

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 59487 A1**

(51) Cl. internationale :  
**A01G 24/40; A01G 27/02;  
A01G 31/02; A01G 31/06;  
A01G 9/02; A01G 9/14**

(43) Date de publication :  
**30.09.2024**

---

(21) N° Dépôt :  
**59487**

(22) Date de Dépôt :  
**13.02.2023**

(71) Demandeur(s) :  
**LEMRHOTI Alae Eddine, RUE BEN SLIMANE ROUDANI N 04 / AGDAL RABAT (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**LEMRHOTI Alae Eddine**

---

(54) Titre : **Tour hydroponique de culture en argile**

(57) Abrégé : Le système hydroponique en argile permet de faire pousser des plantes dans un environnement en argile sans sol, En particulier, la présente invention présente une tour de croissance formée entièrement en argile. La tour peut comprendre une ou plusieurs coupelles en argile de croissance fixées à la paroi latérale de la tour en argile qui sont conçues pour recevoir des coupelles de croissance en argile. Les coupelles de croissance en argile sont préformées pour s'adapter à l'intérieur des godets de croissance de la tour en argile. Les coupelles de croissance sont fabriquées à partir d'argile pour former une base pour maintenir une plante en croissance. À cet égard, une graine ou un semis peut être « planté » dans une coupelle en argile de culture. Une découpe creuse dans la paroi latérale de la tour peut mener des coupelles de croissance en argile à l'intérieur de la tour de sorte que les racines des plantes peuvent s'étendre dans le passage creux intérieur de la tour en argile. La tour dispose de sa propre chambre à eau en argile. Dans la chambre à eau se trouve une pompe à énergie solaire pour pomper l'eau vers le haut de la tour. L'eau pompée au sommet de la tour peut s'égoutter à l'intérieur de la tour et sur les racines des plantes dans les coupelles de culture en argile.

**Abrégé**

Le système hydroponique en argile permet de faire pousser des plantes dans un environnement en argile sans sol, En particulier, la présente invention présente une tour de croissance formée entièrement en argile. La tour peut comprendre une ou plusieurs coupelles en argile de croissance fixées à la paroi latérale de la tour en argile qui sont conçues pour recevoir des coupelles de croissance en argile. Les coupelles de croissance en argile sont préformées pour s'adapter à l'intérieur des godets de croissance de la tour en argile. Les coupelles de croissance sont fabriquées à partir d'argile pour former une base pour maintenir une plante en croissance. À cet égard, une graine ou un semis peut être « planté » dans une coupelle en argile de culture. Une découpe creuse dans la paroi latérale de la tour peut mener des coupelles de croissance en argile à l'intérieur de la tour de sorte que les racines des plantes peuvent s'étendre dans le passage creux intérieur de la tour en argile.

La tour dispose de sa propre chambre à eau en argile. Dans la chambre à eau se trouve une pompe à énergie solaire pour pomper l'eau vers le haut de la tour. L'eau pompée au sommet de la tour peut s'égoutter à l'intérieur de la tour et sur les racines des plantes dans les coupelles de culture en argile.

# Tour hydroponique de culture en argile

## ***Description de l'invention :***

L'invention concerne un système de culture hydroponique de plantes en argile comprenant une tour en argile dotée d'une chambre de culture et d'une chambre à eau formée en bas dans celle-ci. Des coupelles en argile de culture sont fixées sur le côté de la tour adjacente à la chambre de culture. Des trous dans une paroi latérale de la tour forment des passages entre les coupelles en argile de culture et la chambre de culture. Une pompe électrique basse tension alimentée en énergie solaire ou électrique est disposée dans la chambre à eau pour pomper l'eau vers le haut de la chambre de culture.

## ***Description de la problématique et la solution apportée :***

La culture hydroponique est une méthode de culture de plantes utilisant des solutions nutritives minérales dans l'eau, et ce, sans sol. Dans le passé, la plupart des systèmes hydroponiques disponibles étaient constitués de plastique, tel qu'un PVC. Cependant, l'utilisation de plastiques pour construire des systèmes de culture hydroponiques n'est pas souhaitable car il est de plus en plus évident que les plastiques contiennent et lixivient de nombreux produits chimiques dangereux dans l'eau utilisée par les plantes. Ces produits chimiques toxiques peuvent pénétrer dans les parties des plantes consommées par les humains. Ainsi, ce serait une amélioration par rapport aux systèmes antérieurs de fournir un système de culture hydroponique en argile qui élimine ou réduit l'utilisation de plastique.

