



## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 39504 A1**

(51) Cl. internationale :  
**F03B 13/22; F03B 13/20**

(43) Date de publication :  
**29.06.2018**

---

(21) N° Dépôt :  
**39504**

(22) Date de Dépôt :  
**23.11.2016**

(71) Demandeur(s) :  
**UNIVERSITE MOHAMMED V, Avenue des Nations Unies, Agdal, bp 8007 NU, Rabat, 10000 (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**Aannaque abdeslam**

(74) Mandataire :  
**KARTIT ZAID**

---

(54) Titre : **Dispositif de génération d'Energie houlomotrice**

(57) Abrégé : La machine présentée dans ce brevet est constituée de deux compartiments communicants et remplie partiellement d'eau. Le mouvement de la houle est transformé en oscillation de la machine et par la suite d'un mouvement de l'eau qui coule entre les deux compartiments. Le mouvement de l'eau permet la génération de l'énergie. Une solution alternative est présentée où le mouvement de l'eau provoque un mouvement de l'air qui peut être utilisé pour générer l'électricité ou l'air comprimé. Afin d'éviter le basculement de la machine à la verticale, un système de sécurité à base de clapets à bille est proposé. Le système de sécurité bloque le passage de l'eau une fois un angle limite est atteint.

Abrégé :

La machine présentée dans ce brevet est constituée de deux compartiments communicants et remplie partiellement d'eau. Le mouvement de la houle est transformé en oscillation de la machine et par la suite d'un mouvement de l'eau qui coule entre les deux compartiments. Le mouvement de l'eau permet la génération de l'énergie. Une solution alternative est présentée où le mouvement de l'eau provoque un mouvement de l'air qui peut être utilisé pour générer l'électricité ou l'air comprimé. Afin d'éviter le basculement de la machine à la verticale, un système de sécurité à base de clapets à bille est proposé. Le système de sécurité bloque le passage de l'eau une fois un angle limite est atteint.

**Titre : Dispositif de génération d'Énergie houlomotrice****Description :**

La présente invention a trait au domaine de récupération de l'énergie, en particulier à partir des vagues. On distingue trois familles de systèmes de récupération de l'énergie des vagues:

– Les systèmes à déferlement : dans ces systèmes, une plage artificielle sert à faire déferler les vagues, ce qui permet de remplir un réservoir situé plus haut que le niveau de la mer. Des turbines basse pression transforment ensuite cette réserve d'énergie potentielle en électricité. (Voir Figure 1)

– Les systèmes à colonne d'eau oscillante : dans ces systèmes, une cavité pleine d'air est en contact avec l'océan par l'intermédiaire d'une ouverture sous-marine. Dans cette cavité, la colonne d'eau oscille sous l'action des vagues qui entrent par l'ouverture, chassant et aspirant de l'air à travers une ouverture ménagée dans le haut de la cavité. Une turbine à air placée à cet endroit permet de convertir le flux d'air en électricité. (Voir Figure 2)

– Les systèmes à flotteur actionnés par les vagues : dans ces systèmes, les vagues sont utilisées pour mettre en mouvement un flotteur. (Voir Figure 3)

**Description bref des figures :**

Figure 1 : Principe du système à déferlement

Figure 2 : Système à colonne d'eau

Figure 3 : Système à flotteur

Figure 4 : Système rempli d'eau à deux compartiments

Figure 5 : Principe de fonctionnement

Figure 6 : Solution alternative

Figure 7 : Principe de fonctionnement de la solution alternative

Figure 8 : Clapet à bille

Système proposé

Une chambre flottante et de forme ovale favorisant la flottation et la stabilité est divisée en deux compartiments séparés par une paroi (voir Figure 4). Sur la paroi de la séparation deux cylindres sont placés au-dessus du plan horizontal. A l'emplacement de ces cylindres qui comportent chacun une turbine et une génératrice, la paroi est trouée. La chambre est remplie d'eau jusqu'au niveau des cylindres. Sous l'action des vagues, la chambre oscille dans un mouvement de galop. Dans le compartiment haut, l'eau se déplace vers le compartiment bas, entraînant ainsi la turbine (voir Figure 5). Un système à clapet permet la circulation de l'eau dans un seul sens. Quand la chambre tourne dans le sens trigonométrique, l'eau passe par un cylindre et l'électricité est générée au niveau de la génératrice de ce cylindre. Quand la chambre tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, l'eau passe par le deuxième cylindre et l'électricité est générée au niveau de ce cylindre par sa génératrice. Ainsi, l'électricité est générée pendant le mouvement de la chambre quel qu'en soit le sens.

