

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 23/07/2019

(21) Numéro de demande : BE2017/0175

(22) Date de dépôt : 22/12/2017

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : A01N 65/28

(30) Données de priorité :

(73) Titulaire(s) :

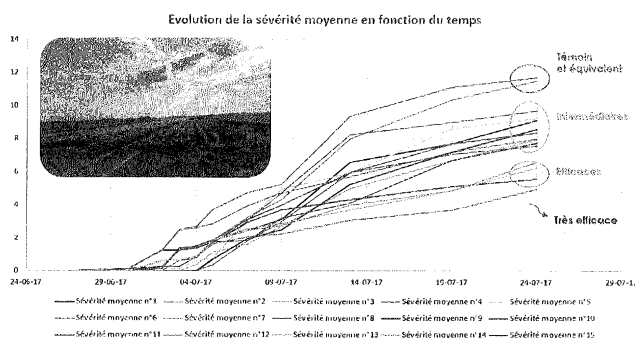
MEDINBIO sprl
5032, ISNES
Belgique

(72) Inventeur(s) :

PICAUD Thierry
1380 LASNES
Belgique

(54) Formulation naturelle innovante à base d'extrait d'Eucalyptus globulus permettant de gérer le mildiou de la pomme-de-terre

(57) Le présent brevet porte sur l'utilisation d'un extrait de d'Eucalyptus globulus (n° CE : 283-406-2, n° CAS 8625-32-1) contre l'agent pathogène du mildiou de la pomme de terre, *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Et par extension, sur l'utilisation des ses principaux composants, tels que l'eucalyptol présent notamment dans l'extrait de *Melaleuca quinquenervia* ainsi que l'eucalyptol de synthèse, pour le contrôle de pathosystèmes similaires (mildiou de la tomate, mildiou de la vigne, etc.).



Titre : Formulation naturelle innovante à base d'extrait d'*Eucalyptus globulus* permettant de gérer le mildiou de la pomme-de-terre.

1. Description

1.1 Domaine de l'invention

- 5 Le domaine de l'innovation est la défense des végétaux et plus précisément, l'utilisation d'extraits végétaux fongistatiques face au mildiou de la pomme-de-terre. L'innovation se situe dans l'utilisation d'un extrait de plante couramment exploité dans le domaine de la santé humaine vers le domaine de la protection des cultures.

- 10 Le mildiou, *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, est la problématique majeure rencontrée en production de pomme-de-terre (Akino et al., 2014). Les pertes de rendement peuvent être très importantes jusqu'à entraîner la destruction de la culture (César et al., 2013). Cette maladie est à l'origine de la grande famine en Irlande qui poussa une grande partie de la population à immigrer aux USA (Judelson, 1997).

1.2. Besoin & solutions existantes

- 15 Le contrôle de cette maladie nécessite jusqu'à 15 applications de fongicides par saison culturale (César et al., 2013). Si plusieurs matières actives sont autorisées à ce jour pour lutter contre le mildiou, la tendance actuelle est de retirer les substances les plus problématiques pour la santé et l'environnement. Dans ce contexte, il est urgent de prospecter et de proposer des alternatives naturelles efficaces, pas/peu toxiques, et plus respectueuses de l'environnement.

20 1.3. Solutions proposées : mise en œuvre

La formulation contient un extrait d'*Eucalyptus globulus* (n° CE : 283-406-2, n° CAS 8625-32-1) associé à des co-ingrédients d'origine naturelle : une lécithine et une gomme de guar. La galénique a été étudiée afin que la formulation puisse être facilement diluée dans l'eau lors de la préparation de la bouillie. Le produit fini concentré s'appliquera à raison de 10 L/ha à diluer dans 300 L d'eau.

- 25 L'inventeur précise que l'utilisation de l'extrait d'*Eucalyptus globulus*, et plus particulièrement d'eucalyptol, à cette fin est une innovation et qu'il n'existe pas de produit similaire présent sur le marché.

1.4 Utilisateurs

- 30 Les utilisateurs sont les agriculteurs producteurs de pomme-de-terre. Le produit pourra être commercialisé comme Préparation Naturelle Peu Préoccupante (PNPP) sur le territoire français (cfr Article D4211-11 modifié par le Décret N°2008-841 du droit français). Ce produit peut tout aussi bien être utilisé en agriculture conventionnelle que biologique.

1.5 Contexte dans lequel a été créée l'innovation

Le mildiou de la pomme terre est une maladie qui se développe de manière exponentielle sur le feuillage et peut entraîner une perte totale de rendement si elle n'est pas rapidement maîtrisée.

