



SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

(11) 1030405 B1

(47) Date de délivrance : 30/10/2023

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 30/10/2023

(21) Numéro de demande : BE2022/5246

(22) Date de dépôt : 01/04/2022

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : C02F 3/10, C02F 3/34

(30) Données de priorité :

(73) Titulaire(s) :

IDRABEL
SPRL
1300, WAVRE
Belgique

(72) Inventeur(s) :

GENNAUX Christian
1330 RIXENSART
Belgique

GRADE Ludovic
4000 LIEGE
Belgique

**(54) COMPOSITION POUR DÉGRADER UNE MATIÈRE ORGANIQUE, SON PROCÉDÉ DE
FABRICATION ET UTILISATIONS DE CELLE-CI**

(57) Composition pour dégrader une matière organique comprenant des particules un ou plusieurs aluminosilicate, des particules un ou plusieurs carbonate de calcium poreux, un ou plusieurs oligo-éléments, et un ou plusieurs microorganismes, caractérisée en ce que au moins un aluminosilicate desdits un ou plusieurs aluminosilicate est un aluminosilicate ayant une structure tétraédrique, dans laquelle les microorganismes adhèrent audit aluminosilicate ayant une structure tétraédrique et dans laquelle au moins un desdits microorganismes étant principalement sous forme sporulées.

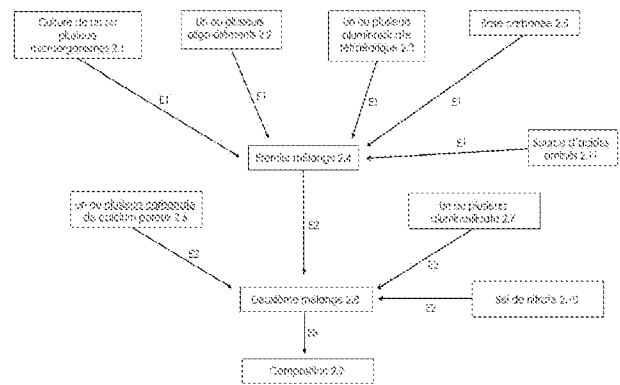


Fig. 1

**COMPOSITION POUR DÉGRADER UNE MATIÈRE ORGANIQUE, SON PROCÉDÉ
DE FABRICATION ET UTILISATIONS DE CELLE-CI**

Domaine technique

La présente invention vise une composition pour réaliser une épuration biologique des eaux usées.

En particulier, la présente invention se rapporte à une
5 composition, pour dégrader une matière organique, comprenant un ou plusieurs aluminosilicate, un ou plusieurs carbonate de calcium poreux, un ou plusieurs oligo-éléments, et un ou plusieurs microorganismes.

La présente invention se rapporte aussi à un procédé de fabrication de la composition selon la présente invention, à un procédé
10 pour dégrader une matière organique présente dans un système d'égouts, et à une utilisation de la composition suivant la présente invention pour liquéfier et/ou réduire la matière organique des égouts.

Arrière-plan technologique de l'invention

15 Les eaux usées, pouvant comprendre par exemple différents types de polluants, des déchets divers et de la matière organique, représentent une problématique environnementale de plus en plus importante, notamment en raison de la densification de la population dans les centres urbains et/ou de l'intensification de l'industrialisation
20 augmentant de plus en plus la quantité des eaux usées à traiter, ce qui peut entraîner une saturation et une pollution des systèmes d'assainissement comme les systèmes d'égouts.

Les eaux usées comprennent les eaux usées domestiques provenant des habitations particulières, mais aussi les eaux usées de petites

collectivités comme par exemples d'un complexe hôtelier, de camping, d'un lotissement, de bureaux, d'immeubles résidentiels, de petits villages. Les eaux usées comprennent également les eaux de rejets de centres urbains, de centres industriels, les eaux de rejets agro-alimentaires, et des
5 pollutions accidentelles. Les eaux usées peuvent aussi comprendre les eaux pluviales regroupant les eaux météorites polluées et celles ayant ruisselées sur des surfaces plus ou moins perméables augmentant ainsi la charge de la pollution. Généralement, ces eaux usées sont collectées et évacuées par des systèmes d'assainissement comme par exemple un système
10 d'égouts et traitées par des stations d'épuration.

