

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 51691 A1**

(51) Cl. internationale :  
**B09B 3/00; B28B 7/00;  
C04B 33/04; C04B 33/13**

(43) Date de publication :  
**31.05.2022**

---

(21) N° Dépôt :  
**51691**

(22) Date de Dépôt :  
**05.11.2020**

(71) Demandeur(s) :  
**Université internationale de Rabat, PARC TECNOPOLIS RABAT-SHORE CAMPUS  
UNIVERSITAIRE UIR ROCADE RABAT-SALE 11100 (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**Benabdellah Abdellatif ; Laknizi Azzeddine ; Essadiqi Elhachmi ; Faqir  
Mustapha ; Laamyem Abdelghani ; Rhouch Imane**

(74) Mandataire :  
**Bouya Mohsine**

---

(54) Titre : **Ecobrique**

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de fabrication de briques écologiques sur la base d'une composition d'argile et de boue issue de traitement des eaux usées utilisant les déchets à charbon à savoir les cendres volantes et les mâchefers. L'invention concerne également le produit obtenu de ce procédé.

MA

51691A1

**Abrégé**

L'invention concerne un procédé de fabrication de briques écologiques sur la base d'une composition d'argile et de boue issue de traitement des eaux usées utilisant les déchets à charbon à savoir les cendres volantes et les mâchefers. L'invention concerne également le produit obtenu de ce procédé.

**Domaine de l'invention**

Cette nouvelle invention s'intègre au domaine de génie civile et bâtiments, en particulier celui des matériaux de construction conçu dans la fabrication des briquettes

**État de l'art**

La valorisation des boues issues des stations de purification de l'eau dans le domaine de la BTP est aussi connue. L'état de la technique montre l'existence des solutions de valorisation de déchets des centrales thermiques en produits de constructions (briques).

Les solutions proposées ne précisent pas l'utilisation des boues issues de l'utilisation déchets à charbon à savoir les cendres volantes et les mâchefers pour le traitement des eaux usées en tant qu'adsorbants.

**Description de l'invention**

*Depuis qu'on fait recours à des procédés de traitement des eaux usées alternatives en guise de diminuer les coûts, l'apparition de nouveaux déchets n'empêche de sous-exister. Surtout s'il s'agit d'un traitement chimique ou biologique où les déchets prennent une forme un peu plus compliquée. À ce stade on s'est mise dans une étude de valoriser les déchets charbon auparavant récupérés pour faire une filtration des eaux usées sans aucun traitement préalable des adsorbants. La technique a été fructueuse et conquérir un double gain : recyclage de déchets solides et filtration des déchets liquides. Par contre, la boue persiste toujours après chaque traitement des eaux usées.*

*En outre les briques rouges consomment en large quantité les argiles naturels, ce qui impacte directement l'Eco système, c'est ainsi l'idée de remplacer en faveur des pourcentages variantes des argiles par la boue de traitement*

Le recyclage des déchets industriels notamment les matériaux radioactif a été l'objet de cette étude, les déchets à charbon à savoir les cendres volantes et les mâchefers ont été l'acteur en jeu dans cette invention, après les avoir utilisée minutieusement comme des adsorbants dans la filtration des eaux usées, un nouveau type de déchets est née : la boue de traitement, qui doit par conséquence proprement revalorisé.

La boue de traitement a été préalablement séchée à l'air ambiant, et dans une étuve par la suite. Les argiles constituant la matière brute de production des briques sont récupérées auprès d'un lac aux environs de Safi, leurs préparations consistent sur le broyage et le tamisage, les briquettes sont ainsi produites comme suit :

- pour des briques de taille 4\*4\*16, il a fallu mesurer 5 pourcentage de boues (5%, 10%, 15%, 20%, 25%), ajoutés minutieusement dans la patte de fabrication de briquettes et remplaçant les argiles
- ajout entre 10% à 20% d'eau pour avoir une patte plastique convenable pour la production des briquettes
- le jet de patte fabriquée dans des moules adéquates avec avec une pression de 2 Mpa
- le séchage pendant 24 à l'air ambiant
- démoulage des briquettes avec grand soin
- cuisson dans une étuve électrique à 900 °C pendant 12 heures

La remise en valeur de ce nouveau matériau doit aligner les exigences cernées, c'est ainsi qu'on s'est lancé à la vérification des propriétés suivantes des briquettes, les résultats ont été largement au-dessus de la limite

- la résistance à la compression et la flexion
- le taux d'absorption d'eau, la porosité et la densité
- évaluation radioactive

*D'autant que les déchets résidentes après la filtration des eaux usées par les déchets à charbon seront recyclé dans la formulation des briques rouge, il est primordiale de prouver la faisabilité technique et sécurité environnemental de l'utilisation de ce produit, effectivement, les test exigées ont été soigneusement appliquées, de prime abord, la résistance mécanique des briques sous une sollicitation de compression et de flexion a été largement au-dessus de la limite , et il s'est avéré que cette résistance augmente avec l'ajout de 5% de boue dans la patte de formulation de brique par rapport aux brique ordinaire, les autres paramètres comme l'absorption d'eau, la densité et la porosité ont été bel et bien satisfaisante. En ce qui concerne l'examinassions environnemental incarnée par la transmission radioactive, les résultats montre clairement que la concentration des éléments radioactives ne possède aucune menace, les appareils et les outils qui ont cernée cette étant données sont :*

