



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 36254 B1** (51) Cl. internationale : **E04B 2/20; E04B 1/62**
- (43) Date de publication : **31.03.2016**

- 
- (21) N° Dépôt : **36254**
- (22) Date de Dépôt : **18.09.2013**
- (71) Demandeur(s) : **VIANNEY LEMAN INGENIERIE HQE, 38 RUE ABOU ELWAQT 20000 CASABLANCA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **LEMAN VIANNEY**
- (74) Mandataire : **LEMAN VIANNEY**

---

(54) Titre : **PROCEDE D'ISOLATION THERMIQUE EXTERIEURE**

- (57) Abrégé : A partir d'une technique constructive de façade simple et très répandue au maroc -celle des doubles murs-, et des meilleures règles de conceptions passives internationales, nous créons une isolation thermique extérieure isolation thermique extérieur {( sans ponts thermiques , pour obtenir le plus simplement possible une grande efficacité énergétique. L'aspect 100% local et à moindre coût au mètre carré par rapport aux autres techniques ite avec enduit à treillis d'armature ou à bardage rapporté sur ossature secondaire en fait une référence d'efficacité énergétique. Cette performance garantit simultanément confort hygrothermique et économie des besoins en énergiematière associés, et induit implicitement une réduction des gaz à effet de serre dans un des domaines qui en est le plus responsable.; Les particularités du procédé sont la durabilité, le moindre coût, la grande reproductibilité, et la mise à l'honneur d'un vrai travail transversal et en amont entre ingénieurs bétons et architectes. Le procédé apporte une réponse satisfaisante aux exigences urgentes d'un développement durable dans le secteur de la construction au maghreb.

## L'abrégé

A partir d'une technique constructive de façade simple et très répandue au Maroc -celle des doubles murs-, et des meilleures règles de conceptions passives internationales, nous créons une Isolation Thermique Extérieure ISOLATION THERMIQUE EXTERIEUR « sans ponts thermiques », pour obtenir le plus simplement possible une grande efficacité énergétique. L'aspect 100% local et à moindre coût au mètre carré par rapport aux autres techniques ITE « avec enduit à treillis d'armature » ou « à bardage rapporté sur ossature secondaire » en fait une référence d'efficacité énergétique. Cette performance garantit simultanément confort hygrothermique et économie des besoins en énergie-matière associés, et induit implicitement une réduction des gaz à effet de serre dans un des domaines qui en est le plus responsable. Les particularités du Procédé sont la durabilité, le moindre coût, la grande reproductibilité, et la mise à l'honneur d'un vrai travail transversal et en amont entre Ingénieurs Bétons et Architectes. Le procédé apporte une réponse satisfaisante aux exigences urgentes d'un développement durable dans le secteur de la Construction au MAGHREB.

## Description

### Objet de l'invention :

Dans le domaine des économies d'énergies dans le secteur du Bâtiment et de la construction neuve, Le Procédé est un **procédé - dispositif d'Isolation Thermique Extérieur efficient et durable.**

**EFFICIENCE** : faible investissement + efficacité énergétique

1. ***faible investissement de construction*** : le prix au m<sup>2</sup> de l'isolation de ce procédé est modeste, par rapport aux autres procédés d'I.T.E pour une même performance.
1. ***efficacité énergétique*** : Les besoins énergétiques nécessaires au confort hygrothermique à l'usage sont réduits d'où la dénomination de « performance thermique ».

### **EFFICACITE ENERGETIQUE D'UNE FAÇADE :**

L'intérêt est de réduire considérablement les pertes « déperditions » du froid l'été ou du chaud l'hiver acquis gratuitement (bioclimatique) ou pas, et maintenir le confort, dans l'objectif de se passer en grande partie des systèmes actifs tels que les chauffages-ventilations-climatisations « C.V.C. » : engendrer de fortes économies à l'usage par réduction du « coût global » (=coût d'achat et coût de fonctionnement en prenant en compte les consommations d'électricité des systèmes sur 20 années).

### **CONCEPTION PARTAGEE INGENIEURS&ARCHITECTES« SMART - DESIGN »**

Cette conception intelligente ou « smart - design », n'est possible que si elle est « partagée », c'est à dire en associant vraiment Architectes et Ingénieur dès l'Esquisse du Projet : nous le voyons clairement sur l'explication des dessins.

### **PROCEDE DURABLE CAR LOCAL :**

Le procédé est local : composé de matériaux locaux, facile à monter par des techniques maîtrisées des artisans locaux.