Des polluants divers, comme par exemple des huiles, des graisses animales et/ou végétales et, plus généralement, les matières organiques présentent dans les eaux usées, peuvent générer, lorsque ces
15 eaux usées passent par un système d'assainissement, des agglomérats de matières solides avec des boues, pouvant obstruer de manière significative la circulation des eaux usées dans le système d'assainissement. De plus, la charge élevée de matières organiques présente dans les eaux usées est une source importante de pollution pouvant conduire à des phénomènes d'eutrophisation et/ou de prolifération d'algues.

20 En outre, en fonction des différentes industries à proximité du système d'assainissement, différents types de polluants chimiques peuvent également être présents dans les eaux usées comme par exemple des composés halogénés, des crésols, des phénols, différents tensioactifs, des composés à base de lignine et/ou de cellulose, des composés
25 organochlorés, des composés cyanurés, etc...

Enfin, les eaux usées et/ou les boues contenues dans les systèmes d'assainissement peuvent être polluées biologiquement par une population de bactéries et/ou de microorganismes « endogènes » potentiellement nocives à l'environnement et même toxiques pour
30 l'animal, voire pour l'être humain comme par exemple des souches de *Escherichia coli* (*E. coli*), staphylocoques, *Salmonelle*, *Listeria*, etc... Il est donc important de développer des solutions permettant de réduire la pollution des eaux usées, de réduire et/ou de liquéfier la quantité de boues

présentes dans les systèmes d'assainissement mais également permettant de prévenir l'apparition de pollution et/ou l'apparition de boues dans les systèmes d'assainissement.

5

Etat de la technique

Des solutions physiques comme par exemple des jets d'eau à haute pression et/ou des solutions chimiques existent sur le marché pour réduire les agglomérats de matière solide et/ou pour liquéfier les boues
10 présentent dans les systèmes d'assainissement. Ces solutions physiques et/ou chimiques sont toutefois utilisées pour traiter un problème d'obstruction et/ou pour dépolluer des systèmes d'assainissement. Ces solutions physiques et/ou chimiques sont généralement utilisées comme moyen de traitement et non comme moyen de prévention permettant
15 d'empêcher un problème d'obstruction de système d'assainissement de survenir. Ces solutions chimiques sont également de plus en plus incompatibles avec une gestion durable et écologique des eaux usées et/ou des systèmes d'assainissement des eaux usées.

L'épuration des eaux par traitement biologique est
20 également connue de l'art antérieur. En effet, une composition de matière pour l'épuration biologique des eaux polluées est connue du document EP0410877B1. Ce document décrit une composition de matière, destinée à être répandue dans l'eau à épurer et caractérisée en ce qu'elle comprend au moins les deux matières minérales suivantes, sous forme granulaire : un
25 carbonate de calcium poreux, et un silicate d'alumine hydraté renfermant des métaux alcalino-terreux et présentant des microcanaux. De plus, ces deux matières renfermant à l'état adsorbé des bactéries spécifiques pour la dégradation biologique des matières organiques à chaîne carbonée. Favorablement, le carbonate de calcium poreux présentant une grande
30 porosité permet de nombreux échanges ioniques avec le milieu à épurer. La deuxième matière, constituée par un silicate d'alumine hydraté permet de piéger les ions ammonium contenus dans l'eau polluée qui sont

transformés en molécules inoffensives par les bactéries adsorbées dans la matière.

Bien que ce document vante les mérites de sa technologie, les inventeurs ont remarqué que, dans la pratique, cette composition a une action limitée dans le temps car les bactéries, nécessaires à l'épuration biologique de la matière organique présente dans les eaux usées et les boues des égouts, sont peu stables et ont un taux de survie limité dans un milieu pollué comprenant une charge élevée en matières organiques et/ou en polluants chimiques et/ou en polluants biologiques comme les boues des égouts limitant donc les capacités d'épuration biologique des microorganismes.

Une autre tentative, d'après le document CN113149339, décrit un matériau composite pour le traitement des efflorescences de cyanobactéries, caractérisé en ce que le matériau composite comprend des minéraux argileux, des flocculants et des micro-organismes fonctionnels, dans lequel, les micro-organismes fonctionnels sont chargés sur les minéraux argileux. Ici aussi, bien que la composition présente certains mérites, les inventeurs ont remarqué que dans la pratique pour le traitement des eaux usées et/ou des boues d'égouts, les microorganismes présents sur le matériau composite sont peu stables, avec un taux de survie et de croissance limité réduisant les capacités d'épuration biologique du matériau composite.

