



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 37225 A1** (51) Cl. internationale : **C08L 75/08; C08G 18/48**
- (43) Date de publication : **29.02.2016**

-
- (21) N° Dépôt : **37225**
- (22) Date de Dépôt : **18.07.2014**
- (71) Demandeur(s) : **UNIVERSITE HASSAN II-MOHAMMEDIA, AVENUE HASSAN II BP 150 MOHAMMEDIA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **BOUHAMIDI MOHAMED ; TANANE OMAR ; EL BOUARI ABDESLAM ; ABOUD YOUNESS ; OUSHABI ABDESSAMAD ; SAIR SAID ; BIH LAHCEN ; THEISEN-LOUAH ZINEB**
- (74) Mandataire : **NAHID HANANE**

-
- (54) Titre : **MATERIAU COMPOSITE ECOLOGIQUE A BASE DU POLYURETHANE ET DE FIBRES VEGETALES ADAPTE A L'ISOLANTION THERMIQUE**
- (57) Abrégé : La présente invention concerne, la conception d'un nouveau matériau composite écologique à base de fibres végétales, du bois du palmier dattier BPD, et le polyurethane adapté à l'isolation thermique dans différents secteurs et plus particulièrement dans le domaine des technologies du froid. Cette invention présente un double intérêt: la production d'un matériau composite pour l'isolation thermique, et en même temps la valorisation d'un déchet végétal: les parties renouvelables des palmiers dattiers. Le choix de ce matériau naturel est motivé par son abondance, son faible coût et ses propriétés physiques remarquablement attractive en vue d'une application à l'isolation thermique.

Matériau composite écologique à base du polyuréthane et de fibres végétales adapté à l'isolation thermique

A. EL BOUARI, O.TANANE, Y. ABBOUD, A. OUSHABI, S.SAIR
M. BOUHAMIDI, L. BIH, Z. LOUAH-THEISEN.

ABREGE

La présente invention concerne, la conception d'un nouveau matériau composite écologique à base de fibres végétales, du bois du palmier dattier BPD, et le polyurethane adapté à l'isolation thermique dans différent secteurs et plus particulièrement dans le domaine des technologies du froid.

Cette invention présente un double intérêt : la production d'un matériau composite pour l'isolation thermique, et en même temps la valorisation d'un déchet végétale : les parties renouvelables des palmiers dattiers.

Le choix de ce matériau naturel est motivé par son abondance, son faible coût et ses propriétés physiques remarquablement attractive en vue d'une application à l'isolation thermique.

20

25

30

35

DESCRIPTION

La mousse de polyuréthane rigide est le matériau isolant le plus employé de par le monde pour les réfrigérateurs et congélateurs. En revanche son utilisation grève le prix des systèmes réalisés jusqu'à présent surtout dans notre pays. Son prix reste très élevé par rapport aux autres isolants. Cependant, l'isolation au polyuréthane présente des performances très intéressantes, même lorsqu'il est utilisé en petite quantité. Le polyuréthane procure une excellente isolation en raison de sa très faible conductivité thermique, laissant un large espace utile au consommateur pour compléter et améliorer une isolation existante par d'autres matériaux. Afin de réduire la consommation onéreuse du polyuréthane, cette invention a pour objet d'apporter une solution à ce problème en élaborant un nouveau matériau composite à base du polyuréthane et d'un isolant végétal naturel, en l'occurrence le bois du palmier dattier adaptés à l'isolation thermique dans le domaine de la réfrigération et la congélation. Le couplage du polyuréthane et du bois du palmier, est une grande nouveauté de cette invention.

Dans le cadre des technologies, l'usage de la mousse de polyuréthane rigide est parmi le plus aboutis et les plus utilisées dans l'industrie du froid.

Notre principal problème c'est de trouver un matériau qui présente les critères d'un isolant idéal; une production peu coûteuse et une réutilisation possible, une taille, une forme et des propriétés compatibles pour son utilisation, une forte sélectivité, un relargage sélectif et économiquement justifiable ainsi qu'une dégradation minimale et une séparation du milieu efficace rapide et moins coûteuse en appliquant le procédé d'isolation.

Pour résoudre ces problèmes, nous avons trouvé aux critères d'efficacité, du faible coût, de simplicité et de forte sélectivité, le matériau composite BPD et le polyuréthane.