## Exposé de l'invention - Etat de l'Art de l'Isolation Thermique Extérieure :

Dans les pays qui pratiquent l'isolation thermique extérieure, 3 techniques sont appliquées:

### 1. « ITE à bardage rapporté sur ossature secondaire » :

C'est un système de revêtement extérieur des parois verticales composé d'une peau ou habillage extérieur et d'une ossature faisant office de support. Dans la largeur de l'espace créé par l'ossature, il est possible d'incorporer un isolant.

Les bardages rapportés sont classés en 2 catégories :

- ✓ « traditionnelle » (soumis aux Documents Techniques Unifiés D.T.U.), à ossature bois (à simple ou double réseau) avec une peau composée de petits éléments en terre cuite, ardoise, bois, béton, ... ; les fixations sont traditionnelles : lames de bois horizontales, verticales ou obliques + bardeaux et panneaux de dérivés du bois
- ✓ « non traditionnelle » (soumis aux Avis Techniques) : ossature bois ou métallique avec des systèmes de fixation spécifiques.
- ✓ Tous les isolants sont acceptables, certains nécessitent d'assurer leur ventilation naturelle dans la peau de façade.

### 2. « ITE avec enduit à treillis d'armature » : isolant fixé directement sur la paroi extérieure au mortier-colle et fixation mécanique, puis 1 enduit d'accrochage, 1 treillis d'armature en fibre de verre, 1 enduit de surfacage, et 1 enduit de finition.

Les isolants qui sont adaptés sont réduits et ne sont pas les moins chers : laine de roche à haute densité, polystyrène expansé, panneaux de fibre de bois, panneaux sandwich de fibragglo, etc...

### **Problématique des techniques à « bardage rapporté » ou « enduit à treillis » :**

Du point de vue du Maroc :

- ✓ Ces techniques sont faites de matériaux industriels chers ;
- ✓ Il faut les importer ;
- ✓ Ils sont compliqués à mettre en œuvre => risque de coût important sans obtenir les performances attendues (ponts thermiques par une mauvaise mise en œuvre...);
- ✓ parfois non durables : fragilité au choc de l'ITE avec enduit à treillis d'armature.

3. « ITE dans un double mur » : l'isolant est disposé dans l'espace « vide d'air » entre 2 murs maçonnés appelé « coulisse »; intéressant car il est massif (inertie thermique), il peut se monter par l'intérieur, et il protège bien l'isolant du climat.

Un défaut majeur : de nombreux ponts thermiques sur la façade au droit des poteaux, poutres et dalles (structures en béton armées en façade). Nous avons un maillage de surfaces très déperditives (perte par conduction thermique sur 10 à 15 % de la surface totale de façade) car l'isolant ne peut pas être mis en œuvre sur ces parties : il manque le support de l'isolant et aussi sa protection.

#### **La Pratique au Maroc, les limites, puis l'idée:**

La construction du double-mur est courante au Maroc: dans la « coulisse » la lame d'air assure une faible résistance thermique qui n'est certainement pas suffisante pour le confort thermique. Le seul avantage de ce double mur « non isolé » est qu'il combine maçonneries de terre cuites ou d'aggloméré et présente alors une densité forte donc une inertie thermique qui peut jouer un rôle positif contre l'inconfort d'été : déphasage des chaleurs du jour à la nuit.

L'inconfort : Cependant dans bien des régions du Maroc, l'inertie thermique n'est pas suffisante : on peut par exemple constater sur le littoral océanique marocain, que dans la plupart des Bâtiments, l'inconfort thermique règne en été comme en hiver. Seules les personnes qui en ont les moyens achètent des systèmes de climatisations et les consommations d'électricité explosent.

La solution pour tous : Il faut donc doter les façades d'une réelle résistance thermique pour réduire les déperditions en hiver comme en été, ce qui est bien moins cher que les factures d'électricité sur 20 années !

**Le procédé- dispositif est né de la volonté de créer une ISOLATION THERMIQUE EXTERIEUR SANS PONTS THERMIQUES à partir d'un double-mur marocain, facile et pas cher à mettre en œuvre :**

⇒ **Éliminer les ponts thermiques des dalles et des poteaux- poutres**

**Exposé détaillé :**

**Une structure en béton armé affinée sur la façade, un mur en saillie, isolé sans ponts thermiques pour un confort thermique sans chauffage ni climatisation**

1	poutres « rentrantes », alignées sur les faces intérieures des poteaux	2	ajout d'une béquille de poteaux = supports des panneaux semi-rigide de laine isolante
3	ajout de béquilles de poutre supports des murs extérieur en agglos de largeur L	4	1 ligne d'Agglos en saillie de L/3 de sur la béquille de poutre
5	Remplissage des agglos avec billes de liège	6	Edification du mur sur toute la hauteur avec réduction de la largeur des agglos au niveau de la descente de poutre
7	les saillies des murs des étages N+1 et N font apparaître une fente qui va accueillir le « Rupteur de pont thermique »	8	Mise en place du LIEGE MAROCAIN qui rompt le pont thermique