Face à ce fléau, les agriculteurs pratiquant l'agriculture biologique et ceux qui souhaitent diminuer les pesticides de synthèse sont démunis. En effet, le cuivre, couramment utilisé, ne possède qu'une action préventive qui se révèle insuffisante lors d'années très humides (pression de maladie importante). De plus, l'utilisation récurrente de cuivre peut nuire à la vie microbienne et aux microorganismes bénéfiques présents dans le sol. Par ailleurs, la commission européenne limite de plus en plus l'usage de substances actives autorisées. Dans ce contexte, il était plus qu'urgent de répondre à la demande des agriculteurs.

MEDINBIO étant une société proposant aux producteurs des programmes de lutte contre les maladies sans pesticides de synthèse, son travail de recherche s'est naturellement dirigé vers cette problématique. Pour ce faire, une expérimentation en champs a été réalisée au cours de laquelle pas moins de quinze extraits végétaux ont été confrontés au mildiou, afin d'en dégager le plus efficace. L'expérience comportait plusieurs répétitions pour chaque modalité et les résultats ont été analysés statiquement.

Au cours de la saison culturale 2017, un essai terrain en microparcelle a été réalisé en Normandie sur une variété sensible au mildiou : 'Victoria'. Une solution à base d'*E. globulus* a été pulvérisée hebdomadairement dès la levée des pommes-de-terre. Son efficacité a été comparée avec celle de 14 autres produits. Une courbe d'évolution de la sévérité de *P. infestans* a été réalisée dès l'apparition des premiers symptômes. Pour des raisons logistiques (essais réalisés chez des producteurs volontaires), le mildiou n'a pas été inoculé artificiellement. Il s'est donc installé sur l'essai sous la forme d'un foyer qui s'est ensuite répandu.

De toutes les solutions testées, l'*E. globulus* s'est révélé le plus prometteur en présentant le plus grand retard dans le développement de la maladie (Figure 1).

1.6 Légende Figure 1

Evolution de la sévérité de *P. infestans* sur variété 'Victoria' à la suite de traitements hebdomadaires de 15 produits unitaires différents. N°6 : *E. globulus* et n°15 : témoin eau.

1.7 Bibliographie

Akino, S., Takemoto, D., Hosaka, K., 2014. *Phytophthora infestans* : a review of past and current studies on potato late blight. J. Gen. Plant Pathol. 80, 24–37.

César, V., Rolot, J., Soete, A., Seutin, H., Laguesse, L., 2013. Etude de la sensibilité variétale de la pomme de terre au mildiou du feuillage (*Phytophthora infestans*) en haute Belgique en 2013 .

Judelson, H.S., 1997. The genetics and biology of *Phytophthora infestans*: modern approaches to a historical challenge. Fungal Genet. Biol. 22, 65–76.

Soylu, E.M., Soyulu, S., Kurt, S., 2006. Antimicrobial activities of the essential oils of various plants against tomato late blight disease agent *Phytophthora infestans*. Mycopathologia 161, 119–128.

2. Revendications

La demande de brevet concerne :

1. Une solution liquide composée d'extrait d'*Eucalyptus globulus* (n° CE : 283-406-2, n° CAS 8625-32-1)
- 5 2. Par extension de la revendication 1., le présent brevet s'applique à tout mélange de plantes et d'extraits, métabolites, co-agent de fabrication en association avec l'*Eucalyptus globulus*. De même que les autres plantes contenant des fractions importantes des molécules présentes dans l'*Eucalyptus globulus* et notamment l'ensemble des autres espèces d'eucalyptus, savoir le niaouli (*Melaleuca quinquenervia*) et bien sur la molécule eucalyptol de synthèse.
- 10 3. Composition selon la revendication 1 et par extension, utilisée comme outil permettant de gérer (inhiber) le développement du mildiou de la pomme-de-terre
4. Composition selon la revendication 1 et par extension, utilisée selon une méthode de traitement à titre préventif ou curative et non phytotoxique
- 15 5. Composition selon la revendication 1 et par extension et par extension de la revendication 2 et 3, le présent brevet est étendu aux autres plantes présentant un pathosystème similaire et notamment le mildiou de la tomate etc.

