



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 37882 A1** (51) Cl. internationale : **A01G 13/02**  
(43) Date de publication : **31.08.2016**

---

(21) N° Dépôt : **37882**

(22) Date de Dépôt : **27.02.2015**

(71) Demandeur(s) :  
• **ECOLE SUPERIEURE DES INDUSTRIES DU TEXTILE ET DE L'HABILLEMENT (ESITH), KM 8 ROUTE D'EL JADIDA BP 7731 OULFA CASABLANCA (MA)**  
• **UNIVERSITE HASSAN II CASABLANCA, 19, Rue Tarik Ibnou Ziad Casablanca (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**HASSAN HANNACHE ; LAHLOU Mohamed ; CHERKAOUI Omar**

(74) Mandataire :  
**ABDERRAHMANE FARHATE**

---

(54) Titre : **PAILLAGE COMPOSITE PROTECTEUR ET FERTILISANT POUR LES CULTURES MARAICHÈRES ET ASSIMILÉES**

(57) Abrégé : Un paillage composite en non tissé est constituée d'un mélange de fibres naturelles robustes (jute, coco, ...etc.), et de fibres de phosphates, ces dernières incluant différents oligo-éléments et autres éléments chimiques pour apporter aux cultures maraichères ou assimilées les éléments nutritifs nécessaires à leur croissance et à la protection multiforme contre divers parasites. Le paillage protège la terre fertile et le système racinaire également au plan thermique, des éléments atmosphériques, et notamment des ruissellements excessifs, de la chaleur, de la sécheresse, et favorise la lutte contre l'appauvrissement de l'humus. Biodégradable, ce paillage constitue un apport à multiples facettes pour la préservation de l'environnement.

**Abrégé de l'invention****Paillage Composite Protecteur et Fertilisant pour les Cultures Maraîchères et Assimilées**

Un paillage composite en non tissé est constituée d'un mélange de fibres naturelles robustes (jute, coco, ...etc.), et de fibres de phosphates, ces dernières incluant différents oligo-éléments et autres éléments chimiques pour apporter aux cultures maraichères ou assimilées les éléments nutritifs nécessaires à leur croissance et à la protection multiforme contre divers parasites. Le paillage protège la terre fertile et le système racinaire également au plan thermique, des éléments atmosphériques, et notamment des ruissellements excessifs, de la chaleur, de la sécheresse, et favorise la lutte contre l'appauvrissement de l'humus. Biodégradable, ce paillage constitue un apport à multiples facettes pour la préservation de l'environnement.

## **Paillage Composite Protecteur et Fertilisant pour les Cultures Maraîchères et Assimilées**

La présente invention a pour objet un paillage composite protecteur et fertilisant pour les cultures maraîchères et assimilées.

L'invention concerne tous les types de cultures dans lesquelles les plantes sont d'une hauteur relativement peu élevée et les fruits, légumes, fleurs, bourgeons et autres productions attendues sont assez proches de la surface du sol, voire posées à même le sol, en raison de leur poids ou de la physiologie même des plantes, selon les variétés. Dans ce type de cultures, la qualité de la terre est très importante, et cette dernière fait l'objet de soins, de contrôle, d'amendement, et d'une maintenance qui rejaillissent directement sur la productivité des cultures et la qualité des productions, en termes de dimensions, d'aspect, de propriétés organoleptiques, ...etc., et, en synthèse, de valeur pour la consommation ou les utilisations diverses. Cependant, en plus de la qualité de la terre elle-même, la qualité des productions dépend aussi de l'environnement des cultures au sens large, ainsi que de l'environnement immédiat. Ainsi, les cultures sous serres ou sous d'autres types d'abris sont également concernées par la présente invention. Enfin, l'invention concerne aussi bien les cultures en bandes que celles où les plants sont plus isolés, ou individuels, voire celles où les plants sont en quinconce, ou même sans ordre particulier, comme dans le cas de certains reliefs escarpés, fournissant parfois des produits de la meilleure qualité.

