

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 43444 B1

(51) Cl. internationale :
B27K 3/00

(43) Date de publication :
31.08.2020

(21) N° Dépôt :
43444

(22) Date de Dépôt :
28.09.2018

(71) Demandeur(s) :
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah , Route d'immouzer BP2626, fès, 30000 (MA)

(72) Inventeur(s) :
LACHKAR Mohammed ; BENNOUNA Fadoua ; BALOUIRI Mounyr ; Sadiki Moulay ; EL ABED Soumya ; IBNSOUDA KORAICHI Saad

(74) Mandataire :
Ibnsouda Saad

(54) Titre : **Formulation écologique de préservation du bois de cèdre**

(57) Abrégé : L'invention est liée à une formulation appliquée pour traiter et prévenir la biodétérioration d'un matériau du patrimoine culturel : le bois de cèdre. La formulation utilisée est un mélange écologique de l'huile de tournesol végétale et de l'huile essentielle du Mentha pulegium et Rosmarinus officinalis. Ladite formulation écologique maintient le caractère hydrophobe du bois et lui confère un caractère donneur d'électrons considérable tout en exerçant un pouvoir antiadhésif contre les champignons responsables de la biodégradation du bois de cèdre.

Abrégé**Titre : Formulation écologique de préservation du bois de cèdre**

L'invention est liée à une formulation appliquée pour traiter et prévenir la biodétérioration d'un matériau du patrimoine culturel : le bois de cèdre. La formulation utilisée est un mélange écologique de l'huile de tournesol végétale et de l'huile essentielle du *Mentha pulegium* et *Rosmarinus officinalis*. Ladite formulation écologique maintient le caractère hydrophobe du bois et lui confère un caractère donneur d'électrons considérable tout en exerçant un pouvoir antiadhésif contre les champignons responsables de la biodégradation du bois de cèdre.

Titre : formulation écologique de préservation du bois de cèdre**DESCRIPTION****1- Domaine technique auquel se rapporte l'invention :**

L'invention est liée à une formulation appliquée pour traiter et prévenir la biodétérioration d'un matériau du patrimoine culturel : le bois de cèdre. La formulation utilisée est un mélange écologique de l'huile de tournesol végétale et de l'huile essentielle du *Mentha pulegium* et *Rosmarinus officinalis*. Ladite formulation écologique maintient le caractère hydrophobe du bois et lui confère un caractère donneur d'électrons considérable tout en exercent un pouvoir antiadhésif contre les champignons responsables de la biodégradation du bois de cèdre.

2- Etat de la technique antérieure :

Le bois de cèdre est l'un des matériaux de construction les plus anciens du Maroc. Son utilisation remonte à la dynastie des Idrissides pour la construction des monuments historiques de différentes villes impériales. Toutefois, le bois est un matériau particulièrement sensible à son environnement. Ainsi, les conditions humides créent un environnement très propice à la croissance de divers agents de dégradation tels que les champignons, les bactéries et les insectes.

Les détériorations les plus importantes sont provoquées par les champignons qui adhèrent à la surface en décomposant les polymères complexes constituant le bois via les enzymes hydrolytique qu'ils secrètent. Cela entraîne une dégradation des propriétés esthétiques, une biodétérioration et réduction de la durabilité du bois (1-5).

Différentes techniques ont été utilisées afin de préserver le bois contre ces attaques biologiques extérieures. Parmi ces méthodes, on distingue les produits chimiques de préservation classiques comme :

- La créosote et les naphtésates métalliques classés dans la catégorie des produits huileux appelés aussi goudrons,
- Le pentachlorophénol (PCP) classé dans la catégorie des produits organiques, et
- Les mélanges de sels métalliques, notamment d'arsenic, de chrome, de cuivre, de fluor ou de zinc, et des produits à base de bore, tels que l'acide borique ou le borax. Ces multisels, classés dans la catégorie des produits hydrosolubles, se présentent

sous différentes formulations : les multiséls cuivre/chrome/arsenic (CCA), les multiséls contenant de l'ammoniaque comme l'arséniate de cuivre ammoniacal (ACA) et l'arséniate de cuivre et de zinc ammoniacal (AZCA), les multiséls sans arsenic tels que les mélanges cuivre/chrome/bore (CCB) ou acide chromique/dichromate de sodium/sulfate de cuivre.