Un système de sécurité est prévu pour éviter que toute l'eau passe dans un compartiment et qui pourrait faire basculer toute la machine à la verticale. Dès qu'on arrive à un certain angle, une sorte de clapet à bille ferme l'orifice par où passe l'eau (Voir Figure 8).

Solution alternative

Dans cette solution (voir Figure 6), un seul trou est pratiqué dans la paroi. L'eau qui passe d'un compartiment à l'autre chasse l'air qui passe par des cheminées prévues en haut de la chambre (voir Figure 7). Les cheminées

comportent les turbines et les génératrices. Ce qui est intéressant dans cette solution alternative c'est que, en même temps que l'air est chassé par l'eau dans un compartiment, l'air comble le vide laissé par l'eau dans l'autre compartiment.

Pour cette version on peut aussi collecter l'air, le comprimer et l'utiliser comme source d'énergie propre on shore au lieu de produire l'électricité off-shore

## Revendications :

1. système flottant dans la mer avec forme ovale stabilisante, utilisant un ou plusieurs compartiments séparé par des parois trouées pour faciliter le passage d'eau remplis partiellement d'eau afin de produire l'électricité ou l'air comprimé.
2. Dispositif selon la revendication 1, qui permet de produire l'électricité à partir du mouvement de l'eau circulant entre les compartiments grâce à des turbines et génératrices se trouvant dans chacune des compartiments.
3. Dispositif selon la revendication 1, qui permet de produire de l'électricité à partir du mouvement de l'air du à la circulation de l'eau entre les compartiments
4. Dispositif selon la revendication 1, qui permet de produire de l'air comprimé à partir de la circulation de l'eau entre les compartiments
5. Dispositif selon la revendication 1 équipé d'un système de sécurité bloquant le passage de l'eau une fois un angle limite est atteint.