La dénomination donnée au palmier dattier depuis 1734 par Linné est Phoenix dactylifera. Cette espèce appartient à l'ordre des palmales et à la famille des Palmacées, tribu des coryphènes c'est une monocotylédone de type dioïque ayant des inflorescences et des inflorescences femelles séparées.

Le palmier dattier (Phoenix dactylifera) est l'un des arbres fruitiers qui se trouve principalement dans la région afro-asiatique. Cette espèce est une composante essentielle de l'écosystème oasien grâce à son adaptation aux conditions climatiques.

L'exploitation des palmiers dattiers produit annuellement une quantité importante de bois, estimée à environ 2 millions de tonnes mondialement. Néanmoins, les propriétés thermo physiques de ce type de bois restent mal connues à ce jour. Ce travail porte sur l'étude expérimentale des propriétés thermo physiques du bois de palmier. Cette nouvelle

étude s'est focalisée sur une partie renouvelable du bois de palmier dattier : le pétiole de différentes espèces marocaines (Elmajhoule, Fegousse et Khalt).

Les composites à matrice polymérique (CMP) sont généralement constitués d'une matrice de polymère et d'un renfort de fibres. Les matrices communément utilisées dans l'élaboration de composites à fibres naturelles sont les thermoplastiques, tel que le polypropylène et le polyéthylène, ou les thermodurcissables tel que le polyester. L'utilisation des fibres végétales comme renforts est une application existante depuis de nombreuses décennies. En 1908, par exemple, des composites associant une résine phénolique au coton ou au papier ont été développés pour la réalisation industrielle de panneaux et de tubes pour l'électronique. Au cours des années trente, le Céloron (marque Tufnof), constitué de tissu de coton imprégné de résine phénolique, permettait la réalisation d'engrenages et de cames à longue durée de vie. Utilisable dans l'eau, ce matériau a été employé pour la fabrication de paliers d'arbres d'hélice, de pièces d'accastillage pour voiliers (joues de poulies, poupées de winch,...) ou dans des disjoncteurs de centrales électriques. Ces produits sont encore aujourd'hui disponibles. En Inde, des maisons, des tôles de toitures, ont été conçus à partir de résine polyester/époxy renforcé par des fibres de jute et de sisal.

L'entreprise Mercedes-Benz, utilise pour son modèle «classe A», un composite renforcé par des fibres de lin et de sisal, destiné aux garnitures intérieures de portières, de dossiers de sièges, aux supports de moquette ou à l'habillage du coffre. Pour cette application, des non-tissés à base de fibres végétales et de fibres thermoplastiques sont transformés par compression en température. L'utilisation de ce matériau s'inscrit dans une démarche d'éco conception. En effet, la faible densité, le faible cout, la disponibilité et l'aptitude au recyclage de ces fibres encouragent le développement de nouvelles applications dans les composites. Les études techniques disponibles dans la littérature rapportent que ces fibres ont un réel avantage concurrentiel face aux fibres de verre. Cependant, les fibres naturelles possèdent une absorption d'humidité élevée, qui peut être un problème majeur.

Les fibres naturelles possèdent donc un fort potentiel de développement comme agent de renfort dans les matrices polymères. L'ensemble de ces études montre également que l'adhésion entre les fibres et la matrice joue un rôle primordial sur les propriétés mécaniques et thermiques du composite. Il est donc indispensable de connaître les interactions chimiques de surface entre les différents constituants des composites avant de réaliser une caractérisation mécanique ou thermique de l'ensemble.

L'invention a pour objet donc de proposer un procédé de fabrication d'un Matériau composite pour l'isolation des frigos solaires comprenant les étapes suivante :

- a) Préparation et prétraitement des parties renouvelables du BPD séchage et broyage.
- b) Addition des fibres de palmier dattier broyées en maintenant une agitation continue.
- 5 c) Homogénéisation du mélange, et ajout d'une masse pesée du diisocyanate de telle façon à avoir un mélange polyol-diisocyanate égale a 1 :1 en masse.
- d) Puis on procède de la même manière pour obtenir un mélange polyol-diisocyanate avec des rapports des masses entre 2 : 1 et 3 : 1.
- e) Après une dispersion homogène et une bonne imprégnation des fibres par le mélange ce
10 dernier est transvasé rapidement dans des moules en acier.

Le processus de séchage a été réalisé dans une étuve à des températures suivantes: 30°C, 50 °C, 60 °C, 70 °C, 80 °C, 90 °C jusqu'à la stabilisation de la masse des échantillons. Le temps de séchage pour chaque essai est 24 heures. Le suivi de la masse est effectué par pesée sur une balance électronique avec une erreur de 0.1 mg.