L'objectif premier de la présente invention est de donner la possibilité aux producteurs, pour ces différents types de cultures, d'améliorer leur environnement immédiat, et spécialement celui du sol, de protéger leur système racinaire – particulièrement dans leur jeune âge, puis en période de production – et de leur garantir simultanément, conformément au meilleur cycle possible, ou tout autre cycle souhaité par l'exploitant, différents apports nutritifs ou correctifs à même de permettre d'optimiser le cycle de croissance de la plante en général et celui de la période de production en particulier.

C'est ainsi que les phases les plus concernées par la mise en œuvre de la présente invention sont : celle du semis; celles de la croissance des plants, celle des traitements spéciaux et correctifs de la terre, en fonction du comportement de la plante et de ses fruits, et plus généralement toute phase d'ingénierie agricole en vue de buts spécifiques.

On connaît, dans le domaine de la technique, différents produits de paillage, et différentes manières traditionnelles et modernes d'effectuer le suivi des cultures, typiquement maraichères ou assimilées, et de prendre soin des plantes dès leur jeune âge, directement sur les terres de destination de ces cultures, puis au cours de leur développement, et enfin lors de la phase de cueillette ou de production. De manière générale, on cherche à fournir à ces plants un 'terrain' qui soit le plus approprié possible avec, d'une part les besoins propres de la plante, et avec, d'autre part, les souhaits de l'exploitant, étant donné qu'il est possible d'agir dans une large mesure sur la plante elle-même, tant pour ce qui est de son apparence, de son maintien, ...etc., que ses productions, telles que fruits, fleurs, feuilles bourgeons, ...etc. La technique consiste clairement à prendre soin des jeunes cultures pendant cette phase de jeunesse, qui est considérée comme une phase déterminante pour la santé des plants et leur future capacité productive. Et en effet, du simple fait que le système racinaire est alors insuffisamment développé – et physiologiquement plus fragile – il convient d'apporter aux jeunes plants l'aide extérieure nécessaire pour leur

une terre déjà apprêtée, puis également par tous additifs à même de permettre à ces cultures d'être nourries et protégées. De manière additionnelle, le paillage, à l'origine le fait de répandre de la paille au pied des cultures en vue de les protéger en couvrant la terre autour du plant, permet différents apports complémentaires, comme exposé ci-après.

Actuellement, le paillage s'effectue à une vaste échelle et sous tous les ciex, et il s'agit d'une pratique universelle, aussi utile dans les contrées froides que dans celles tempérées ou nettement plus chaudes. En effet, cette technique a pour caractéristiques complémentaires de protéger la terre contre le froid excessif, voire le gel, que contre l'excès d'ensoleillement, comme permettent de le comprendre les explications qui suivent.

Les systèmes connus de paillage se divisent actuellement en deux catégories principales, ayant chacune ses avantages et ses inconvénients :

- Le type traditionnel est celui de l'épandage de fibres naturelles au pied des cultures, dont celles qui ont donné leur nom à cette pratique : la paille de céréales comme le blé ou l'orge. Dans cette pratique, la paille ainsi répandue assure aux cultures isolation thermique, biodégradabilité poussée et, en définitive, des apports à la terre en matières organiques à même de l'enrichir et donc de renforcer les racines à terme. Il va de soi que cette paille est perdue à chaque application, avec cependant un sérieux inconvénient qui est celui d'être à la merci des vents, en raison de sa volatilité. Par ailleurs, cette paille est particulièrement sensible aux ondées, et est donc susceptible de perdre en particulier son caractère isolant pour peu que l'humidité persiste, comme dans le cas où une pluie nocturne s'est produite. Par ailleurs, un inconvénient non négligeable est la sensibilité de la paille à la dégradation, notamment par moisissures. Enfin, la paille n'offre pas de garantie de propreté, et reste susceptible de contamination tant par des agents naturels – à n'importe quelle échelle – que par des produits chimiques, notamment les résidus de traitements de la céréaliculture.

En quelques mots, les fibres naturelles courantes susmentionnées se caractérisent par leur manque de persistance, et la variabilité de leurs caractéristiques dans le temps. De plus, elles ne sont guère faciles à transporter, et nécessitent de grands volumes de stockage. Enfin, elles ont tendance à attirer bien des espèces de prédateurs et d'insectes dont on se passerait bien volontiers. Elles ne correspondent donc pas aux besoins sophistiqués des cultures maraichères et de l'agriculture moderne de notre temps, appelée à couvrir les besoins exponentiels des marchés.