Ces produits classiques présentent des propriétés insecticides et fongicides importantes. Cependant, du fait de leur toxicité élevée pour l'homme et pour l'environnement, certains d'entre eux ont été interdits. Une directive européenne appelée «Directive Biocides» 98/8/CE a été mise en place afin de limiter la mise sur le marché des produits biocides et assurer ainsi un niveau de protection pour l'homme et l'environnement (6). Une autre directive 2003/2/CE relative à l'utilisation de l'arsenic considéré comme substance biocide hautement toxique. Elle interdit l'emploi de l'arsenic dans le traitement du bois (7).

Outre les produits classiques de préservation du bois, des traitements thermiques ont été utilisés. Ils consistent en une montée en température progressive du bois sous atmosphère contrôlée dans le but de dégrader certains constituants du bois, responsables de ses propriétés hygroscopiques et de son caractère biodégradable. La température et le temps de traitement varient en fonction des variétés du bois, de l'épaisseur du bois traité et des propriétés souhaitées. Généralement, la température finale de traitement est comprise entre 150°C et 260°C et la durée oscille entre 7 et 70 heures (8).

Des études portant sur l'effet du traitement thermique sur les propriétés physicochimiques et mécaniques ont été réalisées. Les résultats montrent que les propriétés mécaniques du bois s'en trouvent modifiées à des températures de 120-180°C pour Bakar et al. (9) et de 120-220°C pour Arajou et al. (10) avec une amélioration de la stabilité dimensionnelle et la durabilité des espèces étudiées. D'après Chaouch et al. (11), cette amélioration est due au caractère hydrophobe du bois suite au traitement thermique et à la dégradation des hémicelluloses possédant des propriétés hydrophiles. En outre, la modification des propriétés mécaniques du bois est expliquée par l'hydrolyse des zones amorphes de la cellulose à des températures élevées et la cristallisation de nouveau de cette dernière.

Certes, les traitements à haute température présentent quelques atouts pour le bois. Cependant, ils le fragilisent. Ce dernier devient cassant, sa résistance à la rupture en flexion et au cisaillement devient faible et sa résistance aux chocs diminue. Une coloration marron et une forte odeur s'ajoutent aux inconvénients multiples de cette méthode.

Récemment, la recherche de solutions respectueuses de l'environnement autres que ces traitements thermiques et ces produits chimiques classiques est devenue une priorité pour protéger le bois.

3- Exposé de l'invention, avantages par rapport à l'état antérieur

La compréhension et la recherche des moyens naturels de lutte contre le développement des biofilms et la préservation du bois suscitent un intérêt grandissant. Notre invention est partie de l'idée que la formation d'un biofilm sur le bois de cèdre pouvait et devait être empêchée en agissant au niveau de l'adhésion initiale. Celle-ci dépend des caractéristiques physicochimiques du matériau et de la surface microbienne, en particulier de l'hydrophobicité et des propriétés accepteurs-donneurs d'électrons. Ainsi, notre mélange écologique de l'huile de tournesol végétale et de l'huile essentielle du *Mentha pulegium* et *Rosmarinus officinalis* agit sur la surface du bois en modifiant ses caractéristiques physicochimiques. Ladite formulation écologique maintient le caractère hydrophobe du bois et lui confère un caractère donneur d'électrons considérable tout en exerçant un pouvoir à la fois répulsif et antiadhésif contre les champignons responsables de la biodégradation du bois de cèdre.

Ce mélange écologique répond aux critères de haute qualité environnementale. Il aide à la protection du bois de cèdre via ces propriétés antimicrobiennes et antiadhésives. En plus de ses différents avantages, ce mélange est facile à l'emploi, il s'applique par un simple traitement direct à la surface du bois.