3. Dessins

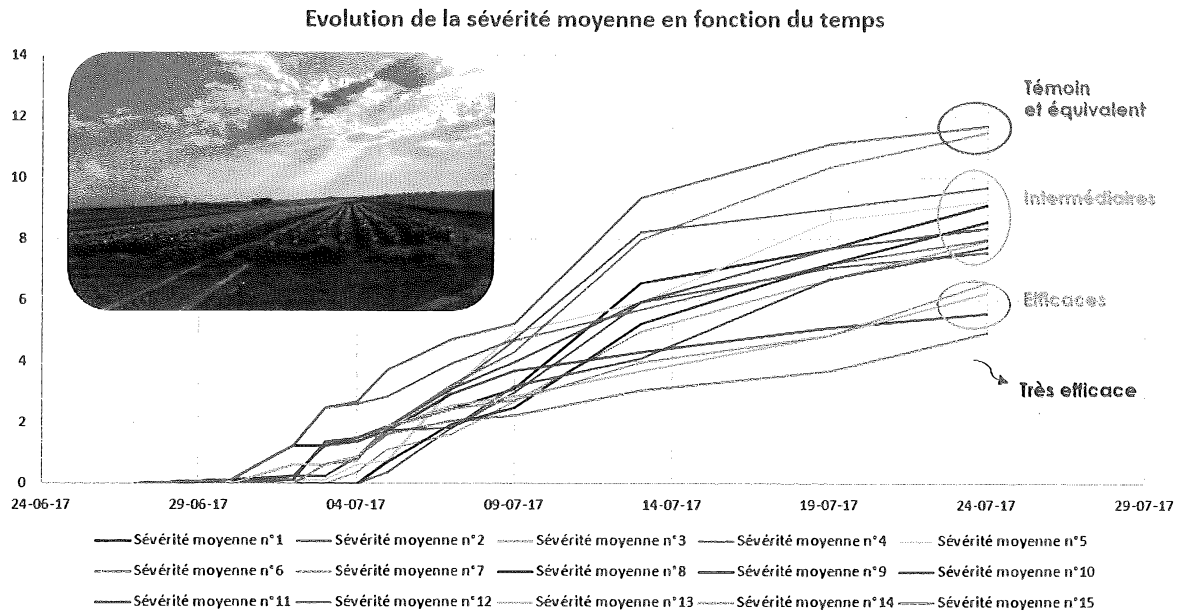
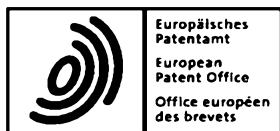


Figure 1.



RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article XI.23., §2 et §3
du Code de droit économique belge

Numero de la demande
nationale

BO 11639
BE 201700175

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	PHUKAN S N ET AL: "Efficacy of essential oil on the incidence of (Phytophthora infestans) seed tubers of potato during storage", BIO-SCIENCE RESEARCH BULLETIN, vol. 19, no. 1, 1 décembre 2003 (2003-12-01), pages 61-64, XP009505081, * le document en entier * -----	1-5	INV. A01N65/28
X	MESKEREM ABAYHNE ET AL: "Antifungal Activity of Various Medicinal Plants against Late Blight of Potato from Ethiopia", JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH AND REPORTS, vol. 12, no. 5, 10 janvier 2016 (2016-01-10), pages 1-9, XP055471297, DOI: 10.9734/JSRR/2016/30217 * le document en entier * -----	1,3-5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
X	MINE SOYLU E ET AL: "Antimicrobial Activities of the Essential Oils of Various Plants against Tomato Late Blight Disease Agent Phytophthora infestans", MYCOPATHOLOGIA, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, DO, vol. 161, no. 2, 1 février 2006 (2006-02-01), pages 119-128, XP019259982, ISSN: 1573-0832 * tableaux 1-4 * -----	2,5	A01N

1	Date d'achèvement de la recherche 30 avril 2018	Examineur Lorusso, Patrizia
---	--	--------------------------------

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire	T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant
---	---



OPINION ÉCRITE

Dossier N° BO11639	Date du dépôt(jour/mois/année) 22.12.2017	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° BE201700175
Classification internationale des brevets (CIB) INV. A01N65/28			
Déposant MEDINBIO sprl			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- ☒ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

	Examineur Lorusso, Patrizia
--	--------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE201700175

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - ☐ un listage de la ou des séquences
 - ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - ☐ sur papier
 - ☐ sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - ☐ contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - ☐ déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - ☐ remis ultérieurement
3. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-5
Activité inventive	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-5
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-5
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications**voir feuille séparée**

Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

voir feuille séparée

La présente invention concerne une solution liquide composée d'extrait d'*Eucalyptus globulus*.

