



MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1011797A6

NUMERO DE DEPOT : 09800433

Classif. Internat. : C02F

Date de délivrance le : 11 Janvier 2000

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 05 Juin 1998 à 24H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : BEVIL SPRL
rue Lambert Fortune 81, B-1300 WAVRE(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : ADYNS Gilbert, OFFICE KIRKPATRICK S.A., Avenue Wolfers 32 - B 1310 LA HULPE.

un brevet d'invention d'une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PRODUIT BIOLOGIQUE POUR L'EPURATION DES EAUX USEES.

PRIORITE(S) 05.06.97 BE BEW 9700065

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 11 Janvier 2000
PAR DELEGATION SPECIALE :


L. WUYTS
CONSEILLER

PRODUIT BIOLOGIQUE POUR L'EPURATION DES EAUX USEES

Domaine technique

La présente invention concerne un produit biologique pour l'épuration des eaux usées, en particulier pour l'épuration des eaux ménagères, particulièrement adapté pour l'entretien
5 de canalisations, notamment de canalisations à siphon, telles que des canalisations d'éviers, de douches et de baignoires, ainsi qu'un procédé pour l'entretien de canalisations et un procédé pour l'épuration d'eaux usées.

Art antérieur et critique de cet art antérieur

On connaît de nombreuses compositions biologiques utilisées dans diverses
10 circonstances pour l'épuration des eaux usées. Par "compositions biologiques", on entend des compositions comprenant des micro-organismes et/ou des enzymes.

Différents conditionnements de telles compositions biologiques sont actuellement présents sur le marché. Les compositions biologiques connues se présentent généralement sous forme liquide ou sous forme de poudre, le cas échéant comprimée.
15 Elles peuvent également se présenter sous forme de granules. De telles compositions, qui peuvent aussi être effervescentes et comprendre des détergents, exercent le plus fréquemment une action temporaire de nettoyage, par exemple pour l'entretien de canalisations, telles que, entre autres, des canalisations d'éviers. Des exemples de telles compositions sont décrits notamment dans les documents FR 2 622 206, US 3 506 582,
20 WO 96/13342, et DE 3 906 124.

Il est également connu d'utiliser des compositions biologiques pour l'épuration des eaux usées, ces compositions se retrouvant sur différents supports solides peu ou pas dégradables, destinés à rester en place dans des sites recevant en continu des matières organiques à dégrader, par exemple dans des bioréacteurs et collecteurs. De telles
25 compositions sont mentionnées dans les documents US 4 810 385 et US 4 670 149.

But de l'invention

La présente invention a pour but de proposer un produit biologique pour l'épuration des eaux usées, d'utilisation simple et efficace, susceptible d'exercer une action continue, spécialement bien adapté pour l'entretien en continu des canalisations,
30 notamment des canalisations d'éviers de cuisine et de salle de bain, sans toutefois exclure d'autres applications.

Description

L'invention a pour objet un produit biologique qui comporte un bâtonnet comprimé comportant au moins une espèce bactérienne, au moins une enzyme apte à permettre l'hydrolyse de matières organiques, et au moins un agent de compression. Le bâtonnet peut être muni de tout accessoire facilitant sa manipulation.

Ce produit biologique peut être avantageusement utilisé pour l'épuration des eaux usées et l'entretien de canalisations.

Il est intéressant d'utiliser des espèces bactériennes thermiquement résistantes, par exemple des espèces bactériennes sous forme de spores. Celles-ci sont dormantes au moment de la fabrication des bâtonnets, et protégées d'un point de vue thermique, ce qui est un avantage non négligeable par exemple lors d'un processus d'extrusion à chaud et également lors du contact du bâtonnet avec des produits chauds, par exemple déversés dans des canalisations.

La ou les espèce(s) bactérienne(s) peut ou peuvent être choisie(s) parmi les espèces suivantes : *Bacillus pumilus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus polymixa*, et les combinaisons de ces espèces. De manière préférée, ces quatre espèces sont présentes dans le bâtonnet.