4- Exposé détaillé du mode de réalisation de l'invention :

- Par la présente invention, on cherche à savoir la proportion de chacun des 3 huiles utilisées pour un bois de cèdre hydrophobe avec un caractère donneur d'électrons important garantissant ainsi sa préservation.
- Une stratégie de planification des expériences via l'application de la méthodologie des plans d'expérience a été nécessaire pour garantir un résultat solide de manière efficace et économique.
- Un plan de mélange centré augmenté a été utilisé. Il est représenté par un triangle équilatéral (Figure 1) et permet d'étudier les constituants suivants :
 - a. les produits purs représentés par les points 1, 2 et 3 ;

- b. les mélanges moitié-moitié de deux produits purs représentés par les points 4, 5 et 6 ;
 - c. le mélange équiproportionnel des trois produits: le point central représenté par le point 7 ; et
 - d. les mélanges situés aux centres de gravité des trois simplex unitaires représentés par les points 8, 9 et 10.
- Les variables de sortie (réponses) étudiées sont :
- a. l'angle de contact vis-à-vis de l'eau (θ_w): paramètre d'évaluation du caractère hydrophobe du bois qualitativement ;
 - b. l'énergie libre de surface (ΔG_{wi}): paramètre d'évaluation du caractère hydrophobe du bois quantitativement ; et
 - c. le caractère donneur d'électrons (χ^-).
- Une méthode de l'angle de contact a été utilisée pour caractériser la surface du bois de cèdre. Cette technique permet d'évaluer d'une façon simple, rapide et exacte la mouillabilité d'une surface (la capacité d'une goutte à s'étaler sur une surface) en déposant une goutte d'un liquide de propriétés connues et en mesurant l'angle formé par la tangente du profil de celle-ci avec la surface réceptrice au point triple solide-liquide-gaz. L'angle de contact noté θ dépend de la tension de surface liquide/vapeur noté γ_{LV} et des tensions interfaciales solide/liquide et solide/vapeur notées γ_{SL} et γ_{SV} respectivement (Figure 2). Ces trois grandeurs sont reliées par l'équation de Young (12) :

$$\gamma_{\text{SV}} - \gamma_{\text{SL}} = \gamma_{\text{LV}} \cos \theta$$

- Pour les mesures d'angle de contact, nous avons utilisé un goniomètre GBX Digidrop (France). Le logiciel d'exploitation permet l'extraction automatique de l'angle de contact et le calcul de la moyenne et l'écart-type de trois mesures d'angles de contact à l'état d'équilibre.
- La mesure de l'angle de contact θ permet de déterminer certaines propriétés de la surface comme par exemple l'énergie libre de surface ainsi que ses composantes polaire ou apolaire. Ainsi, les angles de contact mesurés en utilisant les trois liquides purs (eau, formamide et diiodométhane) dont les caractéristiques énergétiques sont connues (Tableau 1) permettent de déduire le caractère hydrophile ou hydrophobe de la surface qualitativement aussi bien que son caractère donneur/accepteur d'électrons via les équations suivantes :

$$\gamma_L(\cos\theta + 1) = 2(\gamma_S^{LW}\gamma_L^{LW})^{1/2} + 2(\gamma_S^+\gamma_L^-)^{1/2} + 2(\gamma_S^-\gamma_L^+)^{1/2}$$

Avec :

γ_S^{LW} : Composantes de Lifshitz- Van der Waals de la surface ;

γ_L^{LW} : Composantes de Lifshitz- Van der Waals du liquide ;

γ_S^+/γ_S^- : Composante(s) accepteur/donneur d'électrons de la surface ;

γ_L^+/γ_L^- : Composante(s) accepteur/donneur d'électrons du liquide.

Tableau 1 : Caractéristiques énergétiques (en mJ/m²) des liquides utilisés pour la mesure des angles de contact (13).