Il est fait référence aux documents suivants :

D1: PHUKAN S N ET AL: "Efficacy of essential oil on the incidence of (Phytophthora infestans) seed tubers of potato during storage" XP009505081

D2: MESKEREM ABAYHNE ET AL: "Antifungal Activity of Various Medicinal Plants against Late Blight of Potato from Ethiopia",XP055471297

D3: MINE SOYLU E ET AL: "Antimicrobial Activities of the Essential Oils of Various Plants against Tomato Late Blight Disease Agent Phytophthora infestans",XP019259982

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

Nouveauté

La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications 1-5 n'étant pas nouveau.

1.

Une solution liquide composée d'extrait d'*Eucalyptus globulus* est bien connue dans l'art antérieur: le demandeur lui même indique le n° CE et le n° CAS de référence.

En plus le document D2 révèle une solution liquide composée d'extrait d'*Eucalyptus globulus*.

2.

Le document D1 révèle un extrait d'eucalyptus, notamment l'huile essentielle d'eucalyptus, sans spécifier l'espèce.

En outre le document D3 révèle des extraits de laurier et lavande contenant des fractions importantes d' eucalyptol.

L' objet de la revendication 2 n'est pas donc nouveau.

3.

Les revendications 3-5 ne sont pas claires: elles font référence à la revendication 1, qui est une revendication portant sur un objet (produit). Pourtant, le demandeur a tenté de définir l'invention par des caractéristiques concernant l'utilisation de cet objet qui ne représente pas une caractéristique technique qui définit les revendications.

De plus, nonobstant le manque de clarté mentionné ci-dessus, l'objet des revendications 3-5 n'est pas nouveau, et les conditions de brevetabilité ne sont donc pas remplies.

Activité inventive

1.

L'objet des revendications 1-5 n'étant pas nouveau, n'implique pas d'activité inventive, et les conditions de brevetabilité ne sont donc pas remplies.

2.

La présente demande divulgue l'utilisation d'extrait d' *Eucalyptus globulus*, et plus particulièrement d' eucalyptol, face au mildiou de la pomme de terre (Paragraphe 1.3 de la description). Cette utilisation est déjà connue et donc n'implique pas d'activité inventive:

2.1

L'utilisation d'extrait d'Eucalyptus contre le mildiou, *Phytophthora infestans*, est déjà connu par le document D1: ce document révèle l'utilisation de l'huile essentielle de l'eucalyptus pour le traitement des tubérosités de la pomme de terre: ce traitement a un effet curative et préventif sur le développement du mildiou de la pomme de terre.

2.2

L'utilisation d' extrait d' *Eucalyptus globulus* contre le mildiou, *Phytophthora infestans*, est aussi connu par le document D2: des différents extraits d'*Eucalyptus globulus* (dans l' eau, dans le methanol et dans l' éthanol) n'apparaissent pourtant pas avoir d' effet contre le microorganisme mentionné.

Considéré la divulgation de D2, il apparaît nécessaire que la solution liquide d'extrait d'*Eucalyptus globulus* soit clairement indiqué par le demandeur, car, comme montré ci dessous par D2, certaines solutions composées ont pas l' effet désiré. La présente solution est décrite d'une façon générale et vague et l'exposé de l'invention n'est pas suffisant pour permettre à l'homme du métier de réaliser l'invention dans toute l'étendue du domaine revendiqué.

2.3

Des autres plantes contenant des fractions importantes des molécules présentes dans l'*Eucalyptus globulus* (1,8 cinéole ou eucalyptol) sont connues par D3 et ainsi leur utilisation contre le mildiou de la tomate (Tables 1-4).

Ad point VIII

Certaines observations relatives à la demande

1.

La revendication 2 fait référence à une association de l'*Eucalyptus globulus* (dans toute ses formes et formulations possibles) avec d'autres agents (mélange de plants et d'extraits, métabolites); en plus la revendication 2 fait aussi référence aux autres plant contenant des fractions importantes des molécules présentes dans l'*Eucalyptus globulus* et bien sur la molécule eucalyptol de synthèse. Ces objets ne sont pas couverts par la revendication 1, donc la dépendance est incorrecte.

2.

Les revendications 3-5 ne sont pas claires: elles font référence à la revendication 1, qui est une revendication portant sur un objet (produit). Pourtant, le demandeur a tenté de définir l'invention par des caractéristiques concernant l'utilisation de cet objet qui ne représente pas une caractéristique technique qui définit les revendications.