



## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 39577 A1**

(51) Cl. internationale :  
**B01D 3/00; C02F 103/08;  
C02F 1/14**

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

---

(21) N° Dépôt :  
**39577**

(22) Date de Dépôt :  
**27.12.2016**

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

(72) Inventeur(s) :  
**ANSARI omar ; BOUZAIID Mariam ; SABRI Ahmed ; TAHA\_JANAN Mourad ; OUBREK  
Mohamed**

(74) Mandataire :  
**KARTIT ZAID**

---

(54) Titre : **Distillateur solaire d'eau salée à effet de serre à hautes performances**

(57) Abrégé : Une amélioration de performances est réalisée grâce aux modifications apportées au procédé utilisé par les dispositifs de dessalement d'eau de mer à absorbeur solaire en cascade. Ces modifications portent sur le profil de l'absorbeur et sur le circuit d'écoulement de l'eau permettant de maximiser l'énergie absorbée. L'augmentation du taux d'évaporation qui en résulte permet un meilleur rendement de production d'eau douce. Elle consiste à incliner la partie, qui d'habitude est verticale dans les absorbeurs en cascades. En plus, les chicanes qui compartimentent l'absorbeur-échangeur permettent d'augmenter le temps de transit de l'eau salée et de créer des retenues d'eau dans et entre les cascades.

**Abrégé :**

Une amélioration de performances est réalisée grâce aux modifications apportées au procédé utilisé par les dispositifs de dessalement d'eau de mer à absorbeur solaire en cascade. Ces modifications portent sur le profil de l'absorbeur et sur le circuit d'écoulement de l'eau permettant de maximiser l'énergie absorbée. L'augmentation du taux d'évaporation qui en résulte permet un meilleur rendement de production d'eau douce. Elle consiste à incliner la partie, qui d'habitude est verticale dans les absorbeurs en cascades. En plus, les chicanes qui compartimentent l'absorbeur-échangeur permettent d'augmenter le temps de transit de l'eau salée et de créer des retenues d'eau dans et entre les cascades.

**Titre :** Distillateur solaire d'eau salée solaire à effet de serre à hautes performances.

**Description :**

Il s'agit d'un dispositif utilisant le rayonnement solaire pour la distillation d'eau salée par effet de serre.

L'invention concerne l'amélioration du procédé de distillation par évaporation de l'eau de mer utilisant l'énergie solaire. Elle porte plus précisément sur l'utilisation d'un absorbeur-échangeur (1) offrant des performances améliorées d'absorption de la chaleur du rayonnement solaire et son transfert à l'eau de l'eau de mer. L'eau de mer s'écoule par gravité et à faible débit le long de l'absorbeur-échangeur qui possède un profil en cascades. Ce profil est une alternance de surfaces inclinées et de paliers horizontaux compartimentés transversalement par des chicanes (2). Les surfaces sont inclinées de façon à maximiser l'absorption du rayonnement solaire. Les paliers horizontaux et les chicanes permettent de maximiser la chaleur transférée à l'eau salée en retenant un volume résiduel constant d'eau salée et en prolongeant son séjour d'écoulement sur l'absorbeur-échangeur.

L'eau salée s'écoule par ruissellement grâce aux chicanes qui compartimentent le trajet d'écoulement en « bassins versants ». La hauteur de déversement d'un compartiment à l'autre est contrôlée par des fentes prévues d'un côté et de l'autre dans les chicanes. Ainsi, les fentes en positions transversales alternées maximisent le parcours de l'eau salée augmentant ainsi le temps de son exposition au rayonnement solaire et d'échange thermique avec l'absorbeur-échangeur.

Le réglage de la hauteur de déversement au niveau des fentes et du débit d'alimentation permet de contrôler le rendement du distillateur et donc la quantité d'eau douce produite. Les améliorations introduites par rapport aux dispositifs usuels est celle de l'inclinaison optimisée des surfaces de ruissellement minimisant l'angle d'incidence du rayonnement solaire sur celles-ci et la mise en place de chicanes augmentant la durée de transit de l'eau salée et donc de la quantité de chaleur absorbée. Le taux d'évaporation est ainsi amélioré ce qui permet un meilleur rendement de production d'eau douce.

L'absorbeur est encastré dans un cadre (4) couvert d'une vitre de condensation. Le volume entre l'absorbeur-échangeur est étanche. Le volume (9) sous la surface inférieure de l'absorbeur est rempli de mousse isolante.

La vitre de condensation (8) est posée sur la surface supérieure du cadre munie d'un joint d'étanchéité. L'ensemble est supporté par des pieds pliables (5) assurant à la vitre l'inclinaison optimale. L'ensemble est réalisé en aluminium peint noir mat.

