4) Arbre/Stator logé dans l'anneau circulaire d'une extrémité et dans la barge de l'autre extrémité.
- 5) Barge flottante dont la forme hydrodynamique permet d'orienter le dispositif dans la direction du fil du courant d'eau.
- 6) Hélices/Rotors installés coaxialement sur l'arbre et espacés équidistamment entre eux sont les éléments en contact directe avec les vagues et dont la rotation contribue à la génération de l'énergie électrique.



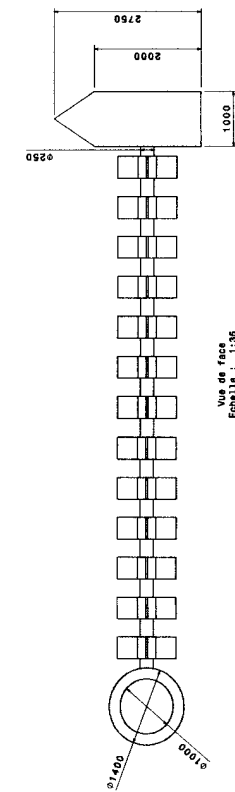
Vue isométrique  
Echelle : 1:35



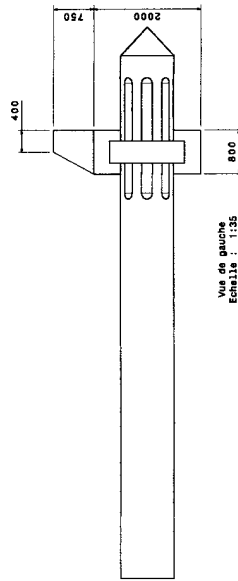
Vue de dessous  
Echelle : 1:35



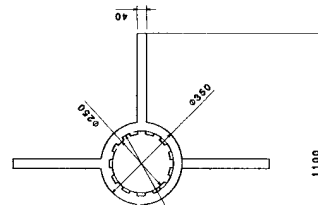
Coupe sur Pile  
Echelle : 1:30



Vue de face  
Echelle : 1:35



Vue de gauche  
Echelle : 1:35



Elevation de l'hélice  
Echelle : 1:8

REPERE	DESIGNATION	QUANTITE
5	Barge	1
4	Hélice	13
3	Arbre	1
2	Anneau	1
1	Pieu	1

N° Brevet: 37098

Mécanisme de production de l'énergie  
généralisée par le vent au niveau des  
réservoirs des barrages  
LHESIR  
004-MA-2014  
1/1

ROYAUME DU MAROC

\*\*\*\*\*

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

\*\*\*\*\*



المملكة المغربية  
المكتب المغربي  
للصناعة والتجارة

**RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE AVEC  
OPINION SUR LA BREVETABILITE**

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 37098	Date de dépôt : 03/06/2014
Déposant : SEDRA MOULAY BRAHIM ; AKDI MAHMOUD	Date de Priorité :
Intitulé de l'invention : MECANISME DE PRODUCTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE PAR MOTRICITE DES VAGUES GENEREES PAR LE VENT AU NIVEAU DES RETENUES DES BARRAGES	
<p>Le présent document est le rapport de recherche préliminaire avec opinion écrite sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément à l'article 43 et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17/97 relative à la protection de la propriété industrielle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le présent rapport est constitué de 4 pages (la présente page incluse)</li> <li>- Les documents cités par l'examinateur dans la partie Rapport de recherche sont joints au présent document</li> </ul>	
<p>Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :</p> <p>Partie 1 : Considérations générales</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés</p> <p>Partie 2 : Rapport de recherche</p> <p>Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quand à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée</p> <p><input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention</p>	
Examinateur: M.TAHIRI	<p>Date d'établissement du rapport : 26/08/2015</p>
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	
Email :	



**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  
3 Pages
- Revendications  
6
- Planches de dessin  
1 Page

**Partie 2 : Rapport de recherche**

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

CIB : F 03B 13/18 ; F 03B 17/06 ; F 03B 13/14.

CPC :

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

**EPOQUE, Espacenet, Orbit**

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	FR512173A; GAUPILLAT PAUL [FR]; 17 janvier 1921 (17-01-1921) Page 1 Ligne 15 ;	1-6
X	US4023041A ; CHAPPELL WALTER L; 10 mai 1977 (10-05-1977) Colonne 2 ligne 31-47,	1-6
X	CN102535411 ; WENLONG YAO; 04 juillet 2012 (04-07-2012) Abrégé, figure	4-6
X	CN101493066; XINGUANG MEI [CN] ; 29 juillet 2009 (29-07-2009) Abrégé, figure	4-6
X	WO2008038825; IKEGAMI IWAO [JP]; 03 avril 2008 (03-04-2004) Abrégé, figures	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 4 : Remarques de clarté*

Il ressort clairement de la description que la totalité des caractéristiques des revendications 1-6 sont essentielles à la définition de l'invention. Toutefois, les revendications 1-6 semblent être rédigées en tant que revendications indépendantes et elles ne comportent individuellement pas l'ensemble des caractéristiques du mécanisme objet de la présente demande. Donc elles ne satisfont pas à l'exigence qui découle de l'art. 35 de la loi 17/97 modifiée et complétée par la loi 23/13 quant à la clarté de la demande.

*Cadre 5 : Déclaration motivée quand à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle*

Nouveauté (N)	Revendications aucune Revendications 1-6	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 : FR 512173A  
D2 : US4023041A

**1. Nouveauté (N) :**

L'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau selon les dispositions de l'article 26 de la loi N° 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

Le document D1 divulgue un moteur hydraulique comportant un pieu D ayant des rainures longitudinales (lignes 3-18, figure 1).

Le document D2 divulgue également un dispositif de génération de l'énergie électrique à partir du courant de l'eau comportant une pluralité de cannelures étendant longitudinalement sur un pieu 4 (col.2 lignes 39-49 et Fig. 3).

Donc l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau selon les dispositions de l'article 26 de la loi N° 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

Par ailleurs, les caractéristiques des revendications 2 à 6, considérées de façon indépendantes, semblent être également anticipées ou au moins évidentes par rapport à D1 ou D2.

Toutefois, un mécanisme de production d'énergie électrique comprenant la totalité des caractéristiques définies dans les revendications 1-6 en combinaison, ne semble pas être connu ou être évident vis-à-vis de l'état de la technique disponible.

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

L'objet de la présente invention présente une utilité spécifique, substantielle et crédible au sens de l'article 29 de la loi N° 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.