- Un type plus actuel est celui des paillages en matières synthétiques, technique devenue courante, en raison du très faible coût des plastiques en général (par ailleurs d'une épaisseur infime, se mesurant en microns), qui, contrairement aux techniques traditionnelles, sont faciles d'application, et peuvent même être retirés si cela s'avère utile dans le cycle des cultures, pour économiser la matière pour des utilisations ultérieures. Ces matériaux modernes peuvent également être obtenus en différentes exécutions, en modulant les épaisseurs, les matières, les couleurs, les dimensions, ...etc. S'agissant en général de thermoplastiques en feuilles, il est d'usage d'y pratiquer de petits trous, afin d'assurer une respiration suffisante de la terre (et donc des racines), et surtout de permettre à l'eau de pluie ou d'irrigation d'atteindre les plants.

Toutefois, la plupart des matières plastiques utilisées dans cette application possèdent une dégradation plutôt rapide, qui est en défaveur de l'environnement, et en dernier lieu de la qualité intrinsèque des productions.

Comme évoqué, si l'engouement du marché à leur égard se justifie en priorité par leurs bas prix, et une certaine commodité lors de leur transport et de leur utilisation, cependant, ces avantages ne devraient pas masquer de sérieux inconvénients à leurs usages. En effet, outre l'effet d'étouffement purement physique – même partiel du sol, toujours possible avec l'usage des matières plastiques, il est notoire que ces dernières peuvent être hautement polluantes pour l'environnement en général. Du reste, l'utilisation des plastiques au niveau du sol, pourrait s'avérer, à l'analyse soigneuse, tout à fait critique, et ce en raison de la dégradation inévitable de ces matières (accélérée par le soleil, les gouttes d'eau (effet de lentille), ainsi que par certains éléments du sol et des traitements), et de leur assimilation partielle par la terre. Il va de soi que ces matières, issues généralement des hydrocarbures, seraient moins nocives si elles pouvaient avoir pour origine des végétaux, pour constituer des 'bioplastiques'. Mais ces derniers étant généralement plus coûteux, il est peu probable qu'ils soient à court terme massivement utilisés pour une application telle que le paillage.

Un autre inconvénient de l'usage des plastiques en contact de la terre est le risque toujours présent de développer des moisissures imprévisibles, qui pourraient s'infiltrer dans la terre et contaminer les cultures, agissant négativement sur les cultures et les productions de ces dernières. Ce qui pose à nouveau la question de la biodégradabilité tout court, et en tous cas celle de la programmation contrôlée de cette dégradation 'à volonté', dans le temps...

Dans les systèmes susmentionnés – traditionnel et modernes - la terre des cultures est, de préférence préalablement à la pose du paillage, soigneusement préparée pour recevoir tous les éléments nécessaires à la croissance et à la protection des plants, et notamment les fertilisants, herbicides, pesticides, ...etc., nécessaires aux cultures.

Cependant, il est aisé de noter combien ces techniques laissent de lacunes, tant au niveau pratique / mécanique, que pour ce qui est d'une protection réellement performante du terrain des cultures, tout le long de leur cycle, incluant leurs phases de production.

La présente invention a pour objectif de résoudre les problèmes évoqués et, bien plus, d'apporter de nouveaux perfectionnements aux techniques de préparation et de protection des cultures maraichères et assimilées, sans restrictions, en raison de l'universalité de la solution proposée.

L'invention permet aussi un résultat plus global, intéressant, qui est celui de pouvoir élaborer un meilleur cahier des charges pour le développement des cultures programmées, en tenant compte tout spécialement des conditions de croissance, incluant le contrôle du terrain, ses échanges avec le milieu (terre, eau, et atmosphère), ainsi que les phases de croissance successives, tout en assurant à la plante une assimilation et une humidité plus correctes, des échanges avec le terrain mieux maîtrisés, et en somme des conditions physicochimiques plus avantageuses.