- 15 Ainsi, l'évolution du volume des échantillons est suivie en mesurant leurs dimensions (la longueur L , la largeur l , l'épaisseur e , en mm).

Le pourcentage massique de perte d'eau est calculé par la relation suivante :

$$\text{Perte d'eau(\%)} = \frac{m_0 - m(t)}{m_0} \times 100$$

- 20 Avec:

m_0 : masse initiale de l'échantillon (avant le séchage).

$m(t)$: masse de l'échantillon après le séchage, au temps (t).

- 25 Les dimensions (la largeur L , la longueur l et l'épaisseur e), les valeurs de la masse et de la masse volumique des échantillons avant le séchage sont présentés dans le tableau 4.

Les valeurs de la masse volumique des différents échantillons sont obtenues par pesée et en mesurant les dimensions de chaque échantillon et en utilisant la relation suivante:

$$\rho = \frac{M}{V}$$

$$V(\text{ m}^3) = L \times l \times e$$

Dans la figure (1), on observe que la perte d'eau augmente avec la température de séchage pour les six échantillons. Cette observation est similaire pour les trois variétés:

5 Elmajhoule, Fegousse et Khalt.

Le pourcentage de la perte d'eau pour chaque variété est présenté dans le tableau (1). En effet, à une température de 50°C (ou 40°C), le séchage parvient à éliminer la grande quantité de la teneur en eau libre du bois. Dès 80°C à 90°C, la perte d'eau est très faible, sa variation est peu significative; elle est inférieure à 1% à la température de 90°C pour les six

10 échantillons.

On peut dire que les échantillons de différentes variétés atteignent la perte d'eau maximale à la température 40°C ou bien 50°C et la perte d'eau minimale à la température de 90°C.

La cinétique du séchage permet de conclure que:

15

➤ Le séchage élimine une grande quantité d'eau du bois de palmier à une température d'environ de 60°C ou 70 °C, selon la variété de bois, pendant 24 heures.

➤ A une température de 90°C, le bois s'équilibre avec l'environnement où la perte d'eau

20 est peu importante et la stabilité des masses des échantillons est obtenue.

Nous avons fait une comparaison de la conductivité thermique du BPD et avec d'autres produits, (Figure 2) et il s'avéré que le BPD présente des capacités d'isolation assez intéressantes.

25 La morphologie du BPD a été observée à l'aide d'un microscope électronique à balayage (MEB) (Figure 3). Les surfaces observées ont été obtenues en brisant les fibres. Une bonne dispersion des particules dans le BPD a été observée. Les particules sont dispersées aléatoirement. La forme des particules est irrégulière.

30 L'image (a) de la figure 3 représente la surface rugueuse de la fibre représentant la lignine constituant le Bois de Palmier Dattier (BPD). Cette surface est caractéristique des fibres naturelles, le diamètre de la fibre est à peu près égale à 250µm, l'image (b) de la figure 3 représente la structure poreuse interne de la fibre ce qui explique la légèreté de ces matériaux

l'image (c) nous observons en effet une structure alvéolaire creuse de la fibre ce qui prédispose le BPD à être un excellent isolant thermique. L'image (d) représente le matériau composite BPD et le Polyuréthane, cette image montre une parfaite adhésion entre la matrice Polyuréthane et les fibres du Bois du palmier dattier.

5 La figure 4 présente des images MEB des échantillons de composite en polyuréthane renforcé par le bois de palmier dattier (composite PU-BPD), les images (a) et (b) montrent que le matériau composite est constitué des alvéoles fermés ayant une forme plus ou moins sphérique, chaque alvéole est complètement enfermé par une mince paroi ou membrane en plastique.

10 L'image (c) met en évidence l'existence des deux types d'alvéoles ouverts ou fermés. En général, un plastique alvéolaire ne contient jamais entièrement un seul type d'alvéoles, la structure à alvéoles ouverts ou fermés signifie qu'en majorité, les alvéoles sont respectivement ouverts ou fermés.