Résumé de l'invention :

La présente invention se rapporte à une composition pour dégrader une matière organique comprenant :

- (i) des particules comprenant un ou plusieurs aluminosilicate,
- (ii) des particules de un ou plusieurs carbonate de calcium poreux,
- (iii) un ou plusieurs oligo-éléments, et
- (iv) un ou plusieurs microorganismes,

caractérisée en ce que au moins un aluminosilicate desdits un ou plusieurs aluminosilicate est un aluminosilicate ayant une structure tétraédrique, et en ce que les microorganismes adhèrent audit aluminosilicate ayant une structure tétraédrique et en ce que au moins un desdits microorganismes
5 étant principalement sous forme sporulées, de préférence les microorganismes n'étant pas sous forme sporulée étant lyophilisés et revivifiables et, de préférence ledit un ou plusieurs oligo-éléments étant présents à une teneur d'au moins 5% en poids par rapport audit aluminosilicate tétraédrique (somme des poids des oligo-éléments : poids
10 de l'aluminosilicate tétraédrique).

Description détaillée de l'invention :

La présente invention a pour but de pallier les inconvénients de l'état de la technique en procurant une composition pour dégrader une
15 matière organique selon la présente invention caractérisée en ce que au moins un aluminosilicate desdits un ou plusieurs aluminosilicate est un aluminosilicate ayant une structure tétraédrique, dans laquelle les microorganismes adhèrent à l'aluminosilicate ayant une structure tétraédrique et dans laquelle au moins un desdits microorganismes étant
20 principalement sous forme sporulées, de préférence les microorganismes n'étant pas sous forme sporulée étant lyophilisés et revivifiables et, de préférence ledit un ou plusieurs oligo-éléments étant présents à une teneur d'au moins 5% en poids par rapport audit aluminosilicate tétraédrique (somme des poids des oligo-éléments : poids de l'aluminosilicate
25 tétraédrique).

En effet, une composition selon la présente invention dans laquelle au moins un aluminosilicate présente une structure tétraédrique permet de fixer une quantité importante de microorganismes, et ce de manière durable. La structure tétraédrique de l'aluminosilicate fournit
30 également un micro-environnement adapté aux microorganismes de la composition suivant l'invention assurant leur protection contre un

environnement externe pollué, comme par exemple les boues présentes dans les systèmes d'égouts, riches en matières organiques et/ou déjà saturé en microorganismes endogènes. De plus, le fait qu'au moins un des microorganismes de la composition suivant l'invention soit principalement sous forme sporulée procure une grande résistance à ce dernier. En conséquence, une composition selon la présente invention combinant au moins un aluminosilicate ayant une structure tétraédrique avec au moins un microorganisme principalement sous forme sporulée permet d'améliorer la stabilité des microorganismes, d'augmenter leur taux de survie et permet également d'augmenter leur capacité de prolifération en leur fournissant un micro-environnement adéquat pour leur protection et leur croissance. La stabilité et la prolifération accrue des microorganismes de la composition suivant la présente invention permettent à ces microorganismes d'effectuer une épuration biologique efficace et stable des eaux usées et/ou des boues présentes dans les systèmes d'assainissement comme les systèmes d'égouts. L'épuration biologique réalisée grâce à la composition suivant la présente invention apporte non seulement une solution de traitement mais également une solution de prévention pour lutter contre l'obstruction des systèmes d'assainissement par les boues et agglomérats de matières solides. La composition suivant la présente invention permet également de traiter ou de prévenir la pollution biologique par des microorganismes toxiques et/ou la pollution chimique par différents types de polluants chimiques.

Dans la composition selon la présente invention, de préférence, au moins 5%, plus préférentiellement, au moins 10%, au moins 20%, au moins 30%, au moins 50%, au moins 60%, au moins 80%, au moins 90%, au moins 95% des microorganismes étant lyophilisés sont revivifiables et forment des colonies.

La présente invention se rapporte aussi à un procédé de fabrication de la composition selon la présente invention. Le procédé de fabrication comprenant les étapes de :