Le système hydroponique en plastique PVC se caractérise ainsi par plusieurs inconvénients qui sont résolus par la présente invention en argile. La présente invention minimise, et dans certains aspects élimine, les défaillances mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres problèmes tel que la résistance à la chaleur en cas d'utilisation dans des zones à forte exposition au soleil telle que le Sahara (le plastique peut fondre alors que l'argile résiste à la chaleur), en outre ci-après les avantages à l'utilisation de cette tour hydroponique en argile dans la culture hydroponique :

### **1. Élimination des produits toxiques :**

La présente invention de tour hydroponique en argile est fabriquée sans produits toxiques et ne contient pas de produits nocifs, donc sans risque de transfert d'éléments toxiques aux plantes consommées par les humains.

### **2. Réduction voir élimination des risques de pourrissement des racines :**

L'une des plus grandes menaces à la culture hydroponique est la pourriture des racines qui stoppe la croissance et finit par tuer la plante lorsque la température de l'eau dépasse les 18 °C. Lorsque vous stockez de l'eau dans la chambre à eau de la tour hydroponique en argile, l'évaporation se produit. Ce processus provoque un refroidissement lorsque les particules d'eau gagnent de l'énergie sous forme de chaleur, puis se transforment en gaz et se mélangent à l'air.

L'argile a de petits trous visibles au niveau microscopique à travers lesquels de l'eau suinte et gagne de l'énergie pour devenir un gaz et s'évaporer, provoquant un refroidissement et donc diminue le risque de pourrissement des racines, contrairement aux systèmes hydroponiques disponibles en plastique PVC ou autre que nous utilisons aujourd'hui.

3. **Amélioration de la productivité et possibilité d'utilisation de l'eau sans solution nutritive traditionnelle en culture hydroponique :**

L'une des bases de la culture hydroponique est l'utilisation de solution nutritive dans l'eau, cependant l'une des principales vertus de l'argile est sa nature alcaline qui interagit avec l'acidité de l'eau et fournit un bon équilibre du pH, l'argile utilisée dans la fabrication contient une grande variété de minéraux et d'énergie électromagnétique. Lorsque l'eau est stockée dans la chambre à eau de la tour en argile est pompé en haut puis s'égoutte à l'intérieur de la tour et sur les racines, les bénéfices sont transférés aux plantes permettant ainsi une meilleure croissance qu'un système en plastique PVC ou autre (Une tomate, naturellement très acide, sera d'une douceur naturelle une fois cultivée dans une tour hydroponique en argile)

4. **Économie de 90% d'eau :**

On considère que les systèmes hydroponiques permettent de réaliser 75% à 90% d'économie en eau par rapport à un arrosage traditionnel par aspersion. Les cultures maraichères hydroponiques demandent 90% d'eau en moins qu'une culture de plein champ

5. **Solution hydroponique écologique :**

Choisir des solutions respectueuses de l'environnement dans tous les domaines de la vie est une excellente initiative. La plupart des solutions hydroponiques utilisent le plastique. Et nous savons que le plastique ne se décompose pas facilement. De plus, il contient des produits chimiques toxiques et nocifs.

Des millions de tonnes de déchets plastiques sont créées et une très petite partie est recyclée. La tour hydroponique en argile est une solution absolument naturelle et absolument respectueuse de l'environnement

6. **Economie d'énergie :**

La tour hydroponique en argile est couplée avec un système à énergie solaire, utilisant ainsi des pompes à eau à basse tension 12v et un timer pour programmer l'irrigation selon le type de plante cultivée sur la tour hydroponique en argile.

7. **Optimisation de l'espace de production agricole :**

Une tour hydroponique en argile peut être installée et fonctionner sur un espace de 1m<sup>2</sup> et peut supporter au minimum 45 plantes ou plus selon le nombre de cylindre monté sur la tour, en culture normale sur de la terre, pour cultiver 45 plantes il faut une surface approximative de 20m<sup>2</sup> selon la nature de la plante et l'espace minimum à laisser entre les plantes, donc une production sur 1 hectare avec ce système de tour hydroponique en argile est l'équivalent à la production sur une surface de 5 hectares pour une culture en terre normale.