Manière dont le procédé est susceptible d'application industrielle :

L'invention appelle 2 applications industrielles au Maroc :

**1<sup>e</sup> application industrielle : MACONNERIE A ISOLATION REPARTIE MAROCAINE:**

Dans la pratique actuelle, nous avons opté pour une maçonnerie de ciment standard qui se fabrique partout au Maroc « Agglo », que l'on remplit de billes de liège (forêt de Maamora, proche Salé) sur chantier : « solution de chantier »

- ⇒ L'application consiste à créer un véritable produit de maçonnerie intégrant le liège en vrac, produit qui sera certifié avec une vraie mesure de son coefficient de transmission thermique lambda qui devra être efficient lui-même.

**2<sup>e</sup> application industrielle : ISOLANT LAINE DE MOUTON ou équivalent écologique et marocain**

- ⇒ Sous forme de panneaux semi rigides ou rouleau ou en flocons (...)
- ⇒ Qui sera certifié par laboratoire agréé

## Revendication n°1

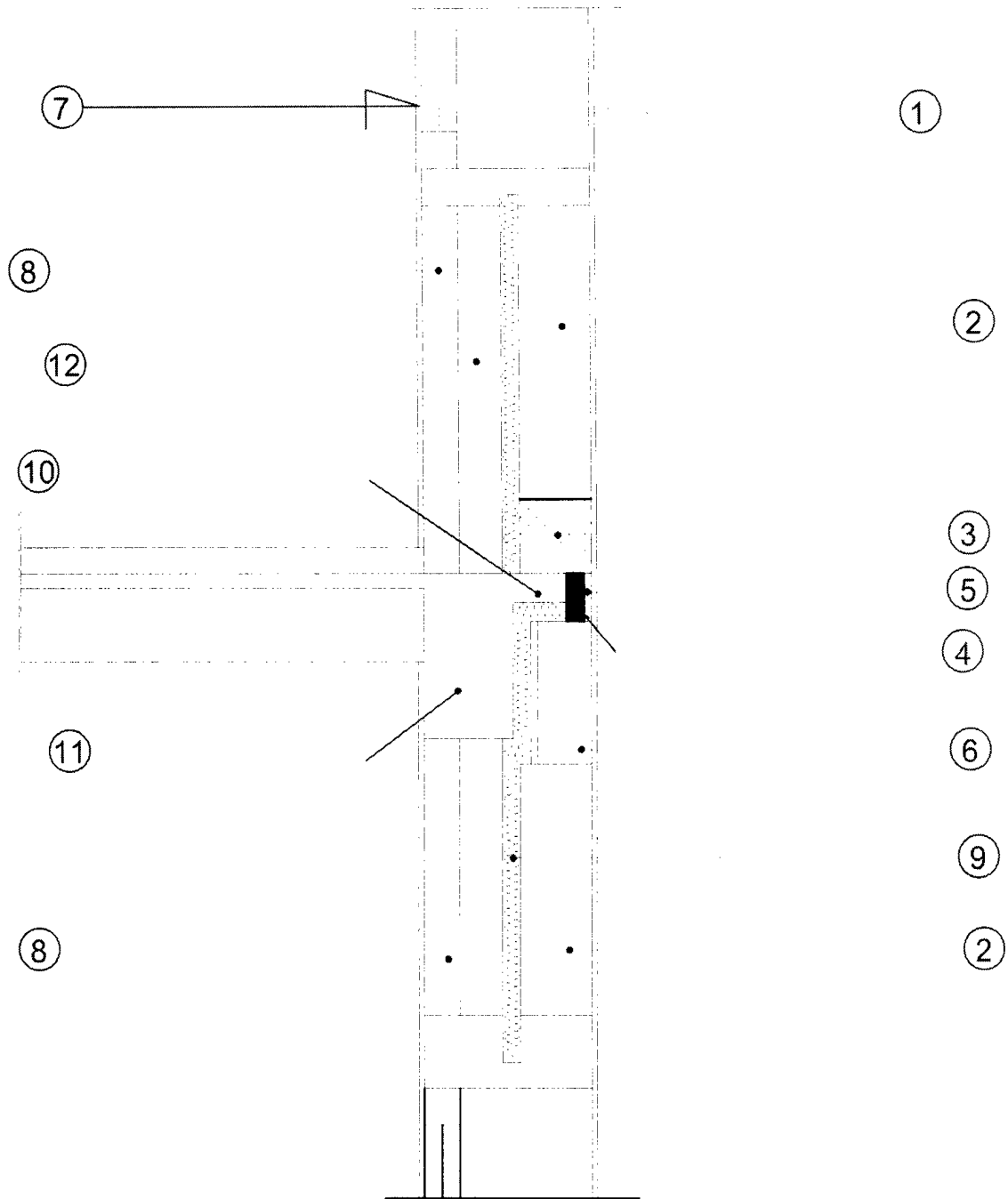
Dispositif d'Isolation Thermique Extérieur comprenant :

