



(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 39345 A1** (51) Cl. internationale : **C08J 3/12**

(43) Date de publication :
31.05.2018

(21) N° Dépôt :
39345

(22) Date de Dépôt :
19.09.2016

(71) Demandeur(s) :
MASCIR (MORROCAN FOUNDATION FOR ADVANCED SCIENCE INNOVATION & RESEARCH), RUE MOHAMED EL JAZOULI, MADINAT AL IRFANE, Rabat, 10100 RABAT 10100 (MA)

(72) Inventeur(s) :
BOUHfid Rachid ; QAISS Abou El Kacem ; ESSABIR Hamid

(74) Mandataire :
AMMANI Abdelhaq

(54) Titre : **Matériaux biocomposites renforcés par des particules de marc de café blanchies**

(57) Abrégé : La présente invention présente l'élaboration d'un nouveau matériau bio-composite composé de matrice thermoplastique renforcée par des particules de marc de café blanchies. Les particules de marc de café blanchies se présentent sous forme de poudre à granulométrie contrôlée et la matrice thermoplastique est modifiée par l'ajout d'un agent couplant pour une meilleure compatibilité à l'interface.

**Matériaux biocomposites renforcés par des particules de marc de café
blanchies**

ABREGÉ

La présente invention présente l'élaboration d'un nouveau matériau bio-composite composé de matrice thermoplastique renforcée par des particules de marc de café blanchies. Les particules de marc de café blanchies se présentent sous forme de poudre à granulométrie contrôlée et la matrice thermoplastique est modifiée par l'ajout d'un agent couplant pour une meilleure compatibilité à l'interface.

Matériaux biocomposites renforcés par des particules de marc de café blanchies

5

Domaine de l'invention :

La présente invention concerne l'élaboration d'un matériau composite à matrice polymère renforcée par des particules de marc de café blanchies. Le développement de ces composites sera par l'utilisation de procédés standards de transformation des
10 matières plastiques (extrusion et injection). Le présent composite objet de cette invention vise une utilisation dans le domaine de la plasturgie.

Etat de l'art de l'invention :

De nos jours, les préoccupations et les problèmes écologiques telles que le recyclage, le respect de l'environnement, le développement durable, l'écologie
15 industrielle et la chimie verte sont accompagnés par le développement de nouvelles générations de matériaux. En conséquence les matériaux plus respectueux de l'environnement comme il est le cas des composites polymères renforcés par des charges naturelles ont connus un grand intérêt sur le plan recherche et développement. Le sens de responsabilité et la prise de conscience a poussé
20 vivement à l'utilisation des charges naturelles issues de la biomasse agricole qui offre une alternative au remplacement des charges classiques telles que les charges synthétiques, minérales ou/et inorganiques, ainsi qu'au maintien d'une technologie attrayante et écologique. Les charges naturelles issues de la biomasse agricole acquièrent une importance croissante en tant que matériaux de renforcement dans
25 les composites en raison de certains avantages qu'ils fournissent tels que le faible coût, faible densité, aucune toxicité, propriétés mécaniques et un moindre impact environnemental (Naghmouchi et al. 2015). Diverses charges issues de la

biomasse agricole le chanvre, Doum, Alfa, coque de Coco, coque d'abricot et la coque d'amande, ont été testées comme renfort dans les composites polymères. Les résultats montrent que ces charges naturelles améliorent les propriétés thermique, mécanique et rhéologique des polymères. **Gharbi et al. 2014** ont utilisé les coques d'olives pour renforcer une résine polyester. L'évolution des propriétés mécaniques, dynamiques et l'absorption de l'eau, ont été étudiées en fonction de la teneur en particules. Les résultats obtenus montrent qu'une augmentation de la proportion des particules influence les propriétés mécaniques. Il a été montré que les propriétés mécaniques et hydrodynamiques sont largement affectées par la modification de surface des particules. Le traitement avec le silane comme agent de couplage améliore l'adhérence interracial entre les particules et la matrice via de fortes liaisons chimiques.