La ou les enzyme(s) peut ou peuvent être choisie(s) parmi la lipase, l'amylase et la protéase et les combinaisons de ces enzymes. De manière préférée, ces trois enzymes sont présentes dans le bâtonnet. On peut utiliser par exemple de la lipase produite par *Aspergillus oryzae*, de l'amylase produite par *Bacillus amyloliquefaciens*, et de la protéase produite par *Bacillus licheniformis*.

Dans une forme d'exécution préférée, le bâtonnet est extrudé.

Les produits biologiques de l'invention peuvent comporter en outre au moins une substance nutritive. Les substances nutritives peuvent être choisies parmi les sources de protéides, de glucides et de lipides et leurs combinaisons. De manière préférée, toutes ces sources sont présentes dans le bâtonnet.

Dans une forme d'exécution spécifique, particulièrement utile pour l'utilisation dans des canalisations de salle de bain, ils peuvent comprendre en outre au moins un détergent tel que le laurylsulfate de sodium.

Le(s) agent(s) de compression peuvent comprendre un mélange de PVC, d'éthylcellulose, et d'amidon. Les agents de compression sont progressivement désagrégés après contact avec l'eau, ce qui permet avantageusement une libération progressive et continue des principes actifs du bâtonnet.

Suivant une forme d'exécution particulière, les produits biologiques de

l'invention peuvent comporter de 0,5 à 2 % en poids d'espèce(s) bactérienne(s) provenant d'une poudre à une concentration de $1,1 \cdot 10^{11}$ spores/g. Ils peuvent comporter de 5 à 20 % en poids d'enzyme(s).

Les bâtonnets peuvent présenter des formes diverses et ne sont pas
5 nécessairement rectilignes. Ils peuvent présenter une section transversale choisie parmi les sections transversales circulaires, quasi-circulaires, elliptiques, et les sections polygonales. Ils ont de préférence une longueur comprise entre 5 et 10 cm.

L'invention a également pour objet un procédé pour l'entretien de canalisations, dans lequel on introduit un produit biologique suivant l'invention dans un siphon de
10 canalisation, et un procédé pour l'épuration d'eaux usées, dans lequel on introduit un produit biologique suivant l'invention dans un dispositif d'épuration.

Description détaillée

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un exemple de réalisation. On décrit ci-dessous la fabrication d'un
15 produit biologique en bâtonnet extrudé suivant l'invention, qui peut être utilisé avantageusement dans une canalisation d'évier de cuisine.

On commence par réaliser le mélange de base pour la fabrication du bâtonnet, qui est constitué majoritairement d'agents de compression. On solubilise d'abord 8 % en poids d'éthylcellulose à l'aide de méthanol. La quantité de méthanol à utiliser est de 60 %
20 par rapport au poids du mélange final. Le méthanol s'évapore et n'intervient donc pas pour le calcul du poids final du mélange à extruder. On mélange 75 % en poids de PVC, et 6 % en poids de dérivés d'amidon avec l'éthylcellulose solubilisée. On ajoute 0,01 % de colorants. On homogénéise le mélange ainsi obtenu quelques minutes sur un agitateur planétaire pour obtenir une granulation. En fin de processus, on ajoute 1 % en poids d'une
25 poudre comprenant les 4 espèces bactériennes suivantes : *Bacillus pumilus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* et *Bacillus polymixa*, cette poudre comportant $1,1 \cdot 10^{11}$ spores/g, et 10 % en poids d'une poudre contenant 60 % de lipase, 20 % d'amylase et 20 % de protéase. Lorsque la granulation est terminée, on procède à une extrusion classique, au terme de laquelle on obtient un bâtonnet dont la section, le diamètre et la longueur
30 peuvent être réglés en fonction des désirs du fabricant. Pour l'utilisation dans des éviers de cuisine à siphons, la fabrication de bâtonnets de section cylindrique, d'un diamètre de 0,5 cm et d'une longueur de 10 cm donne des résultats satisfaisants. Il est clair que l'on peut adapter cette forme et ces dimensions à toute application spécifique pour obtenir l'effet technique souhaité.