Annexe

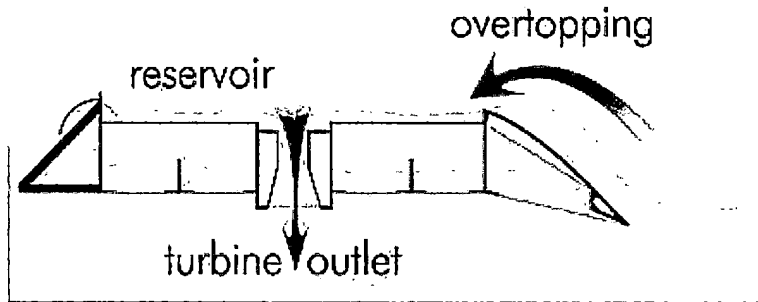


Figure 1

### Wave Power Generation

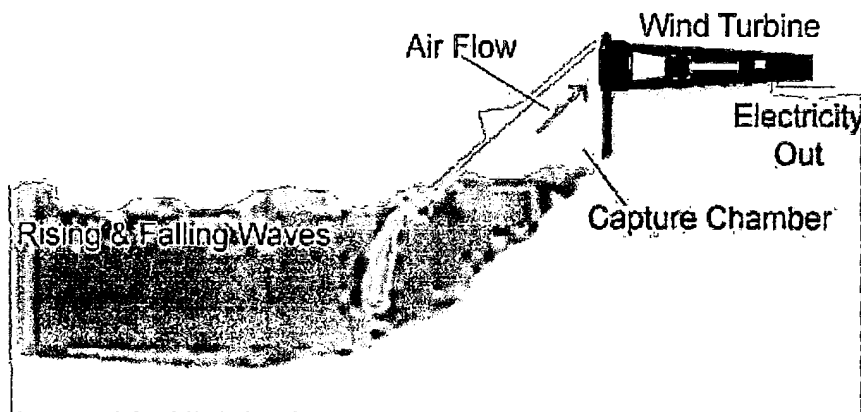


Figure 2

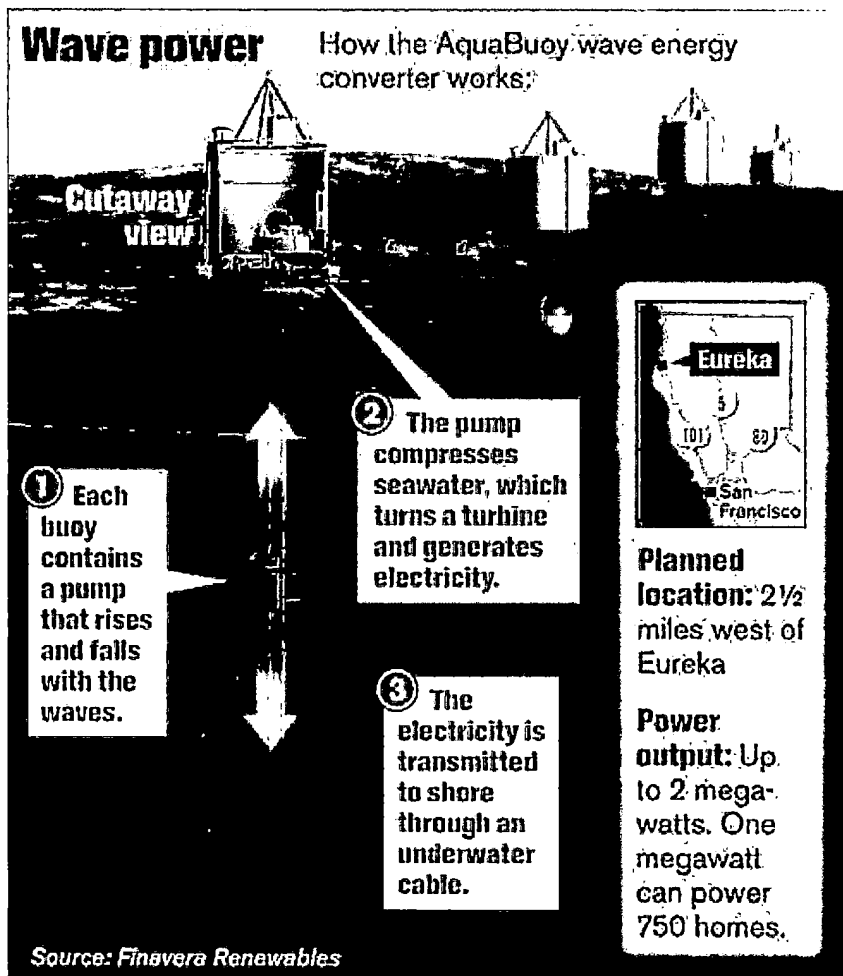


Figure 3



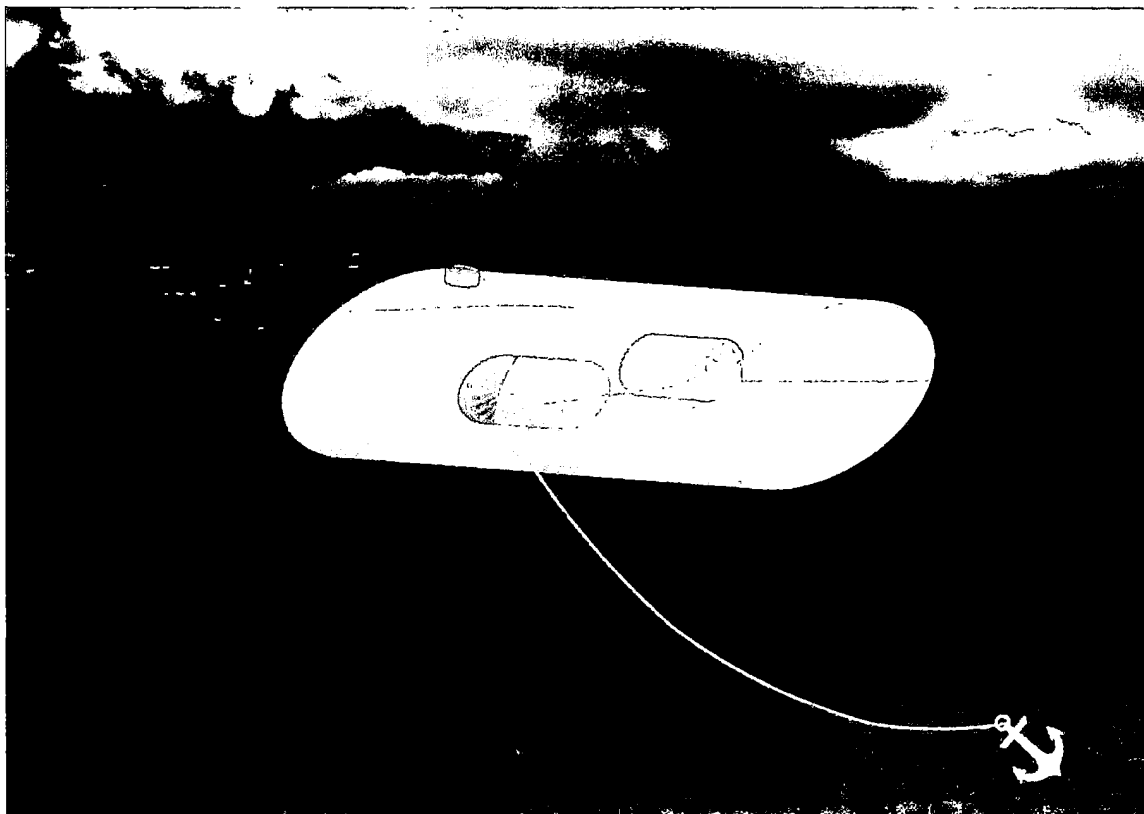


Figure 4

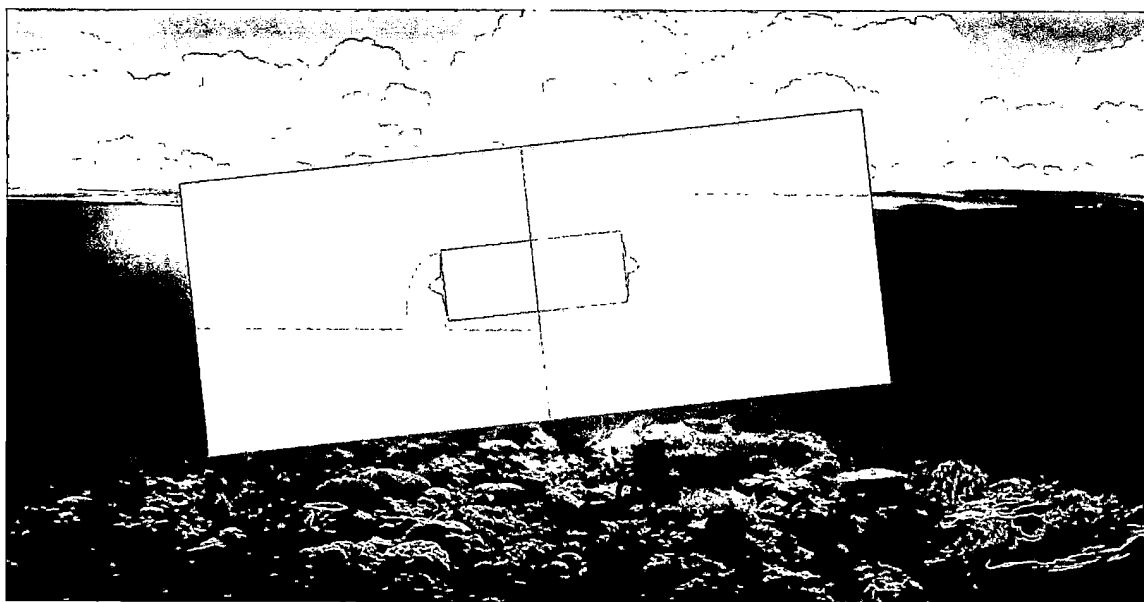


