

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 44937 A1** (51) Cl. internationale : **A01G 13/02; A01G 13/0262; C09K 17/52**
- (43) Date de publication : **30.09.2020**

-
- (21) N° Dépôt : **44937**
- (22) Date de Dépôt : **07.03.2019**
- (71) Demandeur(s) : **UNIVERSITE HASSAN II, 19 TARIK BNOU ZIAD, MERS SULTAN, BP 9167, CASABLANCA (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **EI Antri Said ; Boutaleb Nadia ; Bouchaib Bahlaouan**
- (74) Mandataire : **NAHID HANANE**

-
- (54) Titre : **Intégration de l'huile de cade en tant que répulsifs dans la formulation des films de paillage en plastiques.**
- (57) Abrégé : En culture biologique de salade, les escargots sont des ravageurs qui peuvent provoquer de grandes pertes économiques. Les moyens de lutte contre les mollusques sont extrêmement limités. Le polyéthylène basse densité est aujourd'hui le polymère le plus utilisé en plasticulture. On s'est intéressé dans ce travail à la conception d'un film de paillage agricole à base de PEBD conçu à l'aide d'une nouvelle formule intégrant un ingrédient bioactif, qui est l'huile de cade (Katran). Le film fabriqué présente une propriété fonctionnelle intéressante. Il est doté de propriétés répulsives aux escargots. L'objectif étant d'améliorer les rendements agricoles et d'offrir une alternative de lutte biologique

BREVET D'INVENTION**RESUME**

En culture biologique de salade, les escargots sont des ravageurs qui peuvent provoquer de grandes pertes économiques. Les moyens de lutte contre les mollusques sont extrêmement limités. Le polyéthylène basse densité est aujourd'hui le polymère le plus utilisé en plasticulture. On s'est intéressé dans ce travail à la conception d'un film de paillage agricole à base de PEBD conçu à l'aide d'une nouvelle formule intégrant un ingrédient bioactif, qui est l'huile de cade (Katran). Le film fabriqué présente une propriété fonctionnelle intéressante. Il est doté de propriétés répulsives aux escargots. L'objectif étant d'améliorer les rendements agricoles et d'offrir une alternative de lutte biologique.

ABSTRACT

In organic salad farming, snails are pests that can cause great economic losses. Means for controlling molluscs are extremely limited. Low density polyethylene is today the most widely used polymer in plasticulture. In this work, we have been interested in the design of an LDPE-based agricultural mulch film designed with a new formula that includes the active ingredient Katran oil. The manufactured film presents an interesting functional property. It has repellent properties to snails. The objective is to improve agricultural yields and offer a biological control alternative.

TITRE DE L'INVENTION**Intégration d'une huile bioactive dans la formulation industrielle des plastiques agricoles en tant que Répulsifs "bio" et non toxiques****INVENTEURS****N. BOUTALEB^a, S. EL ANTRI^a B. BAHLAOUAN^{a,b}**

(a) Laboratoire de Biochimie, Environnement & Agroalimentaire, URAC

36. Faculté des Sciences et Techniques de Mohammedia, Université

Hassan II Casablanca. (b) Institut Supérieur des Professions Infirmières

et des Techniques de Santé de Casablanca.

DESCRIPTION

L'utilisation des plastiques par les agriculteurs a révolutionné et a contribué à améliorer les rendements agricoles. Les films de paillages présentent beaucoup d'avantages, ils permettent de lutter contre les mauvaises herbes, diminuer les arrosages en limitant l'évaporation et de récolter des légumes propres, contribuent à élever la température du sol et limite et les pertes d'éléments fertilisants par lessivage (Waggoner et al., 1960 ; Kasirajan & Ngouajio, 2012). En revanche l'efficacité de cette stratégie est limitée car les films peuvent constituer une niche favorable pour abriter des parasites (e.g. les termites, les limaces, les escargots, les perce-oreilles, etc...) sans l'application d'une stratégie de lutte spécifique contre les ravageurs de cultures (Kwon, 1988; Subrahmaniyan et Zhou, 2008).