Les produits biologiques sous forme de bâtonnets de l'invention (également désignés dans le présent texte sous l'appellation de "bâtonnets suivant l'invention") sont destinés à être commercialisés à l'état sec, et présentés sous une forme appropriée, par exemple sous blister. Aussi longtemps que le bâtonnet est au sec, il conserve sa composition originale. Les espèces bactériennes et les enzymes sont inactives et il n'y a pas de risque de dégradation interne.

Les bâtonnets suivant l'invention peuvent être utilisés pour l'épuration d'eaux usées aussi bien dans des canalisations que dans d'autres applications. Dans tous les cas, leur mise en place est extrêmement simple.

Dans le cas de l'utilisation des bâtonnets dans une canalisation d'évier, il suffit de laisser tomber d'un simple geste un bâtonnet dans la crépine de l'évier. Par gravité, il va se positionner dans le siphon, dans lequel il reste coincé grâce à sa forme et à ses dimensions.

L'humidification des bâtonnets en place est graduelle, et leur composition spécifique utilisée tient compte de cet élément. Après humidification, les principes actifs produits par le bâtonnet sont libérés dans le siphon de la canalisation de manière progressive et efficace.

Les bâtonnets de l'invention sont efficaces dès leur mise en place et tout au cours de leur utilisation.

Les enzymes présentes à l'origine dans le bâtonnet commencent à exercer leur action sur les matières organiques contenues dans les premières eaux usées passant dans le siphon après la mise en place du bâtonnet dans celui-ci. Lors du passage de ces premières eaux, les substances nutritives sont humidifiées, et les espèces bactériennes progressivement activées. Ces dernières, une fois leur état de dormance levé, sont elles-mêmes capables de produire des enzymes qui seront aptes à prendre le relais des enzymes présentes au départ dans le bâtonnet.

Différentes enzymes peuvent être produites par les différentes espèces bactériennes : ainsi, *Bacillus pumilus* peut produire de la cellulase, de la lichenase, de la sérine protéase, de la sérine métal protéase ; *Bacillus subtilis* peut produire de l'alpha amylase, de la métal protéase, de la sérine protéase ; *Bacillus megaterium* peut produire de la bêta amylase et de la métal protéase ; *Bacillus polymixa* peut produire de la bêta amylase, de l'iso amylase, de la métal protéase et de la xylanase.

Les agents de compression utilisés se dégradent au fur et à mesure de l'humidification du bâtonnet, qui s'érode progressivement et finit par disparaître.

Il importe de noter que la composition des bâtonnets suivant l'invention est telle

que pendant la période d'utilisation dans la canalisation qui est visée se déroule un programme séquentiel qui permet d'obtenir en permanence et pour une durée souhaitée une bonne efficacité du produit.

En fonction de la taille et du poids des bâtonnets, ainsi que de la fréquence
5 d'utilisation des canalisations, la durée moyenne d'utilisation peut varier. Ainsi, par exemple, un bâtonnet d'une longueur de 10 cm et d'un diamètre de 0,5 cm pesant environ 4 g et contenant $1,1 \cdot 10^9$ spores durera environ 1 mois si on l'utilise dans un évier de cuisine d'une capacité de 20 litres servant en moyenne 3 fois par jour.

L'efficacité des tels bâtonnets de l'invention a été testée de la façon suivante :
10 deux récipients de 100 ml sont remplis d'eau, à laquelle on ajoute des croquettes pour animaux contenant 12% de chair de poulet, 10% de foie de poulet, des extraits de protéines végétales, des substances minérales, des extraits de poisson, des huiles, graisses, sucres et extraits de légumes. Un bâtonnet est placé avant la nuit dans un des deux récipients. Au matin suivant, le récipient témoin dégage un odeur nauséabonde et les
15 croquettes sont faiblement dégradées. Le récipient traité par le bâtonnet de l'invention est inodore, et la matière qui constituait les croquettes y est liquéfiée. L'essai est répété 31 fois avec le même bâtonnet pour vérifier la continuité de l'efficacité durant un mois.