Un autre résultat de l'invention, considérant la latitude avec laquelle il est possible d'envisager la constitution du paillage, conformément aux spécifications de l'invention, est de faire en sorte d'assurer une meilleure nutrition de la terre, en modulant les caractéristiques physiques et chimiques du matériau et de ses constituants. Il est ainsi possible de contrer la dégradation physique du matériau par une structure plus résiliente, plus souple. Il est également possible de lutter contre certaine vermine par des propriétés chimiques, obtenues par l'inclusion de répulsifs spécifiques à telles espèces déterminées de vertébrés ou mêmes d'insectes rampants qui s'attaquent aux racines, ou aux productions, et même de procéder à l'imprégnation de ce paillage avec des produits létaux sélectifs.

A un niveau microscopique, la lutte antibactérienne et antivirale est aussi rendue possible par l'invention, en incluant également dans la masse de la bande du paillage, tous éléments, physiques ou chimiques, à même de repousser ou supprimer directement ou indirectement les variétés menaçantes. Selon l'invention, en effet il convient dans ces cas d'inclure dans, ou d'associer avec, les éléments chimiques ou autres, susceptibles d'être dissuasifs à l'encontre des indésirables.

Avec les caractéristiques ici décrites ou clairement suggérées, il est ainsi possible de comprendre que l'invention ouvre de nouveaux horizons dans l'optimisation de la protection des cultures maraichères et assimilées, et par voie de conséquence à une extension considérable des cultures de ce type en général, comme à une augmentation importante de certaines cultures fruitières et autres, et en définitive à la contribution notable aux efforts destinés à un futur durable. Par ailleurs, est assurée la biodégradabilité du matériau du paillage lui-même, selon l'invention, dans des conditions favorables aux cultures, ce qui finit de compléter le cercle vertueux préconisé pour le produit objet de la présente invention.

Si l'on désire concevoir et réaliser un paillage composite protecteur et fertilisant pour les cultures maraichères et assimilées, selon l'invention, ou plus particulièrement selon les modalités de sa composition, et/ou de sa réalisation, auxquelles il semble qu'il y ait lieu de donner la préférence, on procède de la manière qui suit ou d'une manière analogue :

On constitue untel paillage au moyen préférentiel de la combinaison, au moins, de fibres naturelles nobles, telles que par exemple : les fibres celluloses de coco, de coton, de jute, de palmier, agave, ...etc., puis de fibres de phosphates, puis par l'adjonction de fibres spécifiques, ces dernières éventuellement pour des fins plus ciblées, comme rapporté ci-avant.

Bien qu'il soit possible de combiner lesdites fibres selon différentes structures et procédés, du fait que le matériau du paillage est en définitive destiné à se dégrader spontanément et en toute sécurité pour l'environnement, il est préconisé, selon l'invention, d'adopter le procédé de constitution de non tissés, composites, qui permet, sans mobilisation de moyens industriels excessifs, et en toute souplesse pour répondre à la demande diverse du marché, d'obtenir des produits variés, répondant parfaitement aux préconisations de la présente invention, en termes d'applications.

Il est préconisé, selon l'invention, dans une première proposition, de constituer le composite final par la combinaison des deux non-tissés constitués des fibres végétales et des fibres de verre de phosphate, comme exposé ci-après.

Le procédé préféré pour le non-tissé est celui de la voie sèche : la matière de base entre sous forme de bourre, puis passe par une carte pour obtenir un voile, puis par l'étaleur-nappeur pour superposer les couches de voile ; la consolidation est faite par aiguilletage.

Le non tissé constitué de la fibre de verre de phosphate principalement, est de préférence formé indépendamment de celui comprenant la fibre naturelle (par exemple cellulosique).

Ensuite, les deux entités seront assemblées par aiguilletage, pour donner une face de 'fibre de phosphate' et une autre face de fibre cellulosique.

En option toutefois, il est possible de mélanger préalablement les deux espèces de fibres, dans les proportions souhaitées, avant l'élaboration du non tissé. Ce dernier procédé permet une plus grande souplesse dans la variation des pourcentages respectifs des fibres, pour mieux répondre aux différentes applications du marché.

Il est à noter, selon l'invention, qu'une possibilité d'assurer à la plante l'apport de fertilisant, est celle qui consiste à utiliser les propriétés de la fibre de phosphate d'intégrer différents éléments en phase de fusion, sous la forme d'oxydes. C'est ainsi que, parmi le complexe NPK, il est notamment possible d'intégrer P et K au niveau de la formulation même du verre de phosphate, sous forme d'oxydes  $P_2O_5$  et  $K_2O$ .