Figure 5

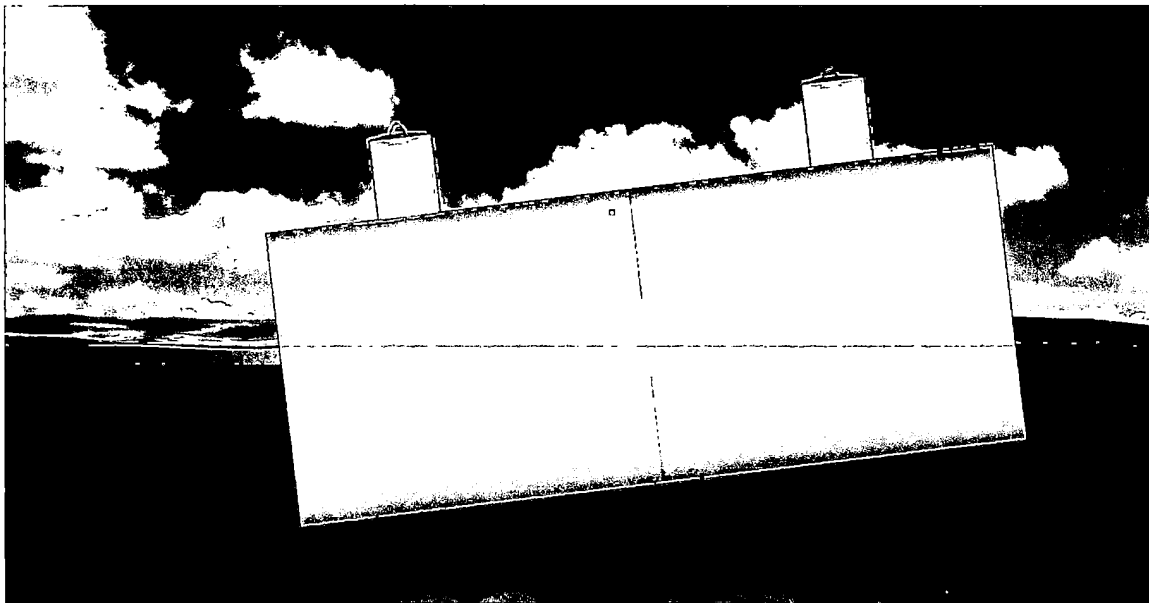


Figure 6

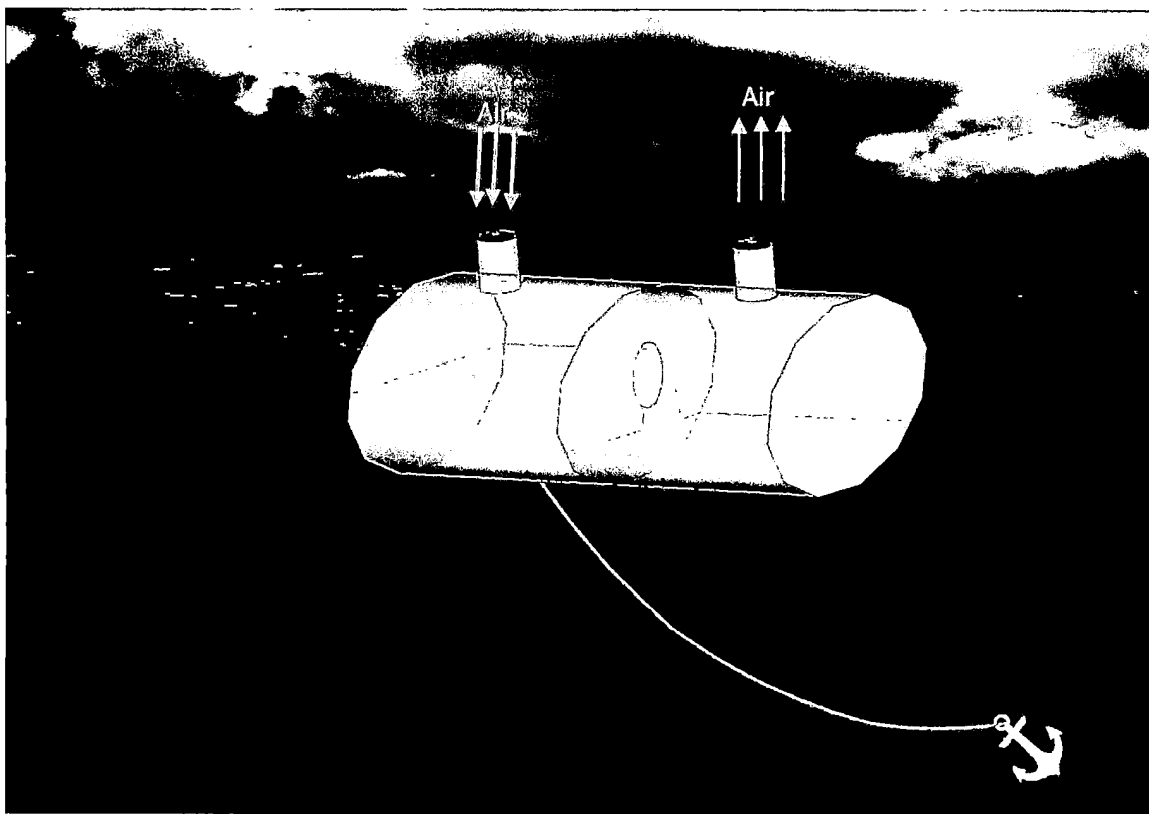


Figure 7

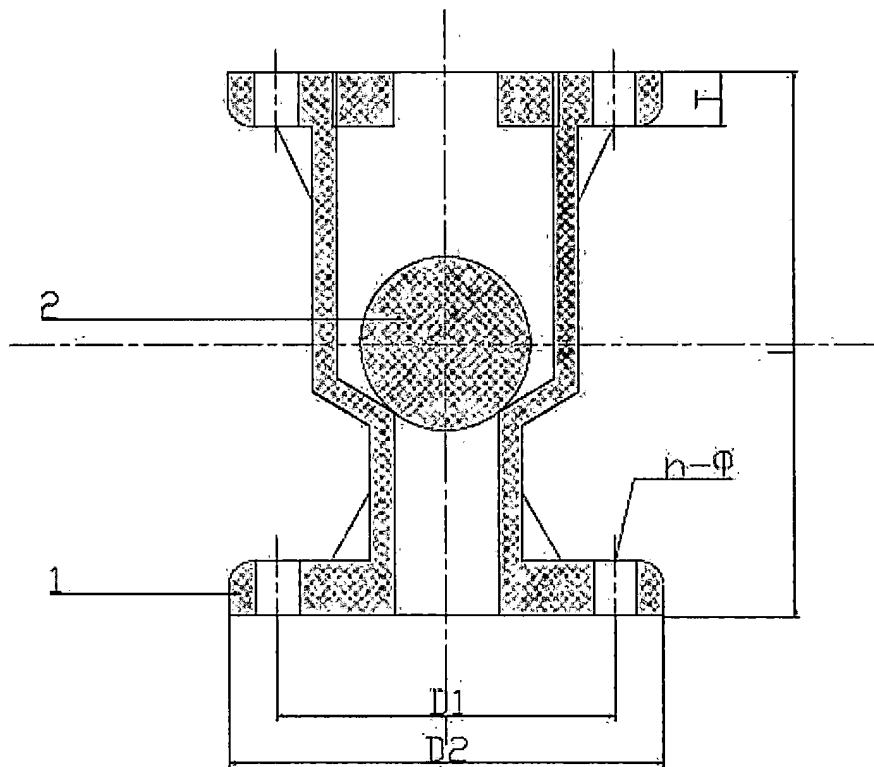


Figure 8



**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 : 39504	Date de dépôt : 23/11/2016
Déposant : UNIVERSITE MOHAMMED V	
Intitulé de l'invention : Dispositif de génération d'Energie houlomotrice	
<p>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.</p> <p>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.</p>	
<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 quant 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>	
Examineur: M.TAHIRI	Date d'établissement du rapport : 06/06/2017
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  
3 Pages
- Revendications  
5
- Planches de dessin  
5 Pages