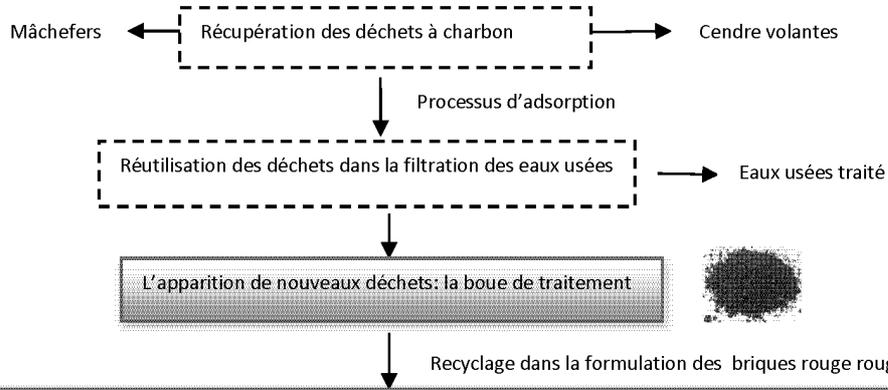
- ✓ moule en acier démontable
- ✓ étuve
- ✓ les machines de presse de sollicitation mécanique
- ✓ balance numérique de haute précision
- ✓ détecteur nucléaire des éléments radioactif

**Revendications :**

- 1. Procédé de fabrication de briques écologiques à base de la boue issue de traitement des eaux usées caractérisé par les étapes suivantes :**
  - Séchage et broyage de l'argile et de la boue récupérée des stations de filtration des eaux usées.
  - Préparation d'une composition d'argile et de boue
  - Ajout entre 10% à 20% d'eau pour avoir une pâte plastique convenable pour la production des briquettes.
  - Moulage sous pression de 2 Mpa
  - Séchage pendant 24 h à l'air ambiant
  - Démoulage des briques
  - Cuisson dans une étuve électrique à 900 °C pendant 12 heures
- 2. Procédé de fabrication de briques écologiques selon la revendication précédente caractérisé en ce que la boue utilisée provient de l'usage des déchets à charbon à savoir les cendres volantes et les mâchefers dans le traitement des eaux usées en tant qu'absorbant.**
- 3. Procédé de fabrication de briques écologiques selon la revendication précédente caractérisé en ce que la masse de la boue utilisée dans la composition initiale est de 5% à 25 % de la masse totale.**
- 4. Brique écologique fabriqué selon le procédé de la revendication 1.**
- 5. Brique écologique selon la revendication 4 caractérisé en ce qu'il respecte les dimensions suivantes 4 en hauteur\*4 en largeur\*16 en longueur.**

Dessins

Figure 1 :



Homogénéisation de la boue avec l'agile dans la patte de brique, production des primes rectangulaire+ processus de cuisson

Tester les briques formée par des boues

Test mécanique : résistance sous pression de compression et flexion  
Test de porosité, et de densité

Examinassions environnemental : doser la concentration des éléments radioactive dans les briques formées

**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 : 51691	Date de dépôt : 05/11/2020
Déposant : Université internationale de Rabat	
Intitulé de l'invention : Ecobrique	
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: Abdelfettah EL KADIRI	Date d'établissement du rapport : 05/04/2021
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  
2 Pages
- Revendications  
5
- Planches de dessin  
1 Page

**Partie 2 : Rapport de recherche**

Classement de l'objet de la demande :

CIB : B09B3/00; B28B7/00; C04B33/04 ; C04B33/13; C04B33/132  
 CPC : B09B3/00; B28B7/00; C04B33/04 ; C04B33/13; C04B33/132

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
X	JPH11292611A • 1999-10-26 • TOKYO YOGYO KK Revendications	1-5
X	JPH0967158A • 1997-03-11 • TOKYO YOGYO KK Revendications	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 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-5	Oui Non
Application Industrielle	Revendications aucune Revendications 1-5	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 : JPH11292611A

D2 : JPH0967158A

**1. Nouveauté**

Aucun document ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques contenues dans les revendications 1-5, par conséquent, l'objet des revendications 1-5 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**

Le document D1 (cf. revendication) considéré comme l'état de l'art le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue un procédé de préparation de briques à base de la boue issue de l'épuration des eaux usées et de l'argile comprenant les étapes : mélange de l'argile et de la boue, ajout de l'eau pour conférer la plasticité, moulage et séchage et cuisson à 1000 °C. Le fait que les éléments sont sous forme de granulés fines, suppose une étape de broyage.

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que l'eau est mélangé à un taux de 10% à 20%, le moulage sous pression est à 2Mpa, le séchage dure 24 h, la cuisson est à 900°C pendant 12h.

Le problème à résoudre par la présente demande est la fourniture d'un procédé d'élaboration de briques alternatif à celui de D1.

La solution proposée par la présente demande est considérée comme non inventive vu que le procédé objet de l'invention 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.

Ainsi, l'objet de la revendication 1 manque 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 semblent pas contenir de caractéristiques supplémentaires qui satisfassent aux exigences en matière d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées.

Par conséquent, l'objet des revendications 2-5 manque d'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

### **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.