FIG. A - 1 : Un petit réservoir en argile situé au sommet de la tour, percé par le tuyau en cuivre, incluant de multiples trous pour permettre à l'eau pompée de s'égoutter à l'intérieur de la tour en argile.

FIG. A - 2 : Petits trous dans le petit réservoir en argile situé au sommet de la tour.

FIG. A - 3 : Plante cultivée dans la coupelle de croissance en argile.

FIG. A - 4 : Trou adjacent à la chambre de culture, permettant de recevoir les coupelles de croissance en argile.

FIG. A - 5 : Gouttelettes d'eau.

FIG. A - 6 : Coupelles de croissance en argile, destinée à recevoir les plantes ou semis de graines.

FIG. A - 7 : Cylindre en argile ayant de trous, permettant l'installation des coupelles en argile.

FIG. A - 8 : Tuyau en cuivre, permettant de pomper l'eau vers le réservoir supérieur troué.

FIG. A - 9 : Eau stocké dans la chambre à eau.

FIG. A - 10 : Chambre d'eau en argile qui permet de stocker l'eau de la tour.

FIG. A - 11 : Pompe à eau électrique à basse tension.

FIG. A - 12 : Support en argile collé à la chambre à eau pour stabiliser la tour hydroponique.

***Domaine d'application :***

La présente invention concerne généralement la culture hydroponique, et plus particulièrement, mais pas nécessairement entièrement, des systèmes et des procédés de culture hydroponique de plantes dans une solution nutritive ou de l'eau sans solution nutritive.

## Revendications

1. Un système de culture de plantes hydroponiques en argile comprenant, une tour ayant une chambre de culture montée en cylindre en argile et une chambre à eau en argile ; Des coupelles de croissance en argile fixées sur le côté de la tour adjacente à la chambre de croissance, des trous dans le côté de la tour qui forment des passages entre les coupelles de culture en argile et la chambre de croissance en argile ; Dans lequel la tour est formée à partir d'argile.
2. Système selon la revendication 1, dans lequel les coupelles de croissance sont formées en argile.
3. Système selon la revendication 1, comprenant en outre une pompe électrique disposée dans la chambre à eau.
4. Système selon la revendication 3, comprenant en outre un tube en cuivre fixé à une sortie de la pompe, et ce, pour diriger l'eau de la chambre à eau vers un sommet de la chambre de culture en argile.