L'industrie automobile est le principal moteur des composites verts. En effet, cette industrie est confrontée à des problèmes pour lesquels ces matériaux offrent une solution telle que légèreté, haute performance, réduction du coût de la matière, possibilités de recyclage et minimum d'impact sur l'environnement. Mais les fibres naturelles engendrent généralement une anisotropie donc la difficulté d'obtention d'une orientation aléatoire au sein de la matrice. **Meyer et al.2014 et Sebaib et al. 2014**, ont étudiés l'orientation des fibres dans les matrices polymères. Il a été montré que le comportement mécanique des composites est significativement affecté par l'orientation des fibres par rapport au sens de chargement. Cette anisotropie rend l'utilisation des fibres naturelles dans des domaines industriels très restreinte (la plasturgie). L'usage de charges de formes particulières est également une voie pour avoir l'isotropie des matériaux. Le mode d'action est alors différent : les particules présentes dans le matériau se dispersent aléatoirement est ne suivent pas une

direction uniforme, contrairement aux fibres. L'utilisation de charges naturelles
particulières dans des matrices polymères est un moyen efficace pour produire et de
5 développer de nouveaux matériaux innovants.

Les résidus de déchets alimentaires se composent principalement des amidons, des
fibres alimentaires et graisses animales telles que la bagasse à canne à sucre, café
moulu, les drêches de thé, etc. La plupart des résidus de déchets alimentaires sont
produits localement et peuvent être incorporés dans le compost pour améliorer le pH
10 du sol. Dans la littérature, différentes recherches sont axées sur la fourniture d'une
solution de rechange au résidu de café moulu pour réduire son impact sur
l'environnement. Certaines de ces propositions sont l'utilisation des résidus de café
moulu pour l'alimentation des animaux, pour produire du compost organique, sous
forme de pastilles de combustible ou la production de charbon actif . En outre, le
15 potentiel des résidus de café moulu comme matière première pour l'extraction
d'antioxydants naturels, la production d'éthanol, le biodiesel ou des
polyhydroxyalcanoates ont été étudiés au cours des dernières années. Cependant,
le coût de l'élimination de ces matériaux est généralement très élevé. La plupart des
pays expédie les déchets alimentaires dans les décharges, ce qui nécessite
20 beaucoup de terres, pollue l'environnement local, et peut même limiter le recyclage
des ressources de déchets. Par conséquent, le développement de plastiques
biodégradables et d'additifs verts est bénéfique, à la fois économique et
environnemental.

Le café est l'une des boissons les plus consommées et le deuxième produit le plus
25 commercialisé dans le monde après le pétrole, de sorte que l'industrie du café
génère beaucoup de déchets. Environ 6 millions de tonnes de déchets de café moulu
sont générés chaque année dans le monde entier. Aujourd'hui, la plupart des

déchets de café moulu (Le marc de café) sont versés dans l'environnement ou brûlés afin de les retirer, étant ces techniques très irrespectueuses avec l'environnement.

5 Le marc de café a été utilisé comme renfort dans les polymères pour produire des matériaux composites. **García-García et al. 2015** Présentent la possibilité d'utilisation des résidus du café moulu comme renfort dans une matrice de polypropylène. Les auteurs ont étudié l'effet d'un traitement hydrophobe avec du chlorure de palmitoyle sur la poudre et qui est comparé à un traitement de surface classique à base de
10 silanisation avec l'utilisation d'un copolymère maléique anhydride greffé sur la matrice polypropylène comme agent couplant. Il a été montré que les propriétés mécaniques, thermique et hygrométriques étaient fortement liées au traitement de surface et l'ajout de l'agent couplant ce qui affecte la dispersion/ distribution des particules dans la matrice. Suivant la même démarche les noix de coques ont été
15 aussi utilisées dans les bio-composites, **Hyun Kyung Lee et al. (2015)**, ont élaboré un matériau nano-composite à base d'une matrice polyvinyl alcohol (PVA) et le marc de café comme renfort. Les auteurs ont évalué les propriétés physiques des nanocomposites renforcés par le marc de café comparé au nanocomposites à base de noir de carbone. Les résultats montrent que la résistance à la traction et le
20 module de Young ds nanocomposites PVA / café été significativement améliorées par rapport à celles des nanocomposites PVA / noir de carbone.