Liquide	γ^{LW} (mJ/m ²)	γ^+ (mJ/m ²)	γ^- (mJ/m ²)
Eau (H ₂ O)	21.6	25.4	25.4
Formamide (CH ₃ NO)	38.7	2.3	39.4
Diiodométhane (CH ₂ I ₂)	50.5	0.7	0.0

La composante acide-base de Lewis γ_S^{AB} a été déterminée par l'équation suivante :

$$\gamma_S^{AB} = 2(\gamma_S^-\gamma_S^+)^{1/2}$$

L'énergie libre d'interaction ΔG_{iwi} est calculée au moyen des composantes de tension de surface de deux entités interagissant, selon l'équation suivante :

$$\Delta G_{iwi} = -2\gamma_{iw} = -2 \left[((\gamma_i^{LW})^{1/2} - (\gamma_w^{LW})^{1/2})^2 + 2 \left((\gamma_i^+\gamma_i^-)^{1/2} + (\gamma_w^+\gamma_w^-)^{1/2} - (\gamma_i^+\gamma_w^-)^{1/2} - (\gamma_w^+\gamma_i^-)^{1/2} \right) \right]$$

Avec :

$\gamma_i^{LW}/\gamma_w^{LW}$: Composante de Lifshitz-Van der waals de la surface (i)/de l'eau ;

γ^+ : Composante d'accepteur d'électrons ;

γ^- : Composante donneur d'électrons.

- Comme cité précédemment, les variables de sortie étudiées sont l'angle de contact vis-à-vis de l'eau (θ_w), l'énergie libre de surface (ΔG_{iwi}) et le caractère donneur d'électrons (γ^-). Alors que les variables d'entrées (facteurs) étudiées sont l'huile de tournesol végétale, l'huile essentielle de *Mentha pulegium* et de *Rosmarinus officinalis*.

- La relation entre les réponses et les compositions du mélange peut être corrélée selon plusieurs modèles mathématiques :

Modèle du premier degré : $Y = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3$

Modèle du deuxième degré : $Y = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_{12}X_1X_2 + a_{13}X_1X_3 + a_{23}X_2X_3$

Modèle du troisième degré : $Y = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_{12}X_1X_2 + a_{13}X_1X_3 + a_{23}X_2X_3 + a_{123}X_1X_2X_3$

- L'effet de dix mélanges (avec des compositions d'huiles différentes) sur les propriétés physicochimiques du bois de cèdre a été étudié. Les expériences ont été réalisées à plusieurs reprises pour la garantie des essais. Les résultats obtenus sont soumis à une analyse statistique par le logiciel SAS JMP 8.0.1 et STATISTICA 8 afin de choisir le modèle mathématique adapté.
- Une fois le modèle mathématique est choisi, la fonction de désirabilité a été exécutée pour déterminer le point optimum des trois réponses choisies.
- La fonction du profileur de mélange a été réalisée pour déterminer le point optimum cette fois-ci de l'hydrophobicité (quantitativement : ΔG_{iwi}) et du caractère donneur d'électrons (γ^-).
- Une validation de ladite formulation écologique sur les propriétés de surface du bois de cèdre a été effectuée en premier avant d'évaluer son effet antiadhésif contre les champignons destructeurs du bois. L'évaluation de l'effet antiadhésif de la formulation a été réalisée à l'aide du microscope électronique à balayage environnemental (MEBE).

La formulation réalisée vient au secours du bois de cèdre. Elle est appliquée à raison de 66,7 mL/m² directement à la surface du bois au sein d'une chambre isolée pendant une durée d'environ 1 heure, à une température de 25 ± 2°C. Cette formulation contenant 35 à 40% de l'huile de tournesol végétale, 25 à 30% de l'huile essentielle du *Mentha pulegium* et 35 à 40% de l'huile essentielle du *Rosmarinus officinalis* assure un maintien du caractère hydrophobe du bois en diminuant son énergie libre de surface de 2,5 à 3 fois sa valeur initiale avec un caractère donneur d'électrons considérable aux environs de 20 mJ/m². Elle fait du bois une surface antiadhésive contre les champignons responsables de sa biodégradation.