Un brevet américain, US 60/745 036, décrit plusieurs méthodes de préparation des fibres de verres de phosphates. L'invention concerne des compositions de verre calcium-fer-phosphate résistant en milieu alcalin et leur procédé de fabrication, ainsi que plusieurs utilisations, même pour des applications nécessitant des propriétés mécaniques élevées et une bonne durabilité chimique.

Par ailleurs, dans un brevet antérieur (Maroc N°36518), des mêmes auteurs présents, est donné un exemple de fabrication de la fibre de phosphates, comme suit :

« Les filaments ont été produits à partir d'une masse fondue constituée d'une roche phosphatée de composition (29,4% de  $P_2O_5$ , 47% de CaO, 8% de  $SiO_2$ , 0,6 % de MgO et 15% de  $H_2O$ ) et des ingrédients ayant permis l'ajustement de la composition du matériau. Le matériau à l'état fondu présente une composition massique d'environ 75% de  $P_2O_5$  et 20 % de CaO.

Le matériau préparé a une composition spécifique, le rendant apte à être fondu puis étiré mécaniquement. La masse fondue à une température d'environ  $860^{\circ}C$ , découle d'un orifice disposé à la base de la filière de 1mm de diamètre, donnant lieu à un filament fin, de quelques micromètres de diamètre. Ce filament peut être utilisé tel quel ou subir une fonctionnalisation, avant d'être combiné pour former soit un fil continu (stratifil) ou discontinu, une mèche de filaments discontinus ou une étoffe textile.

Le filament obtenu présente un diamètre moyen de  $12 \mu m$  et une résistance à la rupture moyenne d'environ 1GPa ».

Pour ce qui est de l'azote, selon l'invention, il peut être intégré par pulvérisation ou par imprégnation de la matière fibreuse, soit avant la formation du non tissé, soit ultérieurement, au moyen de produits azotés, tel que l'ammoniaque. Comme solution préférentielle, nous préconisons, conformément à la présente invention, l'intégration dans la masse de l'enveloppe, de fertilisants à libération lente (parfois dénommés NLL), qui présentent l'avantage important de synchroniser la disponibilité de l'azote avec les besoins de la plante; parmi la gamme de produits existants, notre préférence va ainsi aux substances organiques de faible solubilité.

Pour ce qui est de la conformation des propriétés mécaniques du composite résultant avec les besoins de l'utilisation, elle résultera des moyens mécaniques utilisés et de leur adaptation aux

différents cahiers des charges : on pourra notamment apporter des variations aux caractéristiques suivantes :

- Epaisseur
- Densité /poids
- Perméabilité à l'air et à l'eau
- Elongation et déformabilité
- Couleurs (Cf. ci-après pour les développements)

Présentation et modes d'utilisation du paillage : Le produit obtenu, selon l'invention, sera apprêté de préférence sous forme de bande sans fin enroulable, de différentes largeurs, épaisseurs, et couleurs, en fonction des applications du marché. Lors de la découpe en atelier ou sur le terrain, on pourra utiliser tous moyens, notamment des cisailles spéciales. Des morceaux et chutes peuvent également être assemblés, par agrafage, couture et autres, sans pertes de caractéristiques.

Drainage des eaux d'arrosage : Dans les cas où une application nécessite une diffusion contrôlée plus poussée de l'eau transitant via le paillage, le composite sera rendu plus ou moins perméable, dès le stade de la production, et sera contrôlé de manière plus rigoureuse. Dans un tel cas, l'arrosage sera de préférence dirigé sur le paillage lui-même, de manière répétitive. Dans ces conditions, un avantage considérable du paillage objet de l'invention, par rapport notamment à celui obtenu par extrusion de feuille plastique, est la possibilité d'éviter, lors des arrosages successifs effectués par voie aérienne (aspersion), dans les cultures, l'entraînement de la terre fertile. C'est pourquoi la présente invention est susceptible de constituer un progrès notable dans la lutte contre le lessivage des sols, principalement dans le cas des grandes surfaces cultivées : le paillage décrit ici constituera alors une bonne protection de toute la plantation, par stabilisation de l'ensemble du terrain. Par voie de conséquence, l'invention est susceptible de diminuer par ailleurs les effets des inondations qui deviennent de plus en plus fréquentes et imprévisibles de nos jours.