Le marc de café fournit une couleur brun foncé typique. Cette couleur pourrait être attirante pour des applications qui ne prennent pas en considération la couleur du matériau. Mais pour des applications de l'industrie de plasturgie, la couleur blanche
25 est fortement recommandée vu l'utilisation du Talc et du carbonate de calcium (CaCO_3) qui ont une couleur blanche. Cependant le marc de café a subi un traitement de blanchiment pour avoir une couleur similaire a celle du talc et du

carbonate de calcium (CaCO_3) (figure 2. 6) pour une éventuelle utilisation dans l'industrie plastique. C'est une assimilation plus proche à l'apport de talc et carbonate de calcium en tant que charges inorganiques usuellement utilisées dans le domaine de la plasturgie. Le marc de café comme renfort dans des polymères apportent la possibilité de gagner beaucoup d'applications d'intérêts pluridisciplinaires. Cependant, il pourrait être possible de blanchir le marc de café par des procédés respectueux de l'environnement en raison de sa nature lignocellulosique. Le marc de café a aussi un avantage par rapport aux charges organiques utilisées dans le plastique, sa nature hydrophobe qui est parfaitement compatible avec les matrices thermoplastiques. L'importance des interactions interfaciales entre la charge et la matrice polymère a été largement reconnue dans l'amélioration des propriétés finale des matériaux telles que : la stabilité hygrométrique, la stabilité thermique, les propriétés mécaniques et rhéologiques.

Description de l'invention :

La présente invention concerne l'élaboration d'un matériau bio-composite à base de matrice polymère renforcée par le marc de café sous forme particulaire blanchies comprenant les étapes suivantes :

- 1- Prétraitement du marc de café: Lavage et séchage.
- 2- Traitement physique du marc de café sous pour obtenir des une poudre avec une granulométrie contrôlée: Broyage, Tamisage, Contrôle de granulométrie.
- 3- Traitement chimique des particules de café : Traitement de surface pour élimination des parties non cellulosiques suivie d'un blanchiment pour élimination des groupes chromophores (liaisons insaturées ou conjuguées) de la surface des particules.

- 4- Sélection des matrices polymères (thermoplastiques et thermodurcissables) : Les matrices thermoplastiques compatibles avec les particules de café blanchies dont la température de mise en œuvre est inférieure à la température du début de dégradation des particules. Les matrices thermodurcissables dont la température de réticulation est inférieure à la température de dégradation des particules. La matrice polymère et la résine est choisie parmi les matrices polymères de commodité.
- 7- Le procédé de transformation est choisi entre l'extrusion bi-vis, mono-vis, et malaxage. Le procédé utilisé dans cette invention est l'extrusion bi-vis.
- 8- Le mélange de polymère et particules se présente sous forme de master-bach à 20% massique de particules, dont les autres concentrations sont drivées (5, 10,15 %).
- 8- L'extrusion du master-bach et optimisation du procédé (débit, profil de température, vitesse des vis.....).Le mélange polymère/ particules est préparé par une extrudeuse bi-vis dont la configuration des vis est ajusté pour obtenir une bonne distribution/dispersion des particules dans la matrice polymère.
- 9 - Le procédé de moulage est choisi entre l'injection et la compression à chaud. Le procédé utilisé dans cette invention est l'injection.
- 10- Injection pour vérifier d'une part la possibilité de mise en œuvre par des procédés standards de plasturgie et d'autre part l'injection des échantillons pour différents tests. Les paramètres d'injection ont été optimisés. Le profil de température qui assure une viscosité qui permet le bon écoulement de la matière.