Dessins

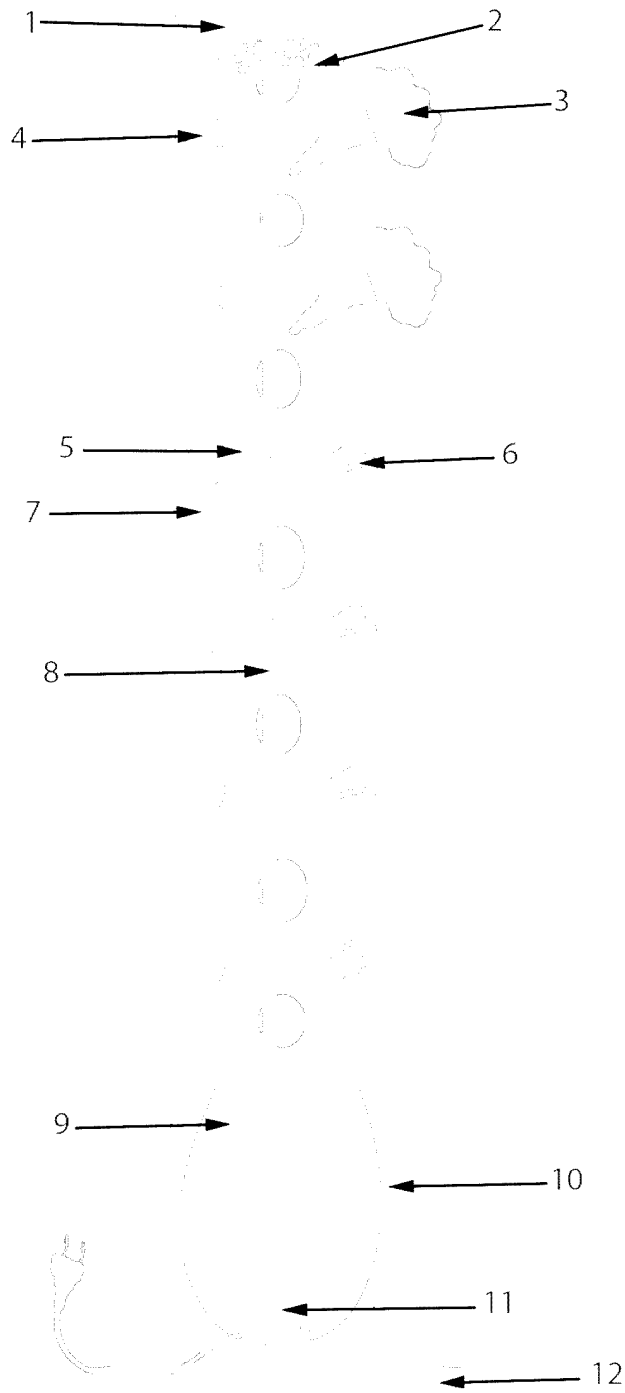
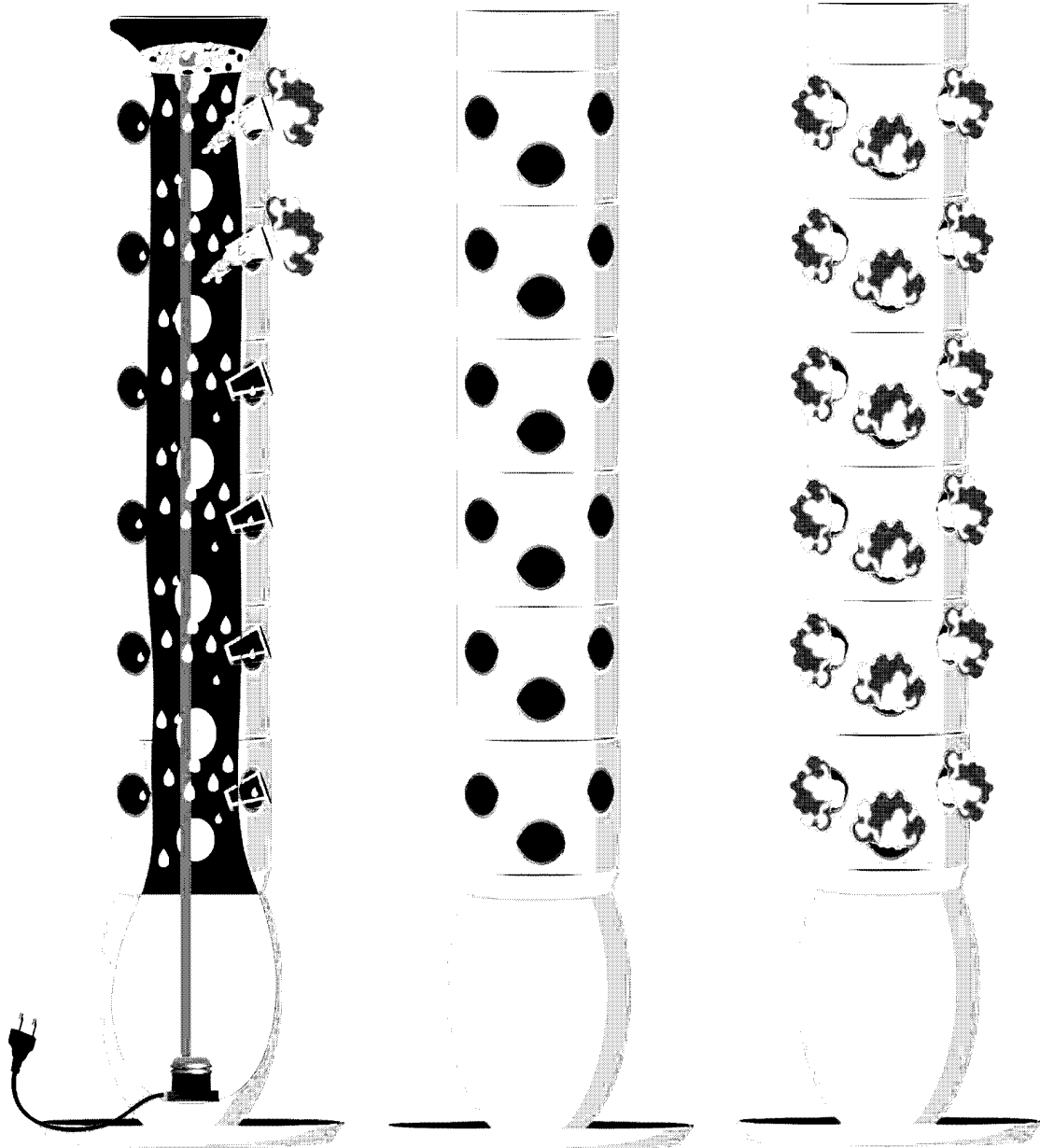