Le distillateur est alimenté en eau salée par le haut (3). Les gouttes d'eau douce se formant par condensation s'écoulent sous la surface inférieure de la vitre. L'eau douce arrivée en bas de la vitre sur un obstacle et tombe dans un premier collecteur (6) placé en dessous de celui-ci. La saumure est récupérée dans un second collecteur (7) prévu en en bas de l'absorbeur.

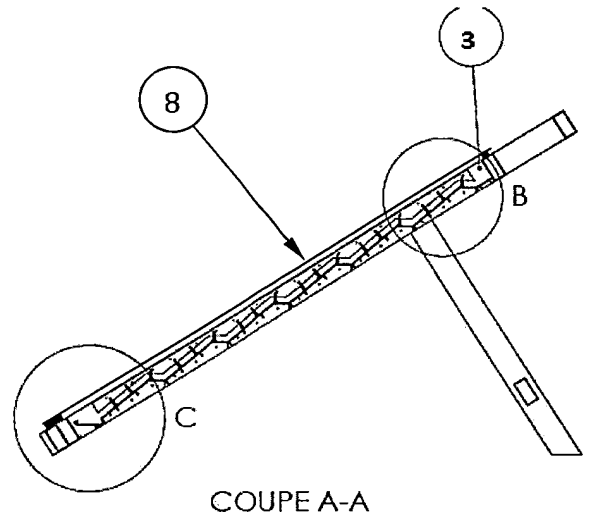
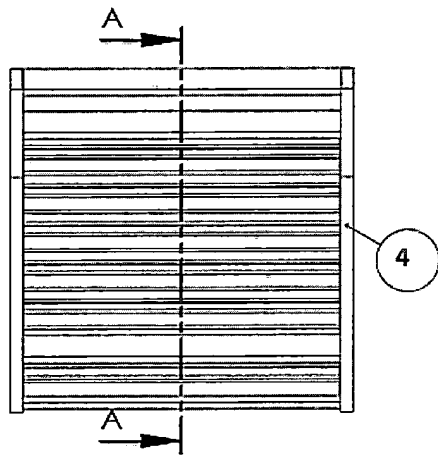
**Revendications :**

1. Dispositif de dessalement d'eau utilisant le rayonnement solaire par l'utilisation d'un absorbeur-échangeur qui permet d'optimiser le rendement de production d'eau douce en utilisant des chicanes avec une inclinaison optimal et une alimentation en eau à débit réglés.
2. Dispositif de dessalement d'eau selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comprend des chicanes permettant d'augmenter la durée de transit de l'eau salée et par conséquent la quantité de chaleur absorbée par celle-ci.
3. Dispositif de dessalement d'eau selon la revendication 1,2 caractérisé en ce que l'inclinaison optimisée des surfaces de ruissellement minimise l'angle d'incidence du rayonnement solaire sur celles-ci.
4. Dispositif de dessalement d'eau selon la revendication 1,2,3 caractérisé en ce que La retenue d'une quantité résiduelle constante d'eau salée correspondant à un taux d'évaporation optimal.
5. Dispositif de dessalement d'eau selon les revendications précédentes Les réglages de débit d'alimentation et du volume résiduel permettent de maximiser le débit d'eau douce produite.

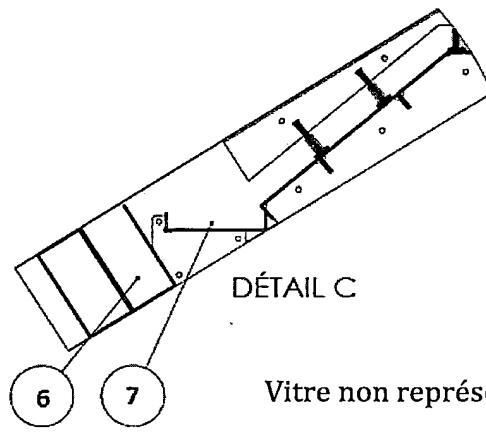
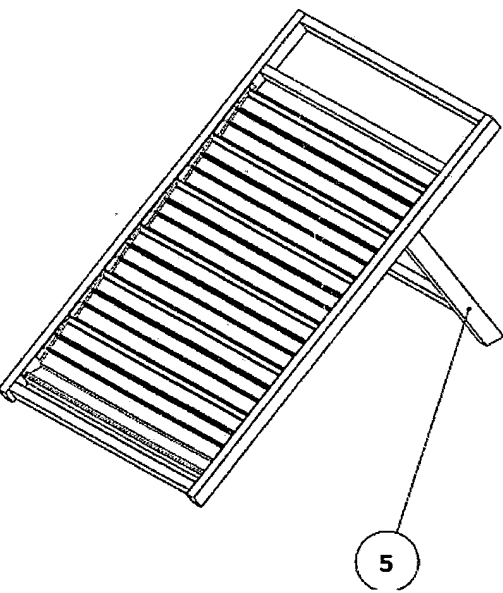
# 577A1