Dans une mousse plastique à alvéoles fermées, la membrane polymère formant les
15 parois des alvéoles constitue une barrière qui s'oppose au passage des gaz et des liquides, bien que les gaz puissent traverser la membrane par le processus de diffusion lente. Par conséquent, les mousses à alvéoles fermés présentent un taux d'absorption d'eau et une perméabilité à la vapeur d'eau plus faible que ceux des mousses à alvéoles ouverts (ce qui a été confirmé par les tests d'absorption de l'eau). Si la phase gazeuse a une faible conductivité
20 thermique et si elle est captive, les mousses à alvéoles fermés ont ordinairement une plus grande résistance thermique que celles à alvéoles ouverts qui sont remplies d'air. La grosseur des alvéoles exerce aussi une influence sur la résistance thermique.

L'image (d) montre que le bois inséré est aggloméré dans certains points de la matrice donc le renfort n'a pas été réparti uniformément de façon homogène ce qui a provoqué des dommages
25 à la matrice est la mousse produite perd sa morphologie polyédrique.

Afin de limiter la propagation de la chaleur de l'extérieur vers l'intérieur et vice-versa dans les frigos mobiles et glacières, il est indispensable de recourir à l'usage des isolants thermiques à la fois pour l'habillage et pour l'isolation des parois. Les isolants traditionnels,
30 dits « de masse », sont les plus courants. Les isolants fibreux minéraux (laine de verre et laine de roche) en sont des exemples. Ces isolants limitent le transfert thermique par conduction grâce à leurs faibles conductivités thermiques. Ils sont les plus répandus et les moins onéreux à l'heure actuelle. Cependant, suite aux problèmes de santé posés par les fibres d'amiante, les

voire supprimée dans un avenir très proche, car ceux-ci ont été reconnus cancérigènes pour l'Homme et très toxiques pour l'Environnement. Les isolants synthétiques (polystyrène ou polyuréthane) ont tous une bonne performance thermique. Sous la forme de mousse expansée, les mousses de polyuréthanes sont largement utilisées pour leur qualité d'isolation thermique, leur adhérence sur tout support, leur pouvoir de flottaison, leur capacité à remplir les vides
5 quels qu'ils soient et à permettre des emballages sur mesure, légers et solides. Cependant leur utilisation grève le prix des systèmes réalisés jusqu'à présent surtout dans notre pays. Leurs prix restent très élevés par rapport aux autres isolants. Plusieurs fibres végétaux ont été proposés comme isolants naturels parmi les quelles on trouve le chanvre, le lin, le coton, le
10 jute, le kenaf, le sisal, le miscanthus, le bambou, l'alpha, ou encore le coco. Nous nous sommes intéressés dans cette invention aux fibres de palmier dattier (*Phoenix L. dactylifera*) qui constitue l'une des richesses végétales les plus abondantes au Maroc et qui de nos jours, restent peu exploitées. En effet, les travaux annuels d'entretien des palmiers dattiers génèrent des quantités importantes de déchets qui peuvent être utilisés comme fibres à faible coût et
15 provenant d'une source renouvelable dans les matériaux composites thermiquement isolant à base de polyuréthane. Nous comptons à travers cette invention apporter notre contribution à la valorisation des ressources locales en l'occurrence les fibres végétales du palmier dattier en les intégrant d'une façon rationnelle dans le domaine de l'isolation thermique des frigos mobiles et des glacières. Cette invention portera sur une étude purement appliquée qui vise la
20 mise en œuvre, la caractérisation et le test sur terrain d'un nouveau matériau composite écologique à base de polyurethane et de fibres du bois de palmier dattier adapté à l'isolation thermique dans différents secteurs et plus particulièrement dans le domaine des technologies du froid. Ce nouveau matériau sera utilisé dans les enveloppes des frigos mobiles et glacières pour les isoler de l'extérieur.

REVENDICATIONS

1°) Procédé de fabrication d'un matériau composite comprenant, le polyuréthane et la partie renouvelable du bois de palmier dattier BPD, caractérisé par l'utilisation de ce matériau pour l'isolation d'un frigo solaire.

2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dit BPD subi un traitement de séchage et de broyage.