- 2 murs (1) et (7) séparés par un couche d'air (12) et des panneau semi rigide de laine isolante (9)
- Les Agglo de 2 tailles différentes largeur L(2) et largeur l (6) et de 2 types différents (2) et (3) : agglo standard (2) et (6), et agglo rempli de billes de liège (3)
- La béquille de poutre (10)
- La béquille de poteau
- Couche de liège (4)
- micro béton (5)

## Revendication n°2

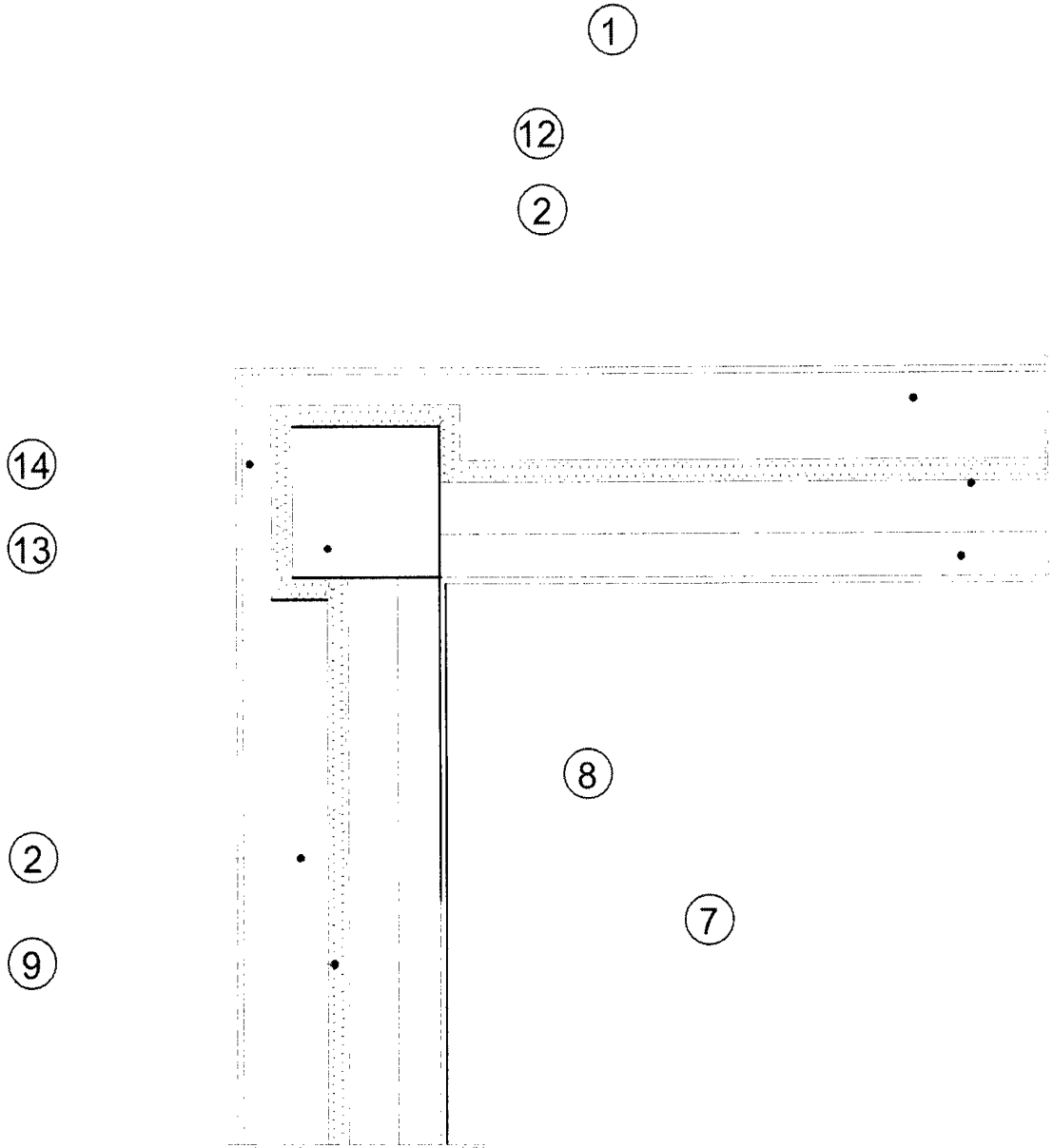
Procédé d'Isolation Thermique Extérieur comprenant les étapes :