Selon l'invention, on pourra en cas de besoin, imprégner le paillage de tous produits et notamment de pesticides, bactéricides, antiviraux, désherbants, répulsifs spécifiques, ...etc., et ce sans limitation. On utilisera alors judicieusement l'épaisseur de la bande en tant que réservoir pour de tels produits, ainsi que tous composants de régulation de l'émission de tels produits dans le temps, de manière à éviter les surdosages.

Variante de couleurs : Il est notoire que de nombreux paillages sont disponibles dans diverses couleurs, en fonction de certains besoins. On trouve en effet, des couleurs en noir, marron, vert, blanc, ...etc. Du fait que le paillage préconisé par l'invention possède préférentiellement une épaisseur nettement plus importante que celle des paillages connus ; du fait également notamment de l'un des procédés de production susmentionnés, il est possible d'envisager un paillage à deux faces de couleurs différentes. Ainsi, un paillage à une face blanche, et l'autre noire sera une bonne option, selon l'invention, pour mieux adapter ce produit aux différentes conditions des cultures : on pourra par exemple au printemps exposer la face claire, pour renforcer le mûrissement de fruits et mieux répartir et renforcer leur couleur ; on pourra à l'inverse exposer la face sombre en période froide, pour réchauffer la terre et éviter le gel de la terre et des racines.



Propriétés thermiques : Le paillage objet de l'invention, comme déjà mentionné, possède un rôle de protection thermique de la terre, et notamment en hiver contre le gel, et en été contre l'excès de chaleur et la déperdition de l'humidité au niveau racinaire, et dans l'épaisseur de l'humus tout autour des plants. Ce dernier aspect entraîne par ailleurs des économies significatives d'eau en cette période critique, et permet de préserver donc la taille des fruits et légumes (ex. solanacées) durant les grosses chaleurs. Lorsque le paillis est de couleur claire, les rayons solaires, tant directs que diffus, sont réfléchis en bonne partie, ce qui peut donner le double avantage d'empêcher la perte d'humidité de la terre (en en diminuant la température), et de favoriser le mûrissement des fruits ou légumes par une meilleure répartition de l'apport lumineux, ici par la partie inférieure des plants.

Il va de soi que les préconisations préférentielles ici développées ne doivent en aucun cas être considérées comme restrictives. En effet, sans rien changer à l'esprit, ni à la réalisation de l'invention, les non-tissés préconisés peuvent dans certains cas céder la place à d'autres formes de procédés et/ou d'exécutions, en vue de l'obtention finale d'autres types d'étoffes ; en particulier, le filament des fibres de phosphate est alors transformé en fil seul, ou combiné avec la fibre cellulosique à différents pourcentages, puis tissé ou encore tricoté. Dans le cas du tissu (chaîne et trame) le fil de phosphate seul ou combiné, de titre numéro métrique adapté, peut être intégré en chaîne ou en trame selon les spécifications techniques du cahier des charges, dans différentes armures. Par analogie, le tricot peut être obtenu par un fil de fibre de phosphate de titre numéro adapté, associé avec des fibres cellulosiques pour obtenir un tricot dans des liages différents.

En conclusion, l'invention permet de contribuer aux solutions de certains des grands problèmes qu'affronte actuellement l'humanité, et plus particulièrement :

- la sécurité alimentaire, et la perte des qualités nutritives et organoleptiques
- la déplétion de l'humus
- les inondations et leurs conséquences
- les changements climatiques

Il va de soi que les exemples cités ne sont en aucun cas limitatifs, et ne peuvent être pris comme constituant l'invention proprement dite.