Avec la prise de connaissance des effets néfastes des pesticides chimiques sur les écosystèmes et la santé humaine, les produits d'agriculture biologiques ont connu une tendance de plus en plus accrue ces dernières années. Cela a incité vers le développement de stratégies de lutte biologiques contre les ravageurs de cultures végétales afin d'améliorer les rendements de productions agricoles, à ceci se rajoute les lois environnementales et les exigences réglementaires qui sont devenues strictes dans ce sens. Les escargots sont des ravageurs agricoles importants dans les zones humides dans le monde entier. Selon la littérature, la lutte chimique contre cette espèce animale se limite à quelques types de produits. En tête de produits utilisés, la métaldéhyde qui est un produit chimique toxique et le phosphate ferrique qui présente une contrainte économique de coût élevé. D'autres solutions (piégeage, attaque par les ennemis de l'espèce...) restent peu efficaces.

Le présent travail propose une nouvelle méthode de lutte biologique alternative. Par la conception d'un film plastique de paillage à base de polyéthylène basse densité généré par procédé d'extrusion selon une formule standard intégrant l'huile de cade (Katan) à titre de 0,1%, ingrédient bioactif, historiquement utilisé par les agriculteurs à l'état pur, pour éloigner certaines espèces indésirables.

Cet ingrédient est testé comme répulsif aux escargots (ravageurs de cultures de salades et maraichère). Les résultats sont qualifiés de très prometteurs.

REVENDEICATIONS

1. Processus de fabrication film de paillage en plastiques par procédé d'extrusion caractérisée par l'intégration de l'huile de cade dans la formulation pour son effet répulsif aux insectes et ravageurs de culture.
2. Processus selon la revendication 1 caractérisé par l'utilisation du procédé d'injection pour générer les pots godets, pots et conteneurs de cultures contenant l'huile de cade dans la formulation.
3. Processus selon la revendication 1 caractérisé par l'utilisation d'un autre procédé de fabrication pour générer les films de plasticulture contenant l'huile de cade dans la formulation.
4. Processus selon la revendication 1 et 2 caractérisé par l'utilisation de l'huile de cade dans les plastiques agricoles.

PLANCHE DESSIN

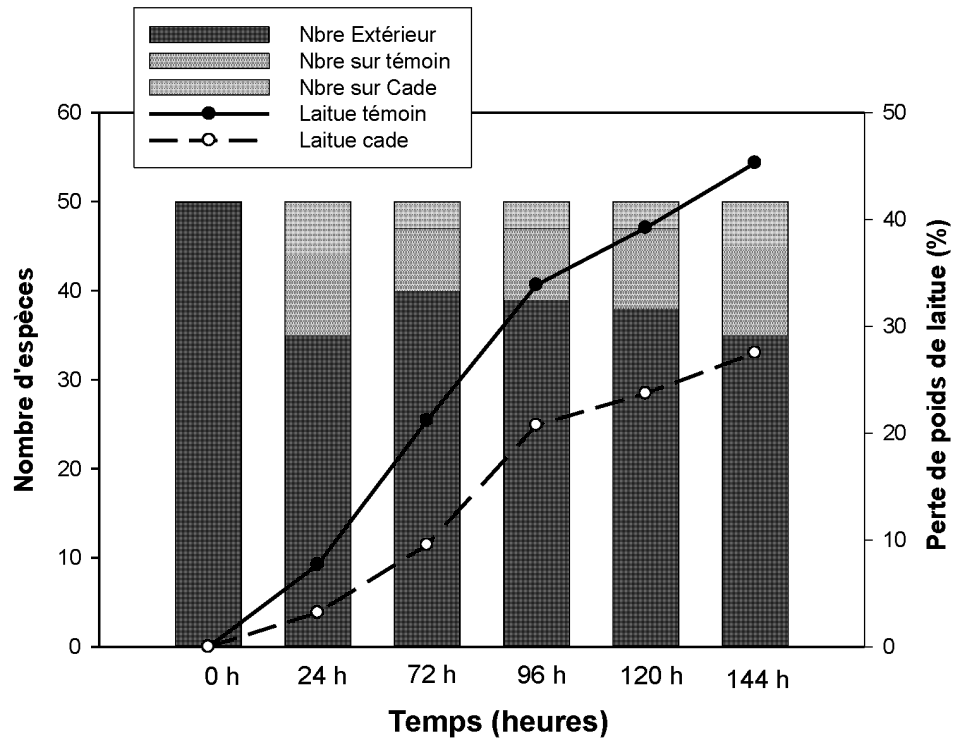


Figure : Résultats du dénombrement d'escargots pour évaluer l'effet répulsif des bâches en PEBD contenant ou non la substance bioactive (cade).

