

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 49479 B1** (51) Cl. internationale : **C04B 28/10**

(43) Date de publication :
28.10.2020

(21) N° Dépôt :
49479

(22) Date de Dépôt :
14.02.2019

(30) Données de Priorité :
14.02.2018 DE 201810103314

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/EP2019/053722 14.02.2019

(71) Demandeur(s) :
DUST BIOSOLUTIONS GMBH, Am Klopferspitz 19 82152 Planegg (DE)

(72) Inventeur(s) :
FRIED, Luitpold ; SPITZNAGEL, Martin ; PAZUR, Saskia ; SPRAU, Philipp

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: EP19706470.2

(74) Mandataire :
M. Mehdi SALMOUNI-ZERHOUNI

(54) Titre : **PROCÉDÉ POUR EMPÊCHER ET RÉDUIRE LA CROISSANCE DE PLANTES PAR BIOCIIMENTATION**

(57) Abrégé : La présente invention concerne tout d'abord l'utilisation d'un mélange, pouvant effectuer une biocimentation, en tant qu'agent pour empêcher ou réduire la croissance de plantes, de préférence la croissance de mauvaises herbes. L'invention concerne en outre un procédé pour empêcher ou réduire la croissance de plantes, de préférence la croissance de mauvaises herbes sur/dans un substrat.

Revendications

1. Utilisation d'un mélange, qui est en mesure d'effectuer un biocimentation, en tant qu'agent pour empêcher ou réduire la croissance végétale, de préférence la croissance de mauvaises herbes,

le mélange comprenant ou étant constitué par les ingrédients suivants :

- (i) un ou plusieurs organismes et/ou enzymes, qui est/sont en mesure, de former un carbonate, d'induire la formation de carbonate et/ou de catalyser la formation de carbonate,
- (ii) une ou plusieurs matières pour la formation de carbonate,
- (iii) éventuellement : une ou plusieurs sources de cations, et
- (iv) éventuellement : un ou plusieurs additifs.

2. Utilisation selon la revendication 1, l'organisme ou les organismes dans l'ingrédient (i) du mélange étant un ou des organisme(s), qui conduit/conduisent, lors de la réalisation d'une analyse A comprenant les étapes suivantes

analyse A

- (i) mise à disposition et mise en contact d'un organisme devant être caractérisé ou d'un mélange d'organismes devant être caractérisé, d'une ou plusieurs matières pour la formation de carbonate et éventuellement d'autres matières et éventuellement d'un substrat,
- (ii) mise à disposition d'un agent pour la détermination d'une uréolyse et/ou d'une formation de carbonate,
- (iii) combinaison du mélange résultant dans l'étape (i) avec l'agent de l'étape (ii), et
- (iv) détermination au moyen de l'agent de l'étape (ii), qu'une uréolyse et/ou qu'une formation de carbone est présente,

- 5 à l'étape (iv), au fait qu'une uréolyse et/ou une formation de carbonate est constatée, de préférence - pour autant qu'un substrat ait été mis à disposition - qu'une biocimentation est constatée, de préférence une biocimentation qui suffit pour empêcher ou réduire la croissance végétale, de préférence la croissance de mauvaises herbes.
3. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, le mélange étant présent sous forme liquide, en tant que gel, pâte ou en tant que poudre.
- 10 4. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, un organisme, respectivement l'organisme, plusieurs organismes ou tous les organismes étant choisi(s) dans le groupe constitué par les micro-organismes, de préférence choisi(s) dans le groupe constitué par les micro-organismes de la division Firmicutes, de préférence de la classe Bacilli, de préférence de l'ordre Bacillales, 15 de préférence des familles Planococcaceae ou Bacillaceae, de préférence des genres *Sporosarcina*, *Lysinibacillus* ou *Bacillus*, de préférence choisi(s) parmi les espèces *Sporosarcina pasteurii*, *Sporosarcina ureae*, *Lysinibacillus sphaericus*, *Lysinibacillus fusiformis*, *Bacillus megaterium*, *Lysinibacillus sp.*, *Bacillus pseudofirmus*, *Bacillus halodurans* et *Bacillus cohnii*, et les micro-organismes de 20 la division Proteobacteria, de préférence des classes Alphaproteobacteria, Gammaproteobacteria, Deltaproteobacteria ou Epsilonproteobacteria, de préférence des ordres Enterobacteriales, Myxococcales, Campylobacterales, Pseudomonadales ou Caulobacterales, de préférence des familles Enterobacteriaceae, Myxococcaceae, Helicobacteraceae, Pseudomonadaceae ou 25 Caulobacteraceae, de préférence des genres *Proteus*, *Myxococcus*, *Helicobacter*, *Pseudomonas* ou *Brevundimonas*, de préférence choisi(s) parmi les espèces *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Myxococcus xanthus*, *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Brevundimonas diminuta* ; et les micro-organismes de la division Actinobacteria, de préférence de la classe Actinobacteria, de 30 préférence de l'ordre Actinomycetales, de préférence des familles Brevibacteriaceae ou Micrococcineae, de préférence des genres *Brevibacterium* ou *Micrococcaceae*, de préférence choisi(s) parmi les espèces *Brevibacterium linens* et *Arthrobacter crystallopoietes* ; et les micro-organismes de la division Cyanobacteria, de préférence de la classe Cyanobacteria, de préférence de 35 l'ordre Synechococcales, de préférence de la famille Synechococcaceae, de préférence du genre *Synechococcus*, de préférence de l'espèce *Synechococcus* ; et des bactéries aérobies, des bactéries anaérobies, facultativement des bactéries anaérobies et leurs formes intermédiaires.

5. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, une enzyme, respectivement l'enzyme, plusieurs enzymes ou toutes les enzymes étant choisie(s) dans le groupe constitué par les uréases, les asparaginases, les anhydrases carboniques et les enzymes métaboliques.
6. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, une matière, respectivement la matière, plusieurs matières ou toutes les matières pour la formation de carbonate étant choisie(s) dans le groupe constitué par l'urée et ses sels, les acides organiques tels que l'acide lactique et ses sels, préférablement des carboxylates, et leurs esters, l'acide gluconique et ses sels, préférablement des carboxylates, et leurs esters, l'acide acétique et ses sels, préférablement des carboxylates, et leurs esters, les peptides, contenant de préférence de l'asparagine, de la glutamine et/ou de l'acide glutamique, les acides aminés, de préférence l'asparagine, la glutamine et l'acide glutamique et leurs sels, préférablement des carboxylates, et leurs esters, les substrats complexes animaux et végétaux, en particulier une peptone, un extrait de levure, un extrait de viande, un bouillon nutritif et un acide casamino, les flux de matières résiduelles industrielles, en particulier les eaux de trempe du maïs, les liqueurs mères de lactose, les lysats de protéines, de préférence provenant de pois, de viande ou de tomates, les substrats anaérobies, de préférence le dioxyde de carbone et le méthane.
7. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, une source, respectivement la source, plusieurs sources ou toutes les sources de cations étant choisie(s) dans le groupe constitué par les sels de calcium organiques et inorganiques, de préférence le nitrate de calcium, l'acétate de calcium, le lactate de calcium et le chlorure de calcium, les sels de magnésium, les sels de manganèse, les sels de zinc, les sels de cobalt, les sels de nickel, les sels de cuivre, les sels de plomb, les sels de fer, le sel de cadmium, les polymères, de préférence les polymères cationiques, les cations de métaux lourds, les cations de métaux légers, les cations radioactifs ainsi que leurs mélanges.
8. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, un additif, respectivement l'additif, plusieurs additifs ou tous les additifs étant choisi(s) dans

le groupe constitué par les substances nutritives ; les (bio)polymères, de
préférence le polyhydroxybutyrate, le polylactide, le poly(succinate de butylène),
le poly(acide acrylique), le polyméthacrylate, le poly(méthacrylate de 2-
hydroxyéthyle), le poly(alcool vinylique), le poly(acétate de vinyle), la
5 polyvinylpyrrolidone, la poly(2-éthyl-2-oxazoline), le polystyrène, le polyamide, des
copolymérisats, les poly(acides aminés), les celluloses et leur dérivés, les
amidons et leurs dérivés, les lignines et leurs dérivés, les pectines et leurs
dérivés, les adhésifs naturels, en particulier la gomme arabique, le latex, le
caoutchouc, et leurs dérivés, la chitine et ses dérivés, le chitosane et ses dérivés,
10 les cyclodextrines et leurs dérivés, les dextrines et leurs dérivés ; les agents de
formation d'hydrogel, de préférence le xanthane, les alginates et les agars-agars ;
les colles (végétales) solubles à froid et/ou soluble à chaud ; les carbonates de
calcium et des mélanges contenant des carbonates de calcium, de préférence la
nacre, les carbonates de calcium amorphes, le carbonate de calcium précipité,
15 l'aragonite, la calcite, la vaterite ainsi que des formes mixtes et des dérivés
correspondants ; les polysaccharides et les substances polymériques
extracellulaires (SPE), de préférence les exopolysaccharides microbiens, de
préférence contenant ou étant constitués par de l'acide maléique, de l'acide
acétique, de l'acide lactique, du lactose, du saccharose, du glucose, du fructose
20 et/ou de l'inuline ; les sources de protéines, les fibres et les matières fibreuses, de
préférence la caséine, l'albumine, les extraits de levure, les peptones, les fibres
de cellulose, les fibres de bois, les fibres de cellulose de bois ; les matières
résiduelles et les matières industrielles, de préférence les eaux de trempage de
maïs, les liqueurs mères de lactose, les lysats de protéines, les mélasses, les
25 déchets protéiques, de préférence provenant de la production de levures, de la
préparation de viande, de l'industrie laitière et de la fabrication du papier ; les
silicates et leurs dérivés ; les acrylates et leurs dérivés ; les verres solubles et les
liants de type verre soluble ; les ciments et les additifs de ciment, de préférence le
sable, la chaux et ses dérivés, l'oxyde d'aluminium, l'oxyde de calcium,
30 l'hydroxyde de calcium, l'hydroxyde d'aluminium, les cendres, de préférence les
cendres volantes et les cendres d'os, la micro silice, les kaolins, la bentonite, les
matériaux de charges, de préférence la chaux blanche (hydratée), le grès et la
farine de calcaire ; les résines et les époxydes ; les herbicides naturels et
chimiques ; les fongicides ; les molluscicides ; les insecticides ; les agents
35 hydrophobisants et les émulsions de cire ; les auxiliaires d'émulsification ; les
liants ; les agents thixotropes ; les germes de cristallisation et les modificateurs de
cristallisation ; les acides gras ; les minéraux et les éléments de traces ; les sels,
de préférence des phosphates et des sulfates ; les roches, de préférence la pierre
ponce et la farine de schiste ; les bactéries qui sont en mesure de former des
40 polymères ; et la ou les substance(s), qui modifie(nt) la biocimentation.

9. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, le végétal respectivement les mauvaises herbes étant choisi(e)s dans le groupe constitué par les dicotylédones des genres : *Abutilon*, *Aegopodium*, *Aethusa*, *Amaranthus*,
5 *Ambrosia*, *Anachusa*, *Anagallis*, *Anoda*, *Anthemis*, *Aphanes*, *Arabidopsis*, *Atriplex*,
Barbarea, *Bellis*, *Bidens*, *Bunias*, *Capsella*, *Carduus*, *Cassia*, *Centaurea*,
Chenopodium, *Chrysanthemum*, *Cirsium*, *Conium*, *Conyza*, *Consolida*,
Convolvulus, *Datura*, *Descurainia*, *Desmodium*, *Emex*, *Equisetum*, *Erigeron*,
10 *Erodium*, *Erysimum*, *Euphorbia*, *Fumaria*, *Galeopsis*, *Galinsoga*, *Galium*,
Geranium, *Heracleum*, *Hibiscus*, *Ipomoea*, *Kochia*, *Lamium*, *Lapsana*, *Lathyrus*,
Lepidium, *Lithoserpermum*, *Linaria*, *Lindemia*, *Lycopsis*, *Malva*, *Matricaria*,
Mentha, *Mercurialis*, *Mullugo*, *Myosotis*, *Papaver*, *Pharbitis*, *Plantago*, *Polygonum*,
Portulaca, *Ranunculus*, *Raphanus*, *Rorippa*, *Rotala*, *Rumex*, *Salsola*, *Senecio*,
Sesbania, *Sida*, *Sinapis*, *Sisymbrium*, *Solanum*, *Sonchus*, *Sphenoclea*, *Stachys*,
15 *Stellaria*, *Taraxacum*, *Thiaspi*, *Trifolium*, *Tussaligo*, *Urtica*, *Veronica*, *Viola*,
Xanthium ; les dicotylédones des genres : *Arachis*, *Beta*, *Brassica*, *Cucumis*,
Cucurbita, *Helianthus*, *Daucus*, *Glycine*, *Gossypium*, *Ipomoea*, *Lactuca*, *Linum*,
Lycopersicon, *Nicotiana*, *Phaseolus*, *Pisum*, *Solanum*, *Vicia* ; les
monocotylédones des genres : *Aegilops*, *Agropyron*, *Agrostis*, *Alopecurus*, *Apera*,
20 *Avena*, *Brachiaria*, *Bromus*, *Cenchrus*, *Commelina*, *Cynodon*, *Cyperus*,
Dactyloctenium, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Eleocharis*, *Eleusine*, *Eragrostis*,
Eriochloa, *Festuca*, *Fimbristylis*, *Heteranthera*, *Imperata*, *Ischaemum*, *Juncus*,
Leptochloa, *Lolium*, *Monochoria*, *Panicum*, *Paspalum*, *Phalaris*, *Phleum*, *Poa*,
Rottboellia, *Sagittaria*, *Scirpus*, *Setaria*, *Sorghum* ; et les monocotylédones des
25 genres : *Allium*, *Ananas*, *Asparagus*, *Avena*, *Hordeum*, *Oryza*, *Panicum*,
Saccharum, *Secale*, *Sorghum*, *Triticale*, *Triticum*, *Zea*; les mousses des lignées
phylogénétiques hépatiques, anthocérotes, mousses (Bryopsida);

de préférence, la croissance d'au moins deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit,
neuf, dix, plus de dix ou de tous ces végétaux étant empêchée ou réduite.