- on réalise un premier mélange comprenant

- une culture de un ou plusieurs microorganismes pendant une période de temps prédéterminée à une température prédéterminée en présence de, optionnellement une base carbonée métabolisable par lesdits un ou plusieurs microorganismes et/ou une source en acides aminés,
- 5 un ou plusieurs oligo-éléments et un ou plusieurs aluminosilicate tétraédrique, ledit premier mélange ayant une teneur en eau comprise entre 10 et 30% en poids, de préférence entre 20 et 25% en poids,
- 10 - on réalise un séchage à température comprise entre 10°C et 40°C de ladite culture de manière à provoquer l'adhérence dudit ou desdits microorganismes dans la porosité dudit aluminosilicate tétraédrique,
- on réalise un second mélange par l'addition audit premier
- 15 mélange d'une seconde composition comprenant des composés granuleux ayant une teneur en eau inférieure à 15% (poids eau : poids de la seconde composition) étant un ou plusieurs carbonate de calcium poreux et/ou un ou plusieurs aluminosilicate,
- 20 dans lequel la teneur en eau du premier mélange est plus élevée que la teneur en eau du second mélange et dans lequel la teneur en eau diminue progressivement au cours du premier et du deuxième mélange, par exemple pour atteindre une teneur finale en eau du second mélange inférieure à 10% (poids en eau : poids de la composition).
- 25 La présente invention se rapporte aussi à un procédé pour dégrader une matière organique présente dans un système d'égouts. Le procédé pour dégrader une matière organique comprenant :
- une détermination de la charge de la pollution et/ou du
- 30 potentiel redox et/ou du taux de sulfure d'hydrogène en plusieurs endroits d'un système d'égouts, y compris ses ramifications,

- une détermination de un ou plusieurs points d'administration de la composition selon l'invention ou de la composition obtenue en mettant en œuvre ledit procédé de fabrication selon l'invention,
- 5 - une distribution d'une première quantité prédéterminée de ladite composition audit un ou plusieurs points d'administration à un moment prédéterminé,
- optionnellement, une seconde détermination (ultérieure)
- 10 du taux de sulfure d'hydrogène dans ledit système d'égouts, de préférence suivie d'une série de distribution de rappel d'une deuxième quantité prédéterminée de ladite composition audit un ou plusieurs points d'administration à des intervalles de temps prédéterminés
- 15 après ledit moment prédéterminé.

Selon la présente invention, on entend de préférence par le terme « une détermination de un ou plusieurs points d'administration de la composition », une détermination de un ou plusieurs schémas d'administration de la composition comprenant une détermination d'une

20 ou plusieurs localisations d'administration et/ou une détermination de la teneur de la composition à administrer et/ou une détermination d'une ou plusieurs quantité de la composition à administrer et/ou une détermination d'une ou plusieurs fréquences d'administration de la composition à administrer.

25 Selon la présente invention, on entend de préférence par le terme « un procédé pour dégrader une matière organique présente dans un système d'égouts », un procédé pour liquéfier et/ou pour réduire et/ou pour déplacer une quantité de matière organique présente dans un système d'égouts.

30 La présente invention se rapporte enfin à une utilisation de la composition selon l'invention ou de la composition obtenue en mettant en

œuvre le procédé de fabrication selon l'invention pour liquéfier la matière organique des égouts.

La figure 1 est une représentation schématique des différentes étapes du procédé de fabrication de la composition selon la présente invention.

La figure 2 est une représentation schématique des différentes étapes du procédé pour dégrader une matière organique présente dans un système d'égouts selon la présente invention.

La figure 3 montre une cartographie d'un système d'égouts comprenant plusieurs points d'administration et un point de contrôle.

Avantageusement, la composition selon l'invention comprend en outre un sel de nitrate, de préférence un sel de nitrate d'un alcalin ou d'un alcalino-terreux, de manière avantageuse comprenant 5% au moins en poids en nitrate exprimé en poids NO_3^- par rapport au poids sec de la composition. En effet, la composition ne fonctionne pas dans les égouts les plus sales, sauf si un adjuvant (RedOx) est ajouté, par exemple un nitrate (de potassium, de calcium, de Mg).

Préférentiellement, au moins un des aluminosilicate est tétraédrique, choisi parmi les zéolites, de préférence la chabazite, la phillipsite et/ou la stilbite, ou des feldspaths. De manière particulièrement préférée l'au moins un des silicates tétraédriques est une zéolite (chabazite). En outre la composition peut comprendre un autre aluminosilicate tétraédrique et/ou un phyllosilicate, de préférence choisi parmi les mica, smectite, kaolinite, vermiculites, glauconites, chlorites et leurs mélanges. De préférence, le un ou plusieurs aluminosilicate tétraédrique fait partie d'un groupe d'aluminosilicate comprenant des zéolites, de préférence la chabazite, des feldspaths ou un mélange de ceux-ci, et/ou comprenant en outre un ou plusieurs phyllosilicate de préférence choisi parmi les mica (vermiculites, glauconites), smectite, kaolinite, chlorites et leurs mélanges, de préférence de la bentonite. De préférence, la composition comprend au moins 20% d'aluminosilicate