CONNAISSANCE SUR LE MARCHÉ, LA CONCURRENCE ET AVANTAGE ECONOMIQUE DE L'INVENTION

La lutte contre les mollusques au moyen d'indices odorants est un phénomène bien connu, les odeurs répulsives peuvent provoquer le retrait comportemental de l'odorant (Voss, 2000 ; Inoue et al., 2004; Kirino et al., 2005, Hagner et al., 2010a, Hagner et al., 2010b, Hagner 2013 ; Hagner et al., 2016). Certains extraits de plantes, tels que ceux d'*Allium sativum*, *Allium cepa*, *Saponaria officinalis* et *Valerianella locusta*, graines de neem, les feuilles de neem, les feuilles de menthe et les feuilles de *Lantana camara*, vinaigre de bois et le goudron de bouleau (*Betula* sp.) et la caféine sont réputés avoir un effet répulsif sur le comportement des escargots et des limaces (Inoue et al., 2004, Lindqvist et al., 2010, Karthiga et al., 2012). La présente invention propose une formulation nouvelle des films de paillage plastique en polyéthylène basse densité (PEBD) fabriqué par procédé d'extrusion doté d'un effet répulsif aux escargots. Nous avons inventé une nouvelle formulation pour générer les films conçus pour la plasticulture et que nous avons testé en tant que film de paillage dans le cas de culture de laitue. La formule intègre à raison de 0,1% l'huile de cade (Katran).

Ces films (bâches) sont utilisés dans le commerce, c'est une technique ancestrale qui vise à déposer un matériau au sol, et plus particulièrement au pied des cultures pour les aider à se développer. Il permet généralement de ralentir l'évaporation de l'eau contenue dans le sol, et de maintenir une température relativement stable dans celui-ci, surtout sur les couches superficielles. Le paillage permet également de freiner, voire d'empêcher, le développement de mauvaises herbes au milieu des cultures.

L'espèce d'arbre depuis laquelle on génère cette huile appartient à la famille des genévriers. Ce sont des résineux méditerranéens non cultivés. Elles se trouvent dans les régions méridionales de l'Europe, du nord de l'Afrique et même en Iran. L'huile de cade est produite par carbonisation du troc (distillation sèche) et de grosses branches des vieux cadiers (les jeunes ne donnent pas l'huile). La pyrogénéation du bois, à l'abri de l'air, a longtemps été utilisée pour fabriquer l'huile de cade à partir de *Juniperus oxydrus* dans les fours. L'huile de cade est commercialisée dans le Maroc, l'Espagne disponible dans le commerce et chez les parapharmaciens. En France il n'existe plus qu'un seul producteur de l'huile de cade pour lequel le cade produit est vendu à la société pharmaceutique COOPER (Belliot, 2007).

L'huile de cade connaît une large utilisation, elle est employée traditionnellement en grande partie pour soigner les animaux. Pour la gale du chien, de la poule ou du mouton. On s'en sert également pour les sabots des chevaux, ou pour cautériser une plaie pour repousser que la mouche ne vienne pondre et que la blessure ne s'infecte (Belliot, 2007).

L'huile de cade est aussi utilisée, diluée avec une autre huile végétale, sur les naseaux des chevaux ou le cul des vaches pour éloigner les mouches et éviter ainsi les énervements intempestifs. On utilise l'huile aussi comme répulsif autour des poulaillers, cela perturbe l'odorat des renards ou belettes. Les agriculteurs en couvrent leurs clôtures pour repousser certaines bêtes (sanglier, cerf, serpents, scorpion, rongeurs...) et protéger ses plantations (salades, carottes ...etc.). On utilise également cette huile pour les arbres fruitiers ou la vigne pour cautériser les plaies afin que les maladies ne viennent s'installer. Avant l'époque des récoltes de fruits, on badigeonne les branches pour éloigner les oiseaux. Certains shampoings à l'huile de cade, sont

prescrit dans le cas d'atteinte du cuir chevelu par le psoriasis. Des crèmes et des savons sont aussi conçus (Laccoderme®, Caditar®) comme traitement d'appoint du psoriasis et des dermatites séborrhéiques (Belliot, 2007).