## RENDICATIONS

1. Paillage composite protecteur et fertilisant pour les cultures maraîchères et assimilées, destiné à la protection des plants et à l'amélioration des productions, ayant pour objectif la préservation et la croissance des plants dans leurs phases critiques, y compris celle de production, caractérisé par sa constitution en tant que bande d'étoffe composite, enroulable, sans fin, essentiellement formée d'au moins un type de fibre naturelle et d'au moins un type de fibre de phosphates, associées dans des proportions ajustables lors de la fabrication, pour déterminer des caractéristiques physiques, chimiques, et d'apports en fertilisants – particulièrement organiques, minéraux, et du type NPK - incorporés dans le volume dudit paillage, afin d'une part assurer une meilleure qualité des productions, notamment par une meilleure répartition et un développement de la couleur sur les fruits, par l'effet de la réflexion du rayonnement solaire, puis par la préservation des cultures vis-à-vis des excès climatiques, en particulier le gel des racines, par un effet d'isolation massique du sol, et d'autre part assurer la protection contre les mauvaises herbes, les prédateurs des champs et du sous-sol, les microbes, les virus et les champignons, par effet d'écran physique, tout en assurant des caractéristiques modulées dès la fabrication, particulièrement la résistance mécanique, une déformabilité contrôlée, une perméabilité mesurée, un caractère isolant précis, le cycle de biodégradabilité, caractéristiques adaptées aux besoins des types de plantes et des environnements.
2. Paillage Composite, selon revendication 1, caractérisé en ce que, afin d'être parfaitement adapté dès la fabrication à une culture déterminée, il est constitué à la base d'un mélange de fibres naturelles et de fibres de phosphates au pouvoir fertilisant, assemblées en un mélange homogène, pour constituer un non tissé aiguilleté, aux caractéristiques physiques précises.
3. Paillage Composite, selon revendications 1 et 2, caractérisé par ses capacités à assurer un drainage correct de l'eau d'irrigation reçue par aspersion ou par la pluie, une isolation thermique notamment en périodes froides, et à être modulé en termes de densité de ses matériaux constitutifs, dès la phase de fabrication, de telle sorte à fixer à des valeurs optimales la perméabilité du composite, à l'eau, à l'air, et son épaisseur finale.
4. Paillage Composite, selon revendications 1 et 2, caractérisé par sa capacité à protéger le sol sans l'étouffer tout en inhibant les mauvaises herbes, et sans provoquer de moisissures, de telle sorte à protéger les plants et de la sécheresse et des maladies.
5. Paillage Composite, selon revendications 1 et 2, caractérisé par sa capacité à contenir dans son volume tous produits de traitements divers contre les prédateurs, la vermine, les bactéries, champignons, virus, et mauvaises herbes, ainsi que sa capacité à retenir les éléments chimiques y rajoutés en tant que fertilisants, pesticides et autres agents de traitement des sols.

6. Paillage Composite, selon revendication 5, caractérisé par sa capacité à contenir dans son volume tout spécialement des variantes de ces mêmes produits susceptibles d'offrir une diffusion lente dans le temps, tels que les produits diffusant de l'azote (NLL).
7. Paillage Composite, selon revendications 1 et 2, caractérisé par une perméabilité à l'air et à l'eau contrôlée dès la fabrication, empêchant la terre d'être lessivée et de subir des déperditions lors de pluies abondantes, ou d'inondations, cette caractéristique se traduisant par la résistance au déracinement et la contribution à la stabilité des terrains d'implantation des cultures.
8. Paillage Composite, selon revendications 1, 2 et 3, caractérisé par une variante à deux faces de couleurs différentes, sombre et claire, de telle manière à pouvoir optimiser ses effets thermiques, et notamment à lutter contre le gel en exposant au-dessus la face sombre, absorbante, en période froide, ou contre la sécheresse avec excès de chaleur, en exposant dans ce cas la face claire au-dessus, pour dégager l'excès de chaleur.
9. Paillage Composite, selon revendication 7, caractérisé par sa capacité à stabiliser les terrains, à lutter contre l'érosion des sols, à restaurer la végétation et l'humus, et en définitive à régénérer et développer les terres.
10. Paillage Composite, selon revendications 1 à 9, caractérisé par sa capacité, utilisé à grande échelle, à préserver et développer la couverture végétale.