FIG. A

Autres dessins 3D :

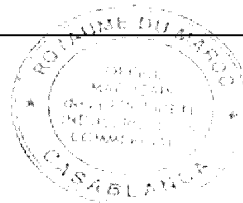






**RAPPORT DE RECHERCHE  
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**  
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la  
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée  
par la loi 23-13)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 59487	Date de dépôt : 13/02/2023
Déposant : LEMRHOTI Alae Eddine	
Intitulé de l'invention : Tour hydroponique de culture en argile	
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: FERHANE Mohamed Amine	Date d'établissement du rapport : 06/03/2023



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  
1-4
- Planches de dessin  
2 Pages

**Partie 2 : Rapport de recherche**

Classement de l'objet de la demande :

CIB : A 01G 31/02 ; A01G 31/06 ; A01G 27/02 ; A01G 24/40 ; A01G 9/02 ; A01G 9/14

CPC : A 01G 31/02 ; A01G 31/06 ; A01G 27/02 ; A01G 9/02 ; A01G 2009/003 ; A01G 9/14

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
Y	WO2016081711A2; WAGNER DANIEL DAVIDSON ; 26/05/2016 Abrégé, Description, Figures 1-25	1-4
Y	JPH03191727A ; HOKKAIDO NOZAI KOGYO CO ; 21/08/1991 Abrégé, Description, Figures 1-3	1-4
X	US2019166778A1 ; Hendrick Gregory; Wieling Ivo; Foody Vertical Gardens, LLC ; 06/06/2019 Abrégé, Description, Figures 1-25	1-4

**\*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 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-4 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-4	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-4 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 : **WO2016081711A2**

D2 : **JPH03191727A**

**1. Nouveauté**

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques de la revendication indépendante 1. D'où l'objet de ladite revendication est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Par conséquent, les revendications 2-4 dépendantes sont aussi nouvelles.

**2. Activité inventive**

Le document D1 (Les références entre parenthèses s'appliquant à ce document), qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue un système de culture de plantes hydroponiques comprenant les éléments suivants :

- Une tour ayant une chambre de culture montée en cylindre (106) et une chambre à eau (108) ;
- Des coupelles de croissance fixées sur le côté de la tour adjacente à la chambre de croissance (8) ;
- Des trous dans le côté de la tour qui forment des passages entre les coupelles de culture et la chambre de croissance (9) ;

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que les éléments du système sont constitués en bambou au lieu de l'argile.

Les effets techniques apportés par cette différence résident dans le fait que la composition en argile du système permet une réduction voire élimination des risques de pourrissement des racines ainsi qu'une possibilité d'utilisation de l'eau sans solution nutritive traditionnelle en culture hydroponique.

Le problème technique que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme celui d'avoir un système de culture hydroponique plus productif et bénéfique à la croissance des plantes.

La solution proposée dans la revendication 1 de la présente demande ne peut 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 dispositif de culture hydroponique dont la composition de tous ses éléments est en argile.

Par conséquent, l'homme de métier aurait évidemment combiné les enseignements de D1 avec ceux de D2 pour arriver à l'objet de la revendication 1 sans faire preuve d'esprit inventif.

Les revendications dépendantes 2-4 ne semblent pas contenir de caractéristiques supplémentaires qui satisfassent aux exigences de l'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 en étant combinées aux caractéristiques de la revendication 1 à laquelle lesdites revendications dépendantes sont liées.

### **3. 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.