30

10. Procédé pour empêcher ou réduire la croissance végétale, de préférence la
croissance de mauvaises herbes, sur/dans un substrat, constitué par ou
comprenant les étapes suivantes :
- (a) l'identification d'un substrat devant être traité, sur/dans lequel une croissance
35 végétale, de préférence une croissance de mauvaises herbes, doit être
empêchée ou réduite,

- (b) la mise à disposition d'un mélange tel que défini selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
- (c) l'application et/ou l'introduction du mélange mis à disposition dans l'étape (b) sur/dans le substrat devant être traité, en une quantité qui suffit pour rendre possible une biocimentation, et
- (d) la formation d'une couche de biociment, de sorte que la croissance végétale respectivement la croissance de mauvaises herbes sur/dans le substrat est empêchée ou réduite.
11. Procédé selon la revendication 10, le substrat étant choisi dans le groupe constitué par le sable, la terre, de préférence la terre de sol et la terre végétale, l'humus, le gravier, les gravillons, la glaise, l'argile, le limon, la sciure, le papier, le carton, les panneaux de particules, le bois mou, le calcaire, le charbon ainsi que des mélanges correspondants.
12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, le végétal respectivement les mauvaises herbes étant choisi(e)s dans le groupe constitué par les dicotylédones des genres : *Abutilon*, *Aegopodium*, *Aethusa*, *Amaranthus*, *Ambrosia*, *Anachusa*, *Anagallis*, *Anoda*, *Anthemis*, *Aphanes*, *Arabidopsis*, *Atriplex*, *Barbarea*, *Bellis*, *Bidens*, *Bunias*, *Capsella*, *Carduus*, *Cassia*, *Centaurea*, *Chenopodium*, *Chrysanthemum*, *Cirsium*, *Conium*, *Conyza*, *Consolida*, *Convolvulus*, *Datura*, *Descurainia*, *Desmodium*, *Emex*, *Equisetum*, *Erigeron*, *Erodium*, *Erysimum*, *Euphorbia*, *Fumaria*, *Galeopsis*, *Galinsoga*, *Galium*, *Geranium*, *Heracleum*, *Hibiscus*, *Ipomoea*, *Kochia*, *Lamium*, *Lapsana*, *Lathyrus*, *Lepidium*, *Lithoserpermum*, *Linaria*, *Lindemia*, *Lycopsis*, *Malva*, *Matricaria*, *Mentha*, *Mercurialis*, *Mullugo*, *Myosotis*, *Papaver*, *Pharbitis*, *Plantago*, *Polygonum*, *Portulaca*, *Ranunculus*, *Raphanus*, *Rorippa*, *Rotala*, *Rumex*, *Salsola*, *Senecio*, *Sesbania*, *Sida*, *Sinapis*, *Sisymbrium*, *Solanum*, *Sonchus*, *Sphenoclea*, *Stachys*, *Stellaria*, *Taraxacum*, *Thlaspi*, *Trifolium*, *Tussaligo*, *Urtica*, *Veronica*, *Viola*, *Xanthium* ; les dicotylédones des genres : *Arachis*, *Beta*, *Brassica*, *Cucumis*, *Cucurbita*, *Helianthus*, *Daucus*, *Glycine*, *Gossypium*, *Ipomoea*, *Lactuca*, *Linum*, *Lycopersicon*, *Nicotiana*, *Phaseolus*, *Pisum*, *Solanum*, *Vicia* ; les monocotylédones des genres : *Aegilops*, *Agropyron*, *Agrostis*, *Alopecurus*, *Apera*, *Avena*, *Brachiaria*, *Bromus*, *Cenchrus*, *Commelina*, *Cynodon*, *Cyperus*, *Dactyloctenium*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Eleocharis*, *Eleusine*, *Eragrostis*, *Eriochloa*, *Festuca*, *Fimbristylis*, *Heteranthera*, *Imperata*, *Ischaemum*, *Juncus*, *Leptochloa*, *Lolium*, *Monochoria*, *Panicum*, *Paspalum*, *Phalaris*, *Phleum*, *Poa*, *Rottboellia*, *Sagittaria*, *Scirpus*, *Setaria*,

Sorghum ; et les monocotylédones des genres : *Allium*, *Ananas*, *Asparagus*, *Avena*, *Hordeum*, *Oryza*, *Panicum*, *Saccharum*, *Secale*, *Sorghum*, *Triticale*, *Triticum*, *Zea* ; les mousses des lignées phylogénétiques hépatiques, anthocérotes, mousses (Bryopsida).

5

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, le mélange étant présent sous forme liquide, en tant que gel, pâte ou en tant que poudre.