La fabrication de films de paillage Répulsifs "bio" et non toxiques s'insère parfaitement bien avec le développement durable. Les stratégies de lutte contre les ravageurs de cultures sont limitées, la présente invention offre une alternative efficace et un moyen de lutte écologique et peu coûteux. La substance bioactive qui est une huile d'origine naturelle (Belliot, 2007).

Les plastiques agricoles sont employés dans le monde entier. Ils sont répandus et connaissent une grande utilisation même dans les pays en voie de développement pour tout type de climat et dans toutes les saisons. L'activité de cet ingrédient est connue historiquement par les agriculteurs.

Sur les marchés extérieurs et malgré la crise économique dans les principaux marchés comme l'UE, le Maroc a pu réaliser à date une bonne performance avec une croissance de 10% des exportations de primeurs (843000 tonnes). Dans cet ensemble, les légumes divers ont réalisé une croissance de 14%. La protection des végétaux par les moyens de lutte communs y compris les moyens chimiques sont derrière ces résultats favorables (Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime - Direction de la Stratégie et des Statistiques, 2014). Des traitements par voie aérienne de 32329 ha au niveau des principales zones céréalières touchées par les septorioses et par les rouilles, la réalisation de 2476 tournées phytosanitaires et 3109 visites d'exploitation pour la poursuite de programmes de lutte contre les ravageurs des cultures (Moineaux, charançon rouge, criquet pèlerin, ...), refoulement de 5227 tonnes de végétaux et produits végétaux dans le cadre du contrôle phytosanitaire à l'importation, toutes ces stratégies paraissent dans les statistiques publiées concernant l'année 2013.

L'invention d'un matériau de plasticulture doté de propriétés répulsives pourra supporter et réduire l'application de la lutte chimique, cela conviendra les marchés de l'étranger pour lesquels la réglementation devient de plus en plus stricte dans ce sens.

BIBLIOGRAPHIE ET REFERENCES

- Belliot A. (2007). Huile de cade, goudron de houille, ichthyol : utilisations dermatologiques et cosmétiques. Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Nantes.
- Hagner, M. (2005). Koivutisle torjunta-aineena: vaikutukset lehtokotiloon (Arianta arbustorum) ja maaperään. Masters thesis. University of Helsinki. Department of Ecological and Environmental Sciences. 39 p. (In Finnish).
- Hagner, M. (2013). Potential of the slow pyrolysis products birch tar oil, wood vinegar and biochar in sustainable plant protection - pesticidal effects, soil improvement and environmental risks. Doctoral Thesis. University of Helsinki. Reports from the Department of Environmental Sciences, Lahti, no. 20. 42 p. + app.
- Inoue, T., Inokuma, Y., Watanabe, S. and Kirino, Y. (2004). In vitro study of odor-evoked behavior in a terrestrial mollusk. *J. Neurophysiol.*, 91, 372-381.
- Karthiga S., Jegathambigai V., Karunaratne M.D.S.D. Svinningen A. And Mikunthan G. (2012) Snails and slugs damaging the cut foliage, cordyline fruticosa and use of biorationals towards their management. *Communications in agricultural and applied biological sciences*, Ghent University, 77(4), 691 -698.
- Kirino, Y., Inoue, T. and Watanabe, S. (2005). Behavioural determination of odor preference is coded by the oscillation frequency in a collective oscillating network of a terrestrial mollusk. *Chem. Sences*, 30, i154.
- Kwon (1988) The effect of different mulching materials on soil conditions with reference to red pepper production. *ASPAC Food Fertilizer technology centre Extn Bulletin* 277:11-24
- Lindqvist, I., Lindqvist, B., Tiilikkala, K., Hagner, M., Penttinen, O-P., Pasanen. T. and Setälä, H. (2010). Birch tar oil is an effective repellent for molluscs (Gastropoda). *Agr. Food Sci. Finland*, 19, 1-13.
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime. L'Année Agricole. Juillet (2014), Note stratégique n°98. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi4kuz7xc3gAhVDyYUKHQ52D1QQFjACegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fwww.agriculture.gov.ma%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fannee_agricole_2014-sl.pdf&usg=AOvVaw3EYuo04X2iTP4O EZoCFpgg
- Subrahmaniyan K, Zhou WJ (2008) Soil temperature associated with degradable, non-degradable plastic and organic mulches and their effect on biomass production, enzyme activities and seed yield of winter rapeseed (*Brassica napus* L.). *J Sust Agric* 32:611-627
- Subrahmaniyan Kasirajan & Mathieu Ngouajio. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications : a review. *Agron. Sustain. Dev.* (2012) 32:501-529
- SuhartiniM, Mitomo H, Yohii F, Nagasawa N, Kume T (2002) Radiation crosslinking of poly(butylene succinate) in the presence of inorganic material and its biodegradability. *J Polym Environ* 9:163-171
- Voss, M. (2000). Neurophysiological and behavioral responses to olfactory stimuli in the snail *Helix pomatia* L. *Phys. Res.* 49, 463-469.
- Waggoner PE, Miller PM, De Roo HC (1960) Plastic mulching: principles and benefits. *Conn. Agric. Expt. Station Bull.* 634