Références

1. Blanchette RA. 2000. A review of microbial deterioration found in archaeological wood from different environments. *Int Biodeterior Biodegrad* 46:189–204.
2. Chedgy RJ, Morris PI, Lim YW, Breuil C. 2007. Black stain of western red cedar (*Thuja Plicata* Donn) by *Aureobasidium pullulans*: The role of weathering. *Wood Fiber Sci* 39:472–481.
3. Gobakken LR, Vestøl GI. 2012. Surface mould and blue stain fungi on coated Norway spruce cladding. *Int Biodeterior Biodegradation* 75:181–186.
4. Sterflinger K, Piñar G. 2013. Microbial deterioration of cultural heritage and works of art - Tilting at windmills? *Appl Microbiol Biotechnol* 97:9637–9646.
5. Ortiz R, Navarrete H, Navarrete J, Párraga M, Carrasco I, De E, Ortiz M, Herrera P, Blanchette RA. 2014. International Biodeterioration & Biodegradation Deterioration , decay and identification of fungi isolated from wooden structures at the Humberstone and Santa Laura saltpeter works : A world heritage site in Chile. *Int Biodeterior Biodegradation* 86:309–316.
6. Parlement Européen, Conseil de l'Union Européenne. Directive 98/8/CE du 16 février 1998 concernant la mise sur le marché des produits biocides. *J Off des Communautés Eur* du 24 avril 1998 n° L 123. 63 p.
7. Commission des Communautés Européennes. Directive 2003/2/CE du 6 janvier 2003 relative à la limitation de la mise sur le marché et de l'emploi de l'arsenic (dixième adaptation au progrès technique de la directive 76/769/CEE du Conseil). *J Off des Communautés Eur* du 9 janvier 2003 n° L 4. 3 p.
8. Abibois. 2012. Le traitement haute température des bois.
9. Bakar BFA, Hiziroglu S, Tahir PM. 2013. Properties of some thermally modified wood species. *Mater Des* 43:348–355.
10. Araújo S de O, Rocha Vital B, Oliveira B, Oliveira Carneiro A de C, Lourenço A, Pereira H. 2016. Physical and mechanical properties of heat treated wood from *Aspidosperma populifolium*, *dipteryx odorata* and *mimosa scabrella*. *Maderas Cienc y Tecnol* 18:143–156.

11. Chaouch M. 2011. Effet de l'intensité du traitement sur la composition élémentaire et la durabilité du bois traité thermiquement : développement d'un marqueur de prédiction de la résistance aux champignons basidiomycètes. [Thèse Dr - Sci du Bois des Fibres] Nancy UHP - Univ Henri Poincaré 1–218.
12. Young T. 1805. An Essay on the Cohesion of Fluids. *Philos Trans R Soc London* 95:65–87.
13. Van Oss CJ. 2003. Long-range and short-range mechanisms of hydrophobic attraction and hydrophilic repulsion in specific and aspecific interactions. *J Mol Recognit* 16:177–190.

Titre : formulation écologique de préservation du bois de cèdre**Revendications :**

1. La présente invention concerne une formulation écologique comprenant deux huiles essentielles et une huile végétale pour application à la surface du bois de cèdre dans le but d'empêcher et prévenir sa biodégradation.
2. Selon la revendication 1, ladite formulation écologique comprend :
 - a. l'huile de tournesol ;
 - b. l'huile essentielle de *Mentha pulegium* ; et
 - c. l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis*.
3. Selon la revendication 2, l'huile de tournesol est présente dans ladite formulation écologique avec environ 35% à 40%.
4. Selon la revendication 2, l'huile essentielle de *Mentha pulegium* est présente dans ladite formulation écologique avec environ 25% à 30%.
5. Selon la revendication 2, l'huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* est présente dans ladite formulation écologique avec environ 35% à 40%.
6. Selon l'une quelconque des revendications, 66,7 mL/m² de ladite formulation écologique est appliquée à la surface du bois au sein d'une chambre isolée pendant une durée d'environ 1 heure, à une température de 25 ± 2°C.
7. Selon l'une quelconque des revendications, ladite formulation écologique assure un maintien du caractère hydrophobe du bois en diminuant son énergie libre de surface de 2,5 à 3 fois sa valeur initiale.
8. Selon l'une quelconque des revendications, ladite formulation écologique confère au bois de cèdre un caractère donneur d'électrons considérable aux environs de 20 mJ/m².
9. Selon l'une quelconque des revendications, ladite formulation écologique exerce un pouvoir antiadhésif contre les champignons responsables de la biodégradation du bois de cèdre.