Il faut noter que les éléments constitutifs du bâtonnet finissent, lorsque celui-ci est en place dans un siphon, par être entraînés et progressivement éliminés, d'où l'intérêt
20 de mettre en place un second bâtonnet avant la complète disparition du premier.

Comme les bâtonnets se mettent en place dans le siphon (opaque), il n'est pas envisagé de contrôler s'ils sont ou non encore présents après un certain temps d'utilisation. Ceci serait d'ailleurs inutile car la mise en place d'un second bâtonnet peut être faite sans problème au bout d'une période moyenne prédéterminée. Si le bâtonnet précédent n'a pas
25 encore totalement disparu, les deux bâtonnets peuvent coexister sans gêne l'un pour l'autre.

Les produits biologiques suivant l'invention sont extrêmement faciles à utiliser. Ils sont non corrosifs.

Ni pour la mise en place du premier bâtonnet, ni lors de l'installation des
30 suivants dans une canalisation, il n'est nécessaire de procéder à un quelconque démontage.

On comprendra que les exemples ci dessus ne sont pas limitatifs, et que de nombreuses variantes peuvent être conçues sans sortir du cadre de la présente invention. En particulier, diverses formes et dimensions peuvent être utilisées.

35 Bien que les produits de l'invention soient particulièrement bien adaptés pour

09800433

6

leur utilisation dans des canalisations, il est clair qu'on peut également les utiliser par exemple pour l'ensemencement de fosses septiques ou de bacs à graisses ou dans toute autre application similaire.

Revendications

1. Produit biologique, caractérisé en ce qu'il comporte un bâtonnet comprimé comportant les éléments suivants
- 5 - au moins une espèce bactérienne ;
- au moins une enzyme apte à permettre l'hydrolyse de matières organiques, et
- au moins un agent de compression.
2. Produit biologique suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'espèce bactérienne est présente sous forme de spores.
- 10 3. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le bâtonnet est extrudé.
4. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins une substance nutritive.
5. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications précédentes,
- 15 caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins un détergent.
6. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la au moins une espèce bactérienne est choisie parmi les espèces suivantes : *Bacillus pumilus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus polymixa*, et les combinaisons de ces espèces.
- 20 7. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la au moins une enzyme est choisie parmi la lipase, l'amylase et la protéase et les combinaisons de ces enzymes.
8. Produit biologique suivant la revendication 7 comportant de la lipase, caractérisé en ce que la lipase est de la lipase produite par *Aspergillus oryzae*.
- 25 9. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications 7 et 8 comportant de l'amylase, caractérisé en ce que l'amylase est de l'amylase produite par *Bacillus amyloliquefaciens*.
10. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications 7 à 9 comportant de la protéase, caractérisé en ce que la protéase est de la protéase produite
- 30 par *Bacillus licheniformis*.
11. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la au moins un agent de compression comprend un mélange de PVC, d'éthylcellulose, et d'amidon.
12. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications 4 à 11,

caractérisé en ce que les substances nutritives sont choisies parmi les sources de protéides, de glucides et de lipides et leurs combinaisons.

13. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications 5 à 12, caractérisé en ce que le détergent est le laurylsulfate de sodium.
- 5 14. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte 0,5 à 2 % en poids d'espèce(s) bactérienne(s) provenant d'une poudre à une concentration de $1,1 \cdot 10^{11}$ spores/g
15. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte de 5 à 20 % en poids d'enzyme(s).
- 10 16. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bâtonnet présente une section transversale choisie parmi les sections transversales circulaires, quasi-circulaires, elliptiques, et les sections polygonales.
17. Produit biologique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bâtonnet présente une longueur comprise entre 5 et 10 cm.
- 15 18. Procédé pour l'entretien de canalisations, caractérisé en ce que l'on introduit un produit biologique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 17 dans un siphon de canalisation.
19. Procédé pour l'épuration d'eaux usées, caractérisé en ce que l'on introduit un produit biologique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 17 dans un dispositif
- 20 d'épuration.