Brève description des dessins :

5 **Figure 1.** Figure 1 : Image des particules de café sans et avec traitement de blanchiment

Figure 2. Figure 2 : Image MEB des particules de café : (a,b) sans traitement ; (b,c) avec traitement de blanchiment

10 **Figure 3.** Les propriétés mécaniques en traction des composites en fonction de la concentration massiques en particule: (a) Module de Young ,Contrainte maximale à la rupture ;(b) allongement à la contrainte maximale

Exemple de réalisation de l'invention :**Préparation du composite à base du marc de café blanchi et une matrice polypropylène:**

15 Un composite à base d'une matrice thermoplastique renforcée par des bio-charge issues de ressources naturelles telles que le marc de café sous forme de particules blanchies contenant :

- Une matrice thermoplastique : polypropylène.
- Un renfort sous forme particulaire avec un caractère lignocellulosique : le marc de café sous forme de particules blanchies.

20

Traitement du marc du café :

25 Le marc de café récupéré subit premièrement plusieurs lavages (5 à 8 fois) et un séchage à une température de 80°C pendant 12h. Après avoir été séché, le marc est broyé premièrement par un broyeur à marteau muni d'un tamis de 100 microns, suivi d'un broyage dans un broyeur à disque d'une distance entre les disques de 50

microns, cette opération permet d'obtenir le marc sous forme de poudre d'une granulométrie moins de 50 microns.

5

Les particules de café après broyage doivent subir un traitement pour éliminer toute les parties non cellulosique de leurs surfaces et qui posent un problème de compatibilité avec les polymères. Le traitement alcalin augmente le nombre de sites réactifs possibles, il permet un meilleur mouillage des particules et agit sur leur composition chimique, sur le grade de polymérisation et sur l'orientation moléculaire de la cellulose cristalline. Et ce, en raison de l'absence des substances de cimentation (la lignine et l'hémicellulose) qui disparaissent lors de ce traitement alcalin. Ce traitement est connu par le fait qu'il hydrolyse les parties amorphes de la cellulose présentes dans les charges.

10

15 Après ce traitement alcalin, les particules de café subissent un traitement de blanchiment pour les rendre blanches. La couleur est due à la présence des groupes chromophores (liaisons insaturées ou conjuguées). Au cours du blanchiment, les protéines et les molécules phénoliques sont oxydées, solubilisées et éliminées par filtration. A cet égard, le traitement de blanchiment est une étape très nécessaire
20 pour éliminer les incrustations organiques des parois des particules. Les agents de blanchiment utilisés sont les agents chlorés tels que le chlorite de sodium. Ce traitement a été réalisé en milieu tamponné à 70°C afin d'éviter une dégradation importante de la cellulose. Nous avons utilisé une solution de chlorite de sodium (NaClO₂) à 1,7 % w/v et une solution de tampon acétique (27 g de NaOH dans 500
25 mL de H₂O distillée, addition de 75 mL d'acide acétique complété à 1 L avec H₂O distillée). Le mélange utilisé pour l'extraction est NaClO₂/tampon acétique/ H₂O (1 :1 :3 v/v/v). Le traitement est réalisé dans un bain marie à 70 °C pendant 2 h. Après

deux heures de traitement, la pâte est filtrée sur une toile de 100 μm et lavée abondamment à l'eau jusqu'à la neutralisation du milieu. A la fin, on tire sous vide pour essorer. Cette opération est répétée une deuxième fois dans les mêmes conditions. Une pâte blanche est récupérée à la fin du traitement. Entre chaque cycle de blanchiment, les particules sont soigneusement lavées à l'eau distillée.

Préparation des composites :

Les particules de café blanchies ont été mélangés mécaniquement avec la matrice polypropylène en utilisant un Leistritz ZSE-18 extrudeuse à double vis (LEISTRITZ EXTRUSIONSTECHNIK GMBH, Allemagne) tournant d'une vitesse des vis de 125 tours par minute. Le premier mélange se présente sous forme de master-bach à 20% massique de particules, d'où on dérive les autres concentrations à savoir 5, 10 et 15% (tableau 1). La température et le temps de séjour des particules dans les vis d'extrusion à été optimisé de telle sorte que les particules ne se dégradent pas aux cours du processus d'extrusion. Les zones de chauffage du cylindre de l'extrudeuse ont été chauffées respectivement à 190, 190, 190, 190, 170, 170, 170, et 170°C. Les fils sortant de l'extrudeuse ont été refroidis dans un bain d'eau sont granulés en morceaux de 2-3 mm de longueur. Les granules obtenues doivent vérifier la possibilité de mise en œuvre par des procédés standards de plasturgie tels que l'injection. Tous les échantillons ont été moulés en utilisant une presse à injection (e-Victoire Engel) avec une puissance d'exposition de 40 tonnes. La température de processus a été fixée à 200° C dans le canon tandis que le moule a été maintenu à 45°C.