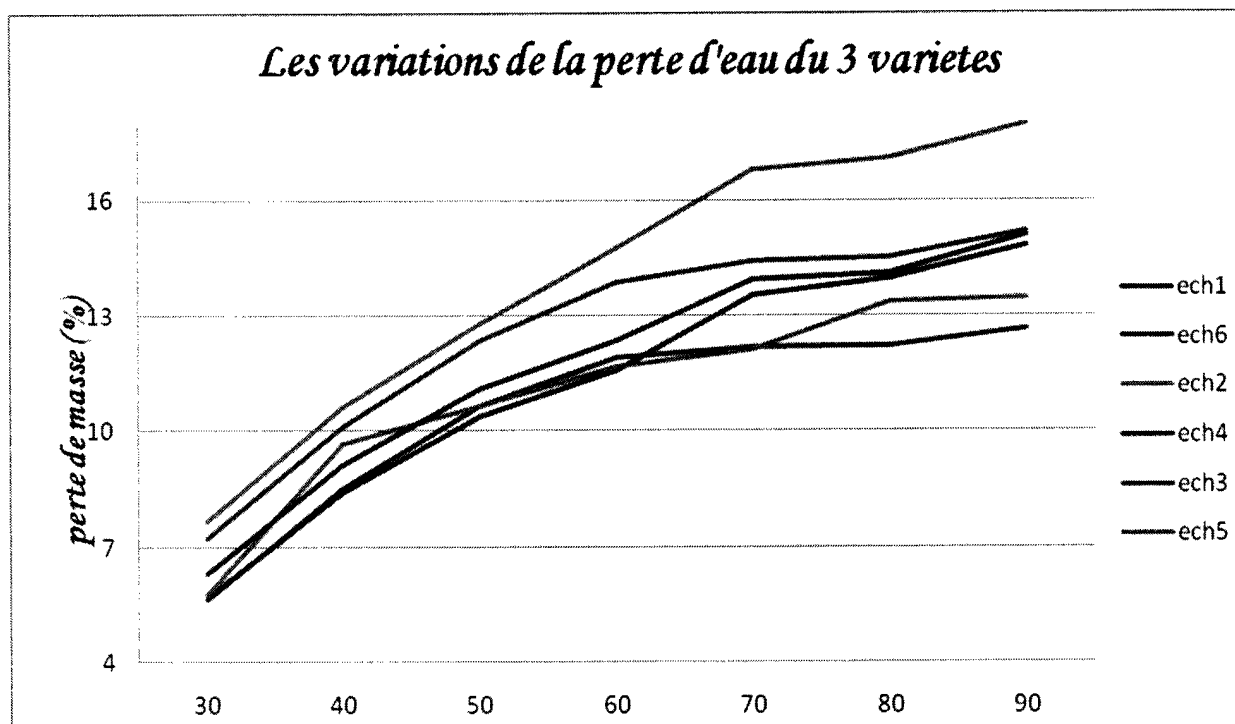
3°) Matériau composite selon la revendication 1 comprenant un mélange polyol diisocyanate de telle façon d'avoir un rapport de masse polyol-diisocyanate égale a 1 :1 en masse.

4°) Matériau composite selon la revendication 1 où ledit rapport de masse du dit polyol audit diisocyanate est entre 2 : 1 et 3 : 1.

DESSINS & FIGURES

Tableau 1 : Les variations de la masse des échantillons de palmier lors du séchage

Variétés	Ech	M (g)							
		Avant le séchage	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
<i>Elmajhoule</i>	1	11.1031	10.4797	10.1595	9.9201	9.7798	9.7501	9.7471	9.7470
	2	23.4949	22.1392	21.4573	20.9924	20.7512	20.6506	20.5930	20.5930
<i>Fegousse</i>	3	9.2444	8.5786	8.3103	8.1024	7.9620	7.9108	7.9017	7.9016
	4	11.8200	11.0745	10.7400	10.5115	10.3618	10.1726	10.1544	10.1543
<i>Khalt</i>	5	10.1373	9.3608	9.0609	8.8400	8.6407	8.4354	8.4063	8.4061
	6	6.0853	5.7383	5.5746	5.4538	5.3823	5.2624	5.2346	5.2345