- Ajustement des poutres (11) sur les faces intérieures des poteaux (7)
- Mise en œuvre des ferrillages et des coffrages nécessaires à ajouter une béquille de poteaux c'est à dire supports des panneaux semi-rigide de laine isolante (9)
- Mise en œuvre des ferrillages et des coffrages nécessaires à ajouter une béquille de poutre (10) c'est-à-dire supports des murs extérieur en agglos de largeur L c'est-à-dire (3) et (2)
- Pose d'une ligne d'Agglos en saillie de  $L/3$  sur la béquille de poutre (10)
- Remplissage des agglos avec billes de liège (3)
- Elévation du mur sur toute la hauteur (1) jusqu'à la descente de poutre (11)
- doublage en laine isolante (9) du mur extérieur (1) par l'intérieur
- doublage en laine isolante (9) de la descente de poutre par l'extérieur
- Elévation finale du mur par agglo largeur l (6) sur la hauteur de la descente de poutre
- calfeutrement en laine isolante de l'espace sous béquille ( 10) et dessus dernier agglo l (6)
- calfeutrement de la fente avec Couche de liège (4)
- fermeture par micro béton (5)



UL





ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

المملكة المغربية  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية

## RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Établi conformément à l'article 43.2 de la loi 17/97 relative à la  
protection de la propriété industrielle

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 36254	Date de dépôt : 18/09/2013
Déposant : VIANNEY LEMAN INGENIERIE HQE	
Intitulé de l'invention : PROCEDE D'ISOLATION THERMIQUE EXTERIEURE	
<b>Classement de l'objet de la demande :</b>	
CIB : E 04B 1/62, 2/20	
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	
Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: L. BELCAID	
Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	Date d'établissement du rapport : 29/03/2016

**Partie 1 : Considérations générales****Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
  - Suite à la recherche complémentaire (Couvrent les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
  - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)

**Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité****Cadre 4 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté (N)	Revendications 1-2 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-2 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-2 Revendications aucune	Oui Non

D1: EP1617001

D2 : FR2952660

D3 : FR2558865

D4 : WO2005021883

**1. Nouveauté (N) :**

- Aucun des documents mentionnés ci-dessus ne décrit un dispositif d'isolation thermique extérieure comportant les éléments décrits dans la revendication 1 de la présente demande. D'où l'objet de la revendication 1 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.
- Aucun des documents mentionnés ci-dessus ne décrit un procédé d'isolation thermique extérieure comprenant les étapes décrites dans la revendication 2 de la présente demande. D'où l'objet de la revendication 2 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2. Activité inventive (AI) :**

**2-1.** Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue un système d'isolation thermique pour mur extérieur à double paroi comprenant *(les références entre parenthèse s'appliquent au document « D1 »)* :

- Un mur intérieur (1) et un mur extérieur (2), séparés par une couche d'air (10) et de la laine de verre comme isolant.
- des agglos ou briques (4)
- Au moins une couche de calorifugeage constituée d'isolants tels que la laine de verre ou autre

matériaux en mousse sous forme de bandes isolantes (12 ; 15) ou de plaques isolantes (11 ; 14) qui sont positionnées dans l'espace (3) entre le mur intérieur (1) et le mur extérieur (2).

L'objet de la revendication 1 diffère du système divulgué dans D1 en ce que :

- les agglos ayant deux dimensions différentes et sont remplis de billes de liège ;
- l'utilisation des béquilles de poutres et de poteau et un micro béton ;

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme réaliser une isolation thermique extérieure sans ponts thermiques avec un temps et cout minimums.

La solution proposée dans la présente demande est considérée comme impliquant une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

En effet, l'utilisation des agglos de dimensions différentes remplis de liège combiné avec d'autres couches d'isolants thermiques (air, laine,...) n'est pas connue dans l'état de l'art et l'homme du métier ne pourrait pas arriver à cette solution sans faire preuve d'esprit inventif.

D'où l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive.

**2-2.** Le même raisonnement s'applique à l'objet de la revendication 2 qui satisfait aux exigences de l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

En effet, les techniques d'assemblage utilisées dans le procédé revendiqué dans la dite revendication ne sont pas connues dans l'état de l'art.

### **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.