Le tableau 1, récapitule des différents composites préparés.

	Polypropylène (% en masse)	Particules de café sans traitement (% en masse)	Particules de café blanchie (% en masse)
1	100	0	0
2	95	5	5
3	90	10	10
4	85	15	15
5	80	20	20

5 **Propriétés Morphologiques :**

La figure 1 illustre l'effet du traitement de blanchiment sur la couleur des particules de café. Les changements de la couleur de café avant et après traitement de blanchiment sont très notables. La couleur des particules de café passe d'une couleur noir voir marron foncé à une couleur blanche claire après le blanchiment. La couleur brune foncée est due à la présence des groupes chromophores (liaisons insaturées ou conjuguées) qui sont éliminé après traitement de blanchiment.

L'analyse microscopique par microscopie à balayage montre (figure 2) le changement de la surface des particules de café avec le traitement de blanchiment. Comme le montre la figure, les changements de la morphologie des particules de café ont été évalués en termes de rugosité de la surface. Les particules de café non traités contiennent des résidus, des cires se qui rendent leurs surface lisse et moins rugueuse, par contre les résultats montrent que la surface des particules traitées (blanchies) est relativement plus rugueuse. Cette rugosité est due

à la disparition des composants non cellulotiques par le traitement, ces particules présentent une forme irrégulière et une structure poreuse. La structure poreuse conduit à une densité apparente beaucoup plus faible. Par conséquent, avec cette morphologie les particules peuvent être dispersées dans la matrice polymère de manière plus homogène

Propriétés mécaniques :

Les composites à base de polypropylène et les particules de café blanchies à différentes concentrations sont caractérisés en termes de propriétés mécaniques par un essai de traction selon la norme ISO. Le module de Young (E), la résistance à la traction (σ_m) et l'allongement à la rupture (ϵ_m) ont été extraits à partir des courbes de contrainte-déformation et sont illustrés dans la figure. Tout d'abord, on constate que, quelque soit la fraction massique des particules, le module de Young des composites est toujours plus élevé que celui du PP pur, les particules jouent donc bien leur rôle de renfort. Les résultats montrent un gain de module de Young de l'ordre de 100.5% pour les composites à 20% en particules blanchies.

D'autre part, s'agissant de la contrainte maximale à la rupture elle est légèrement abaissée après introduction de 15% de particules. Cette tendance, souvent reportée dans la littérature, est expliquée par la mauvaise interaction entre particules et la matrice qui est due à une mauvaise dispersion et distribution des particules. Généralement, au-delà de 15% les interactions particules prennent place au détriment des interactions matrice-particules. Par contre la figure montre une légère augmentation de la contrainte après introduction de 5% de particules ce qui est traduit par une bonne adhésion interraciale entre les particules et la matrice PP.

L'ajout des particules rigides a un effet direct sur la ductilité de la matrice polymère, la figure illustre qu'avec l'ajout des particules on constate une réduction de

l'allongement à la contrainte maximale. Ceci est principalement dû à la rigidité des particules de café qui conduit à une perte de ductilité des matériaux composites : le matériau devient progressivement moins plastique et plus résistant que la matrice polymère.