**Figure 1** : Les variations de la perte de masse des échantillons des trois variétés en fonction de la température.

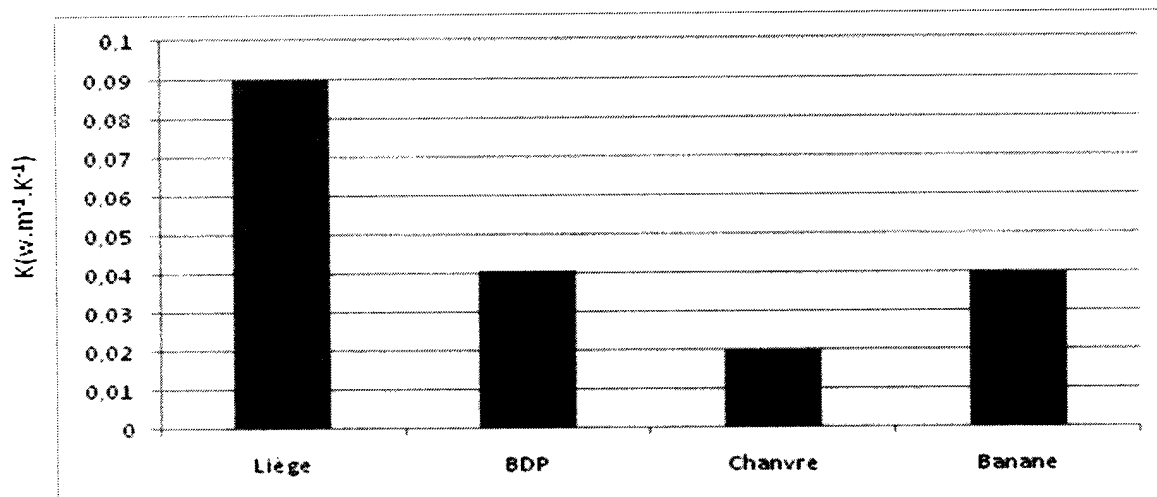


Figure 2 Comparaison de la conductivité du Bois de Palmier Dattier et d'autres matériaux