omenclature :

désignation
absorbeur-échangeur
helicane
alimentation
cadre
lames pliables
collecteur d'eau douce
collecteur de la saumure
litre de condensation
volume interne (rempli de mousse isolante)

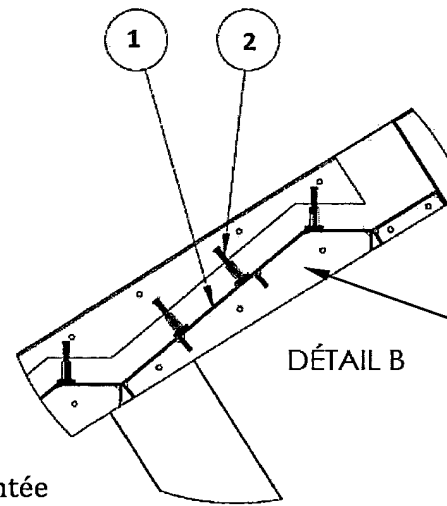


COUPE A-A



DÉTAIL C

Vitre non représentée



DÉTAIL B

ROYAUME DU MAROC  
\*\*\*\*\*  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
\*\*\*\*\*



المملكة المغربية  
المكتب المغربي  
الملكية الصناعية والتجارية

**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 : 39577	Date de dépôt : 27/12/2016
Déposant : Université Mohammed V RABAT	
Intitulé de l'invention : Distillateur solaire d'eau salée à effet de serre à hautes performances.	
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 checked="" 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: A.BRINI	Date d'établissement du rapport : 08/06/2017
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  
1 Page
- Revendications  
5
- Planches de dessin  
1 Page

**Partie 2 : Rapport de recherche**

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

CIB : C02F1/14; C02F103/08; B01D3/00

CPC : C02F1/14; C02F103/08; B01D3/00

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	C. Khelif et al "Caractérisation d'un Distillateur à Effet de Serre" Rev. Energ. Ren. Vol. 1 (1998) 99-108	1-5
A	CN203582509U; HARBIN BOILER CO LTD [CN]; 07-05-2014 Document en entier	1-5
A	US2015223409A1; ABAHUSAYN MANSUR [US]; 13-08-2015 Document en entier	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*

a) Les revendications 1 à 5 ne satisfont pas à l'exigence de clarté, car l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini. Les revendications 1 à 5 tentent de définir l'objet par le résultat recherché (par exemple ... permet d'optimiser le rendement..., ... permettent d'augmenter la durée...), au lieu de définir clairement ce dispositif en termes de caractéristiques techniques nécessaires pour parvenir à ce résultat.

b) Les figures telles que représentées ne permettent pas à l'homme du métier d'exécuter l'invention.

*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 : C. Khelif et al "Caractérisation d'un Distillateur à Effet de Serre"  
Rev. Energ. Ren. Vol. 1 (1998) 99-108

**1. Nouveauté (N) :**

Aucun des documents susmentionnés ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 1-5, d'où l'objet de celles-ci 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) :**

Le document D1 qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue un distillateur solaire à cascades (Fig. 2) fonctionnant selon le principe de l'effet de serres. Ledit distillateur comprend un bac (absorbeur) en acier galvanisé formé de 9 cascades (3), peintes en noir mat. L'absorbeur contient une charge d'eau saumâtre (2), et coiffé d'une couverture transparente (1) en verre ordinaire.

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que le dispositif de dessalement comprend des chicanes.

L'effet technique est l'augmentation du temps de séjour (temps de contact) de l'eau salée dans le dispositif de dessalement.

Le problème que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme étant la fourniture d'un dispositif de dessalement alternatif.

La solution proposée est évidente pour la raison suivante :



L'élément distinctif (chicanes) est considéré comme un élément connu de l'art antérieur pour de telle utilisation. De plus, le document D1 prévoit l'utilisation d'un système à cascade qui permet d'assurer la même fonction d'augmentation du temps de contact de l'eau saumâtre avec la source d'énergie.

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

Les revendications dépendantes 2-5 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définissent un objet satisfaisant aux exigences concernant 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.