Références :

- 10 **Asma Gharbi**, Ramzi Bel Hassen, Sami Boufi. *Indus. Crop. Prod.* 62(2014)491–498.
- Sebaibi N**, Benzerzour M, Abriak N E. *Const. Build. Mater.* (2014); vol. 65:p.254-263.
- Meyer K J**, Hofmann J T, Baird D G. *Compos. Part A Appl. Sci.* (2014); vol. 62:p.77-86.
- 15 **Hyun Kyung Lee**, Young Gi Park, Taikyeong Jeong, Young Seok Song, Green nanocomposites filled with spent coffee grounds. *J. Appl. Polym. Sci.* 132, (2015).
- Ilhem Naghmouchi**, Pere Mutjé, Sami Boufi. *Indus. Crop. Prod.*(2015) Vol.72, p. 183-191.
- D. García-García**, A. Carbonell, M.D. Samper, D. García-Sanoguera, R. Balart. Green composites based on polypropylene matrix and hydrophobized spent coffee ground (SCG) powder. *Compos. Part B*78, 2015, 256–265.

20

Revendications.

1. Matériau bio-composite **caractérisé en ce qu'il** est sous forme de granules contenant :
 - Particules de marc de café blanchies.
 - Une matrice polymérique.
 - Utilisation d'une fonctionnalisation/agent couplant
2. Matériau bio-composite selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le renfort est le marc de café blanchie sous forme de particules avec des pourcentages de 0 à 20% en poids.
3. Matériau bio-composite selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le marc de café blanchie est sous forme de particules dont la granulométrie est comprise entre 1 et 20 μm .
4. Matériau bio-composite selon la revendication 1 et 2 **caractérisé en ce que** le blanchiment de marc de café est obtenu par : i) Lavage et séchage, ii) Broyage, Tamisage, Contrôle de granulométrie, iii) Traitement de surface pour élimination des parties non cellulosiques suivie d'un blanchiment pour élimination des groupes chromophores (liaisons insaturées ou conjuguées) de la surface des particules.
5. Matériau bio-composite selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le marc de café blanchie sous forme de particules, sont fonctionnalisées par différentes fonctions agent couplant (chaîne aliphatique, silane, ester, Maléique Anhydride) pour assurer une bonne adhérence à l'interface matrice-particules.
6. Matériau bio-composite selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la proportion d'agent couplant est comprise entre 0 et 8% en poids.
7. Matériau bio-composite selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la matrice polymérique est choisie parmi le groupe= {le polyéthylène PE, le

polypropylène PP, le polyéthylène à basse densité LDPE, le polyéthylène à haute densité HDPE, le polyéthylène linéaire à basse densité LLDPE, et les biocomposites : polylactique acide PLA, Polyhydroxy butyrate PHD}.

8. Matériau bio-composite selon la revendication 1 à 7 **caractérisé en ce que** le mélange de marc de café blanchie sous forme de particules en master-batch, matrice et éventuellement l'agent couplant se fait à l'état fondu dans une extrudeuse avec une configuration des vis permettant d'avoir une bonne dispersion et distribution des particules dans la matrice.