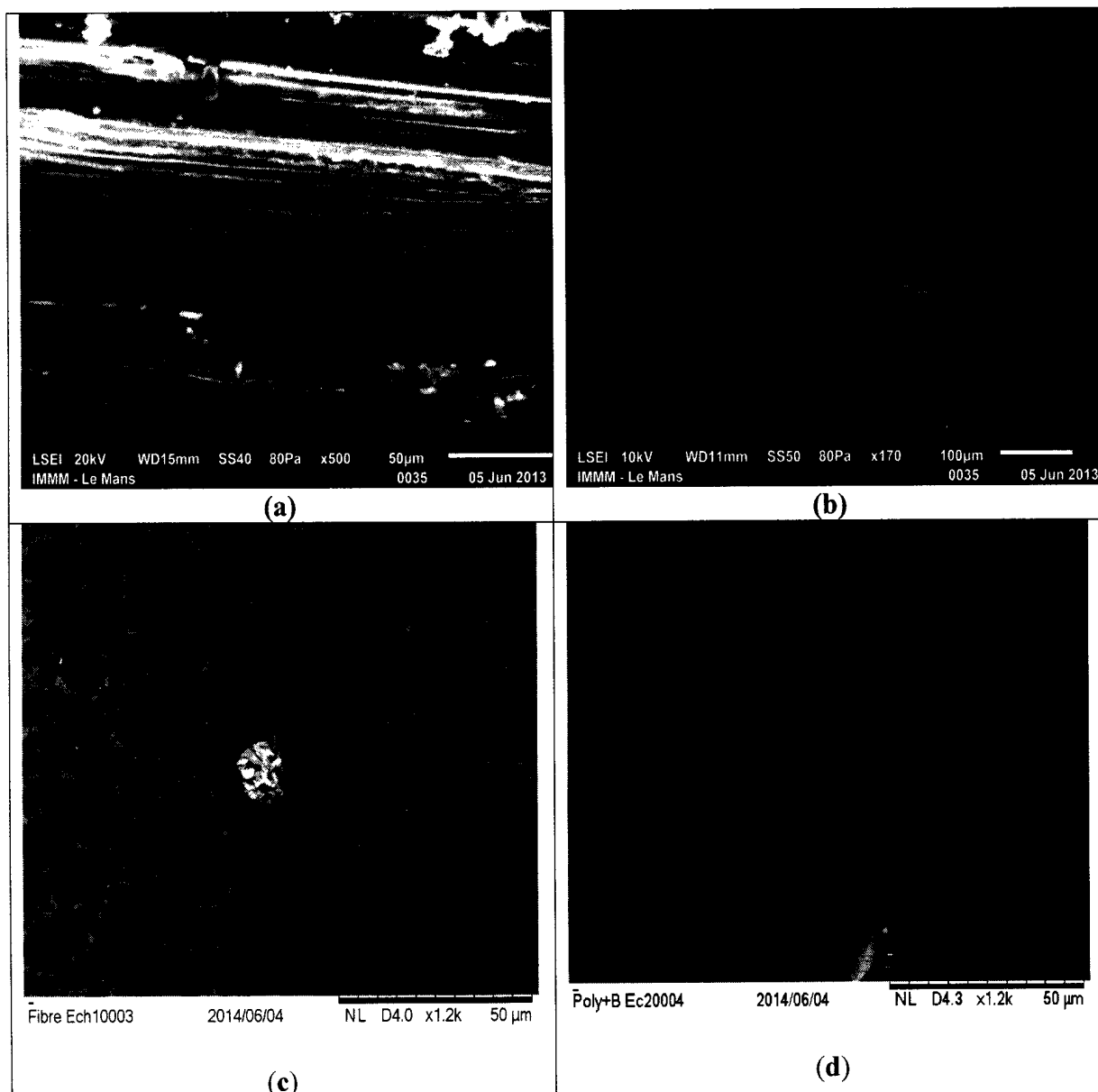


Figure 3 Images microscope électronique à balayage MEB du Bois Palmier Dattier BPD

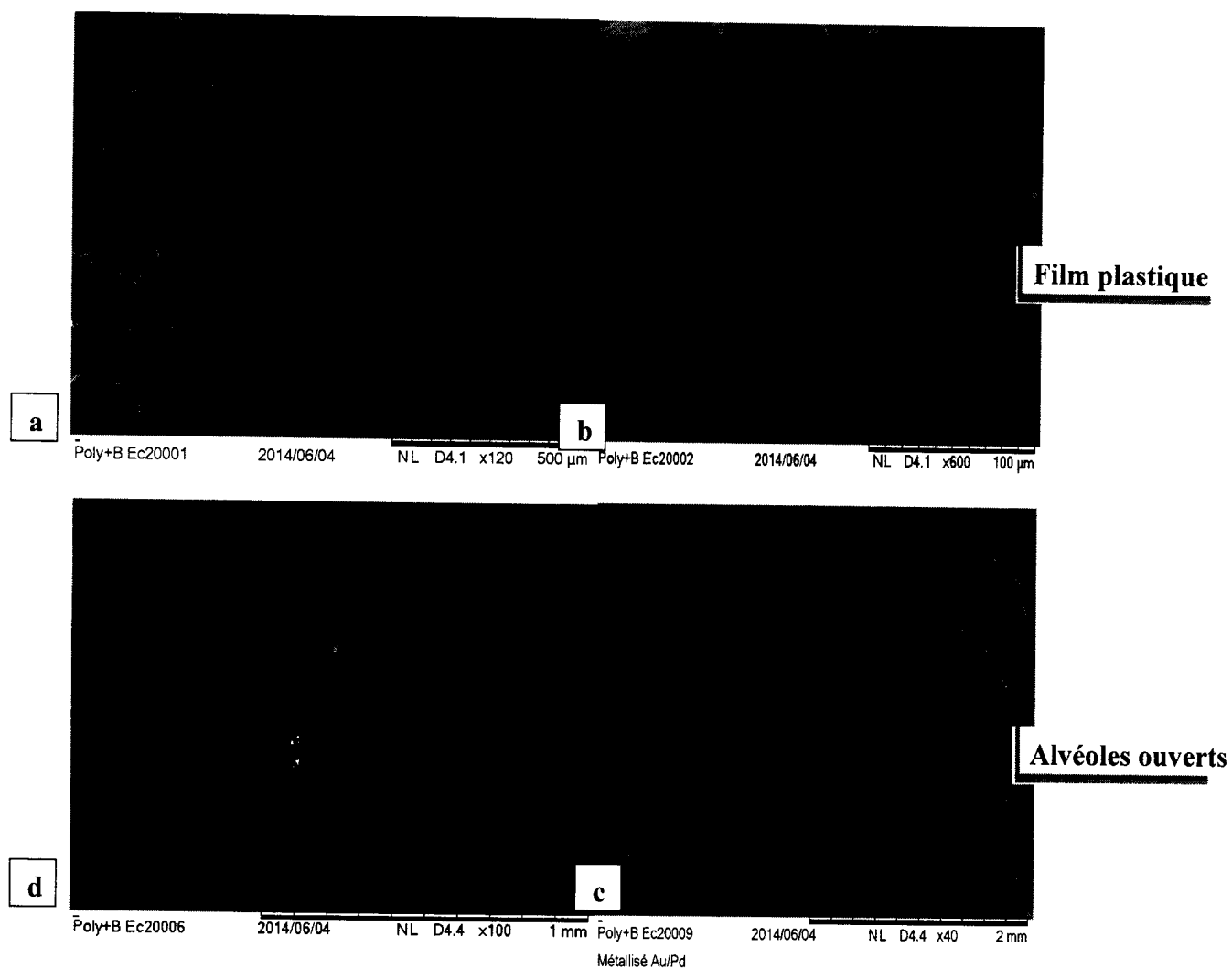


Figure 4 Images microscope électronique à balayage *MEB* du Matériau composite *Polyuréthane PU et Bois Palmier Dattier BPD*