**Partie 2 : Rapport de recherche**

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

CIB : F03B 13/20 ; F03B 13/22

CPC : F03B 13/20 ; F03B 13/22

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	<b>US4207739A ; SCARPI BRUNO D [FR]; 17-06-1980</b> Abrégé Colonne 1, lignes 36-40 Colonne 2, lignes 39-50 Colonne 4, lignes 26-31 Colonne 5, lignes 47-50 Figure 21	1-5
X	<b>WO2012125111 ; NILSSON RICKARD [SE] ; 20-09-2012</b> [0009] ; [0010] [0026] ; [0027]	1-5
A	<b>FR2455193 ; RODRIGUEZ ANDRE ; 21-11-1980</b>	1-5
A	<b>JPS5641462 ; MARUICHI SEISAKUSHO KK; KITABAYASHI SEIICHI ; 18-04-1981</b>	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 4 : Remarques de clarté*

1. Le terme "stabilisante" employé dans la revendication 1 est vague et imprécis, et laisse subsister un doute quant à la signification de la caractéristique technique à laquelle il se rapporte (forme ovale), au point que l'objet de ladite revendication n'est pas clairement défini comme exigé dans l'Article 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.
2. La caractéristique ci-dessus (forme ovale) n'est pas conforme aux dessins fournis qui montrent une forme cylindrique du dispositif. Donc, la revendication 1 présente une discordance avec les dessins au point que l'objet de ladite revendication n'est pas clairement défini comme exigé dans l'Article 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.
3. La revendication 1 réclame un système utilisant un ou plusieurs compartiments, cette caractéristique a été omise dans la description (notamment le cas de l'utilisation d'un seul compartiment), contrairement à ce qui est exigé par l'Article 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

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

Nouveauté (N)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-5	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-5 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 : US4207739A

**1. Nouveauté (N) :**

Aucun des documents trouvés ne divulgue un système flottant dans la mer pour la génération de l'énergie houlomotrice ayant une forme ovale "stabilisante".

Donc, l'objet de la revendication indépendante 1 et des revendications dépendantes 2 à 5 est nouveau selon les dispositions de 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 est considéré comme l'état de technique le plus proche à l'objet de la revendication 1. Ce document divulgue un dispositif de génération de l'énergie houlomotrice utilisant au moins une paire de compartiments séparés par une paroi trouée pour faciliter le passage du liquide afin de produire l'électricité ou de l'air comprimé dans un autre mode

d'utilisation. Ce dispositif comporte des turbines génératrices d'électricité, et des clapets pour bloquer le retour de l'eau.

L'objet de la revendication 1 diffère en ce que la forme du système est ovale ainsi que le liquide utilisé est l'eau (le document D1 utilise un liquide non corrosif).

L'effet technique de la première différence réside dans le fait d'améliorer la stabilité du dispositif sur les vagues.

La deuxième différence n'a pas d'effet technique.

Le problème technique que l'on essaie de résoudre par la présente demande est la transformation de l'énergie des vagues en énergie électriques ou en air comprimé.

Concernant la forme ovale du dispositif, la revendication 1 suggère une légère modification de construction du dispositif mentionné dans le document D1, malgré le manque de discordance dans cette revendication par rapport à cette caractéristique (voir cadre 4). Cette modification est une pratique courante de l'homme du métier, notamment parce que les avantages qui en résultent sont aisément prévisibles (le flottement du dispositif).

Concernant l'utilisation de l'eau dans le dispositif, cette caractéristique ne représente que l'une des options que l'homme du métier sélectionnerait, selon le cas, parmi plusieurs possibilités évidentes, afin de résoudre le problème posé, sans faire preuve d'esprit inventif.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'implique pas une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2.2** les revendications 2 à 5 ne comportent pas de caractéristiques supplémentaires susceptibles d'impliquer une activité inventive au sens de 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.