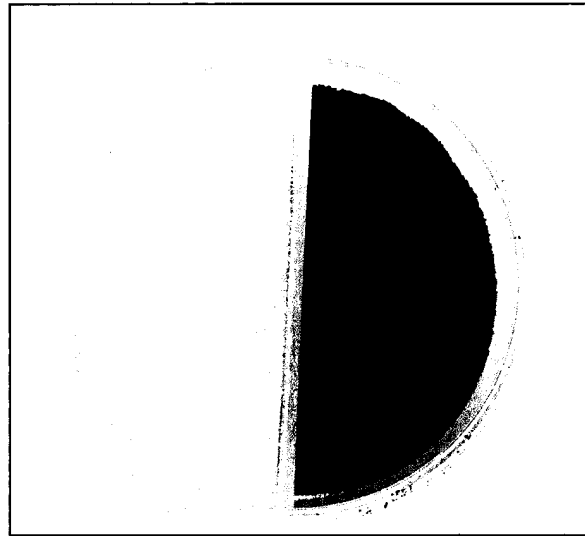


Figure 1

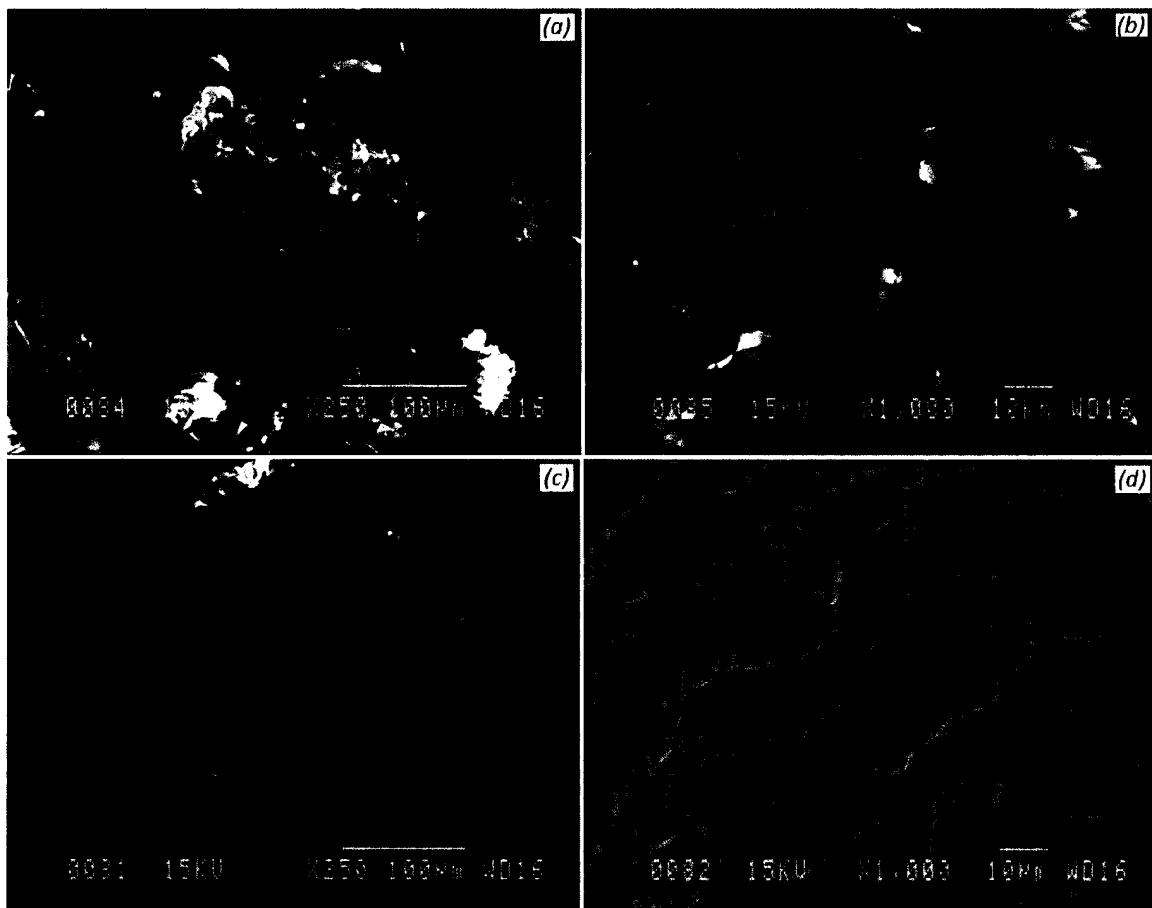


Figure 2

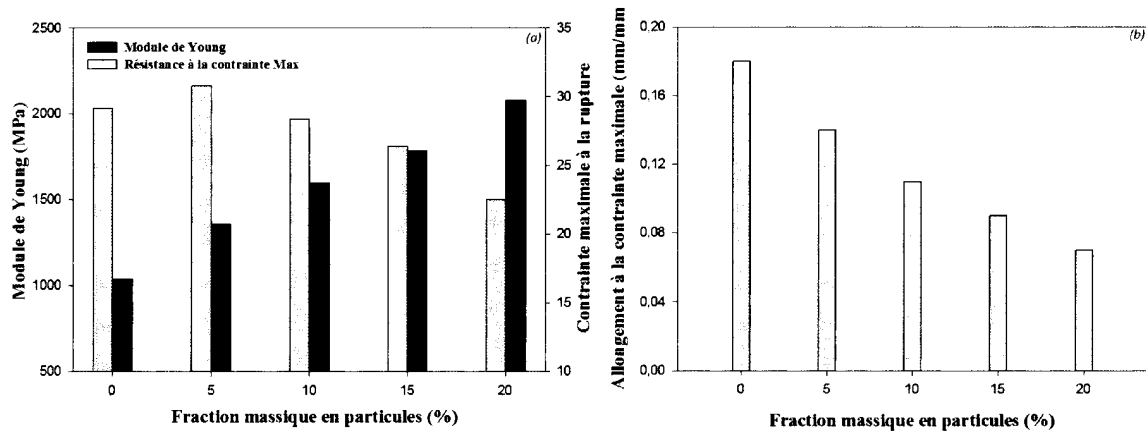


Figure 3



**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)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 39345	Date de dépôt : 19/09/2016
Déposant : Moroccan foundation for Advanced Science Innovation and Resaerch (MAScIR)	
Intitulé de l'invention : Matériaux biocomposites renforcés par des particules de marc de café blanchies	
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 http://worldwide.espacenet.com , 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 EL KADIRI	Date d'établissement du rapport : 07/10/2017
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales		
<i>Cadre 1 : base du présent rapport</i>		
Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :		
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Description</u> 13 Pages • <u>Revendications</u> 8 • <u>Planches de dessin</u> 2 Pages 		
Partie 2 : Rapport de recherche		
Classement de l'objet de la demande :		
CIB : C08J3/12		
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	WO2016138593, UNIV OF GUELPH, 2016-09-09	1-8
X	CN102807760 A, XIONG XUEPING, 2012-12-05	1-8
*Catégories spéciales de documents cités :		
<p>-« 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</p> <p>-« 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</p> <p>-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>-« 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</p> <p>-« 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</p>		

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité		
<i>Cadre 4 : Remarques de clarté</i>		
L'objet des revendications 4 & 8 manque de clarté conformément à l'article 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, les revendications 4 et 8 sont des revendications : produits caractérisés par leurs procédés d'obtention ce qui n'est pas admissible dans le cas présent.		
<i>Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle</i>		
Nouveauté (N)	Revendications 4 Revendications 1-3 & 5-8	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-8	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-8 Revendications aucune	Oui Non