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

~~*~*~*~*~*~*~*~*



المملكة المغربية
المكتب المغربي
للملكة 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)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 37225	Date de dépôt : 18/07/2014
Déposant : UNIVERSITE HASSAN II- MOHAMMEDIA	
Intitulé de l'invention : MATERIAU COMPOSITE ECOLOGIQUE A BASE DU POLYURETHANE ET DE FIBRES VEGETALES ADAPTE A L'ISOLANTION THERMIQUE	
<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 cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document</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 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 : Défaut d'unité d'invention</p>	
Examineur: A EL KADIRI	
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	
Email : elkadiri@ompic.ma	
Date d'établissement du rapport : 03/08/2015	

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
7 Pages
- Revendications
4
- Planches de dessin
3 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche**Classement de l'objet de la demande :**

CIB : C08L75/08, C08G18/48

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
Y	Nadia BENMANSOUR et al, "Etude des performances de produits renouvelables et locaux adaptés aux applications de l'isolation thermique dans le bâtiment", Laboratoire de Physique Energétique Appliquée (LPEA) & CERTES Université Paris-Est, Mai 2011.	1-4
Y	CN103740090, GUANGXI BINYANG RONGLIANG NEW MATERIAL SCIENCE & TECHNOLOGY CO LTD, 23-04-2014	1-4
Y	CN103739809, GUANGXI JISHUN ENERGY SCIENCE & TECHNOLOGY CO LTD, 23-04-2014	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 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 1-4 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-4	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	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 : Nadia BENMANSOUR et al, "Etude des performances de produits renouvelables et locaux adaptés aux applications de l'isolation thermique dans le bâtiment", Laboratoire de Physique Energétique Appliquée (LPEA) & CERTES Université Paris-Est, Mai 2011.

D2 : CN103740090, GUANGXI BINYANG RONGLIANG NEW MATERIAL SCIENCE & TECHNOLOGY CO LTD, 23-04-2014

D3 : CN103739809, GUANGXI JISHUN ENERGY SCIENCE & TECHNOLOGY CO LTD, 23-04-2014

1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents de l'art antérieur D1-D3 ne décrit les mêmes caractéristiques techniques contenus dans la revendication 1, par conséquent l'objet de la revendication 1 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications 2-4 dépendent de la revendication 1 et satisfont donc en tant que telles aux exigences de nouveauté 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, considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue (voir le document D1) un isolant thermique à base de parties renouvelables de palmier dattier. L'objet de la revendication 1 diffère du document D1 en ce que l'isolant thermique contient également du polyuréthane. Aucun effet supplémentaire ne peut être associé à cette différence. Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut être considéré comme le renforcement de l'isolant thermique et son adaptation au domaine des technologies du froid. La solution de ce problème proposée dans la présente demande n'est pas 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, et ce pour les raisons suivantes :

Le document D2 divulgue une méthode de préparation du polyuréthane à base de diisocyanate et polyol et son utilisation comme isolant thermique.

Le document D3 divulgue une méthode de préparation du polyuréthane à base de diisocyanate et polyol et son utilisation comme isolant thermique.

Et le fait d'élaborer un composite à base de polymères et des renforts végétaux est connu de l'homme de métier. Le demandeur ne revendique pas un quelconque procédé d'élaboration du matériau composite.

Les revendications dépendantes 2-4 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle se réfèrent, définit un objet qui satisfasse aux exigences de brevetabilité en ce qui concerne l'activité inventive (voir les Documents D2, D3)

Donc, la présente demande ne remplit pas les conditions énoncées dans l'article 22 de la loi 17/97 modifiée et complétée par la loi 23-13, l'objet des revendications 1-4, n'impliquant pas une activité inventive telle que définie par l'article 28 de la loi 17-97 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.