**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 : 44937	Date de dépôt : 07/03/2019
Déposant : UNIVERSITE HASSAN II	
Intitulé de l'invention : Intégration de l'huile de cade en tant que répulsifs dans la formulation des films de paillage en plastiques.	
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 checked="" 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 forme et de clarté	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: BRINI Abdelaziz	Date d'établissement du rapport : 24/07/2019
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
3 Pages
- Revendications
4
- Planches de dessin
1 Page

Cadre 3 : Titre et Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

- L'intitulé tel qu'il a été déposé «Intégration d'une huile bioactive dans la formulation industrielle des plastiques agricoles en tant que répulsifs "bio" et non toxiques» a été modifié et arrêté par l'examinateur (voir intitulé de l'invention).

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : A01G13/02; C09K17/52

CPC : A01G13/0262; C09K17/52

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	CN105820504A ; SUZHOU COSMETIC MATERIALS CO LTD [CN] ; 03-08-2016 Document en entier	1, 3,4
A	H. El Omari et al "Drinking water pipeline: New PVC formulation anti-biofilm for the Moroccan industry" Journal of Materials and Environmental Sciences 2017, Volume 8, Issue 12, Page 4444-4450	1, 3,4
A	CN106947189A; ANHUI GUODENG PIPE INDUSTRY TECH CO LTD [CN]; 14-07-2017 Document en entier	1, 3,4

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention**

La présente demande ne remplit pas les conditions d'unité d'invention (article 38) et concerne plusieurs inventions ou groupes d'inventions qui ne sont pas liées par un concept inventif général, nommément :

Invention 1 : les revendications 1,3 et 4 concernent un procédé de fabrication de film de paillage par procédé d'extrusion caractérisé par l'intégration de l'huile de cade.

Invention 2 : la revendication 2 concerne un procédé de fabrication des pots godets, pots et conteneurs de cultures contenant l'huile de cade.

La présente recherche concerne la revendication 1,3 et 4.

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 1, 3,4	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications 1, 3,4	Oui
	Revendications aucune	Non
Application Industrielle	Revendications 1,3-4	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 : H. El Omari et al "Drinking water pipeline: New PVC formulation anti-biofilm for the Moroccan industry". Journal of Materials and Environmental Sciences 2017, Volume 8, Issue 12, Page 4444-4450

D2 : CN105820504A

D3 : CN106947189A

1. Nouveauté

Aucun des documents susmentionnés ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 1,3 et 4, d'où celles-ci sont nouvelles conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

Le document D1 qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue l'utilisation de l'huile de cade pour la fabrication des conduites en PVC par un procédé d'extrusion afin d'obtenir des propriétés antibactériennes.

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que l'huile de cade est utilisée pour la fabrication de film de paillage.

Le problème que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme étant la fourniture d'un film de paillage en plastique à effet antibactérien.

La solution proposée n'est pas évidente pour la raison suivante :

Bien que l'utilisation de l'huile de cade soit connue dans l'art antérieur pour son effet antibactérien et même dans la fabrication de conduites en PVC à effet antibactérien, l'homme du métier ne trouve aucune incitation dans l'art antérieur qui lui permet d'ajouter l'huile de cade dans un procédé de fabrication des films de paillage en plastiques tout en présentant une activité antibactérienne.

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 3 et 4 dépendent de la revendication 1 et satisfont donc en tant que telles aux exigences concernant l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

L'objet des revendications 1,3 et 4 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.