<p>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</p> <p>D1 : WO2016138593 D2 : CN102807760 A</p> <p>1. Nouveauté (N) :</p> <p>Le document D1 divulgue un matériau bio-composite sous forme de granules contenant : des particules de marc de café blanchies, une matrice polymérique, utilisation d'une fonctionnalisation/agent couplant (anhydride maléique).</p> <p>Par conséquent, l'objet des revendication 1-3 & 5-8 manque de nouveauté au vu de D1 conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.</p> <p>Aucun document de l'état de l'art cité D1-D2 ne divulgue les mêmes caractéristiques contenues dans la revendication 4, par conséquent, l'objet de la revendication 4 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.</p> <p>2. Activité inventive (AI) :</p> <p>Le document D1 est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 4.</p> <p>L'objet de la revendication 4 diffère de D1 en ce que le marc de café subit les étapes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Lavage et séchage ii) Broyage, tamisage, contrôle de granulométrie iii) Traitement de surface <p>Le problème à résoudre par la présente demande est la fourniture d'une méthode alternative pour le blanchiment du marc du café.</p>		

Le document D2 divulgue un matériau bio-composite sous forme de granules contenant : des particules de marc de café, une matrice polymérique (polyéthylène), utilisation d'une fonctionnalisation/ agent couplant. Le document D2 mentionne que le marc du café subit les étapes i) et ii). L'étape iii) reste ambiguë vu que le demandeur ne précise pas la technique du traitement du surface utilisée.

Ainsi, l'objet de la revendication 4 n'implique pas une 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 2-3 & 5-8 ne contiennent aucune caractéristique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définisse un objet qui satisfasse aux exigences de l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, car leurs caractéristiques techniques sont connus de D1 et/ou de D2.

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.