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE  
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)**

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 37882	Date de dépôt : 27/02/2015
Déposant : Ecole Supérieure des Industries du Textile et de l'Habillement (ESITH)	
Intitulé de l'invention : paillage composite protecteur et fertilisant pour les cultures maraîchères et assimilées.	
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 cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
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: BRINI Abdelaziz	Date d'établissement du rapport : 19/06/2015
Téléphone: 0522586414	

**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  
1-7 Pages
- Revendications  
10
- Planches de dessin  
Aucune page

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

CIB : A01G13/02; C09K17/52

CPC : A01G13/0262; C09K17/52

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Espacenet, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	WO0032030; 08-06-2000; FOUAN RENE ANTOINE [FR] Page 4, lignes 23-29	1-2, 6,8
X	Page 5, lignes 8-28 Page 6, lignes 25-29 Page 16, lignes 10-29 Revendications 1-7	3-5,7,9-10
A	US2192939; 12-03-1940; OWENS CORNING FIBERGLASS CORP	1-2, 6,8
X	Page 1, colonne à gauche, lignes 5-7 Page 1, colonne à droite, lignes 27-35	3-5,7,9-10
A	GB2170795; 13-08-1986; MONTJOIE RUDOLF ANTHONY [DE]	1-2, 6,8
X	Abrégé, figure Page 1, lignes 11-34 Revendications 1-6	3-5,7,9-10

**\*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 4 : Remarques de clarté*

- Le passage "... afin d'une part assurer une meilleure qualité des produits.. adaptés aux besoins des types de plantes et des environnements" contenu dans la revendication 1 constitue un résultat recherché et doit être déplacé vers la description.
- Les revendications 3-7 et 9-10 ne satisfont pas à l'exigence de clarté, car l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini. Les revendications tentent de définir l'objet par le résultat recherché, ce qui revient simplement à énoncer le problème sous-jacent, sans indiquer les caractéristiques techniques nécessaires pour parvenir à ce résultat.

*Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle*

Nouveauté (N)	Revendications 1-10	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-2, 6,8	Oui
	Revendications 3-5, 7,9-10	Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-10	Oui
	Revendications aucune	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: WO0032030

D2: US2192939

D3: GB2170795

**1. Nouveauté (N) :**

Le document D1 divulgue un couvre-sol ainsi que son procédé de fabrication, dans lequel ledit couvre-sol (11) comprend des fibres naturelles opaques à la lumière et/ou mélangées avec au moins un agent opacifiant à la lumière, et agglomérer par un produit liant biodégradable. Les fibres naturelles sont choisies parmi la fibre de noix de coco, de sisal, de paille de blé, de paille de riz...etc. Ledit couvre-sol comporte de plus, seule ou en combinaison, un agent herbicide, un colorant naturel, un agent antifongique, et un engrais.

Le document D2 concerne un procédé de fabrication d'un revêtement de protection du sol à partir de la fibre de verre adapté pour servir comme fertilisant ou conditionneur du sol. La composition dudit revêtement est 25 à 50% en P2O5, 0 à 30% en SiO2, 15 à 30% en K2O, 20 à 30% en CaO avec d'autres ingrédients en petites quantités.

Le document D3 décrit un paillis composite et son procédé de fabrication. Ledit paillis composite est constitué d'un mélange uniformément dispersé de 23.50% de la fibre de cellulose et de la lignine, 30.00% des engrais, 15.00% de la tourbe, 30.00% de l'écorce, 1.50% des mauvaises herbes.

Aucun des documents susmentionnés ne décrit le même paillis composite de la présente demande. Par conséquent, l'objet des revendications 1-10 est nouveau conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2. Activité inventive (AI) :**

Le document D1 est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1.

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que, le paillis composite comprend de la fibre de verre de phosphate (composition 20.4% ...)

L'effet technique est de protéger le sol contre l'excès de la chaleur et la déperdition de l'humidité au niveau racinaire.

Le problème que la présente demande se propose de résoudre est considérée comme étant la fourniture d'un paillis biodégradable qui protège le sol et la plantation contre le gel et aussi contre l'échauffement par les radiations du soleil.

La solution proposée ne semble pas être évidente, car aucun document de l'art antérieur D1 à D3 n'incite l'homme du métier à fabriquer le même paillage composite tel que décrit dans la présente demande. Par conséquent l'objet des revendications 1-2, 6 et 8 implique une activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que 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.