Titre : formulation écologique de préservation du bois de cèdre

Dessins :

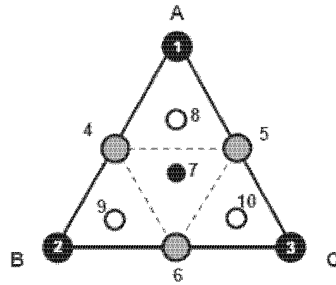


Figure 1. Plan de mélanges centré augmenté comportant les trois produits purs, les mélanges moitié-moitié, le mélange équiproportionnel des trois produits et les mélanges situés aux centres de gravité des simplex unitaires.

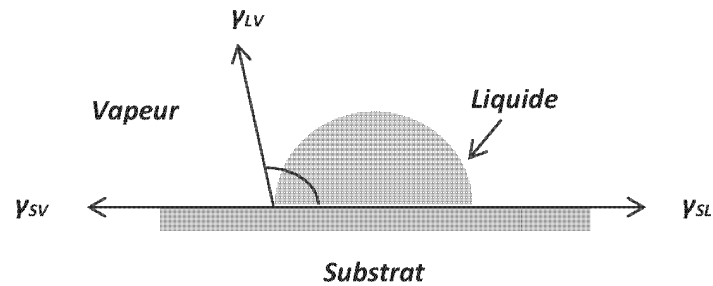
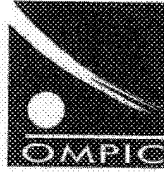


Figure 2. Tensions superficielles et angle de contact d'une goutte de liquide déposée sur un support solide, représentation du modèle de Young.

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية
المكتب المغربي
للملكية 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 telle que modifiée et
complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 43444	Date de dépôt : 28/09/2018
Déposant : Université Sidi Mohamed Ben Abdellah	
Intitulé de l'invention : Formulation écologique de préservation du bois de cèdre	
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 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.MESLOHI	Date d'établissement du rapport : 15/10/2018
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
8 Pages
- Revendications
9
- Planches de dessin
1

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

CIB : B27K3/00

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
A	AMERICAN WOOD PROTECTION ASSOCIATION: "Inhibitory Effect of Essential Oils on Decay Fungi and Mold Growth on Wood"; Vina W. Yang Carol A. Clausen ; 2007; URL: https://naldc.nal.usda.gov/download/26998/PDF/ [Extrait le 12/10/2018]	1-9
A	Antifungal activity of Five Plant Essential Oils against wood decay fungi isolated from an old house at the Medina of Fez; M Zyani et al; International Research Journal of Microbiology Vol. 2(3) pp. 104-108, 2011	1-9

***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 1-9 Revendications Aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-9 Revendications Aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-9 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 : Inhibitory Effect of Essential Oils on Decay Fungi and Mold Growth on Wood
 D2 : Antifungal activity of Five Plant Essential Oils against wood decay fungi isolated from an old house at the Medina of Fez

1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques de la revendication 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 la suite les revendications 2-9 dépendantes sont aussi nouvelles.

2. Activité inventive (AI) :

Le document D1 qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 décrit une étude sur l'efficacité de sept huiles essentielles contre la détérioration du bois causé par les champignons.

La différence entre la revendication 1 et le document D1 réside en ce que le mélange comporte une huile végétale.

L'effet technique cité dans la présente demande est que la formulation confère au bois un pouvoir antiadhésif contre les champignons responsables de la biodégradation du bois.

Le problème que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme la fourniture d'une autre composition pour la lutte contre la détérioration du bois causée par les champignons.

La solution proposée dans la présente demande implique une activité inventive. En effet, il n'existe pas d'incitations dans le document D1 et les documents de l'art antérieur pour que l'homme du métier puisse arriver à la composition de la présente demande sans faire preuve d'inventivité.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique 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 2-9 dépendent de la première revendication dont l'objet est considéré inventif pour les raisons énoncées ci-dessus. Ainsi, elles satisfont également, en tant que telles, aux exigences de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 concernant l'activité inventive.

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.