tétraédrique (poids des aluminosilicates tétraédriques : poids total en aluminosilicates) et/ou au moins 5% de smectites (poids en smectites : poids total en aluminosilicates). Plus préférentiellement, la composition comprend entre 20% et 90%, de manière encore plus préférentielle entre 5 30% et 80% d'aluminosilicate tétraédrique (poids des aluminosilicates tétraédriques : poids total en aluminosilicates) et/ou entre 5% et 75%, de préférence entre 10% et 50%, plus préférentiellement entre 20% et 40% de smectites (poids en smectites : poids total en aluminosilicates). Les inventeurs ont remarqué qu'une incorporation trop abondante de 10 phyllosilicates posait des problèmes, qui peuvent en partie être surmontés par l'ajout de carbonates de calciums poreux. Avantageusement, la composition comprend entre 3% et 15%, de préférence entre 4% et 10%, de manière plus préférée entre 5% et 8% d'aluminosilicate tétraédrique (poids des aluminosilicates tétraédriques : poids total, sec, de la composition) et/ou entre 1% et 25%, de préférence entre 3% et 15%, plus 15 préférentiellement entre 5% et 10% de smectites (poids en smectites : poids total, sec, de la composition).

Préférentiellement, un ou plusieurs carbonate de calcium poreux est choisi parmi la calcite (ou une roche calcaire) et un broyat de 20 coquillage, et de préférence dans laquelle la composition comprend au moins 5% de smectites (poids en smectites : poids total en aluminosilicates) et/ou au moins 1% de smectites (poids en smectites : poids total en aluminosilicate et en calcaire). De préférence, la composition comprend entre 5% et 50%, plus préférentiellement entre 10% et 40%, de manière 25 favorable entre 15% et 35% de smectites (poids en smectites : poids total en aluminosilicates) et entre 1% et 20%, de préférence entre 2% et 15%, de manière favorable entre 3% et 10% de smectites (poids en smectites : poids total en aluminosilicate et en calcaire).

De préférence, la composition selon l'invention comprend en 30 outre des particules de pierre ponce, par exemple de la rhyolite, de la dacite et/ou de l'andésite, et de préférence dans laquelle la composition comprend au moins 5% de pierre ponce (poids en ponce : poids en

aluminosilicates et en carbonate de calcium). Préférentiellement la composition comprend entre 5% et 50%, de manière favorable entre 10% et 40% de pierre ponce (poids en ponce : poids en aluminosilicates et en carbonate de calcium). Préférentiellement la composition comprend entre
5 1% et 35%, de manière favorable entre 2% et 15% , voire entre 5 et 10% de pierre ponce (poids en ponce : poids total, sec, de la composition).

Les inventeurs ont remarqué que les aluminosilicates tétraédriques étaient particulièrement avantageux pour abriter les microorganismes selon la présente invention (sous forme de spores ou
10 lyophilisés) et de leur assurer une capacité à être revivifiable au cours du temps. Ainsi, de préférence, les microorganismes de la présente invention se retrouvent de manière prépondérante au niveau du ou des aluminosilicate tétraédrique. D'autre part, la présence d'autres aluminosilicates est avantageuse, en particulier de phyllosilicates, par
15 exemple de manière à inhiber, ou à adsorber, des métaux lourds. De manière avantageuse, le ou les carbonate de calcium poreux est choisi parmi la calcite et/ou un broyat de coquillage et/ou du calcaire sédimentaire. En effet, ce type d'aluminosilicate et/ou ce type de carbonate de calcium possède une structure granulaire poreuse
20 adéquate pour fournir un micro-environnement adapté pour la sporulation, la survie et aussi la croissance des microorganismes de la composition selon l'invention. Ainsi, même si ces porosités des roches complémentaires du ou des aluminosilicate(s) tétraédrique(s) ne comprennent pas le microorganisme de l'invention sous forme de spores ou lyophilisé, ces
25 roches offrent des structures qui seront colonisées dès que le métabolisme des microorganismes sera réactivé (ex. en présence de matière organique).

La combinaison de l'aluminosilicate tétraédrique et de la ou des roches complémentaires (phyllosilicate et/ou carbonate de calcium
30 et/ou de pierre ponce) est synergique en ce que la combinaison optimise le spectre de dépollution en assurant une dépollution d'une grande diversité de polluants. De plus, la combinaison de l'aluminosilicate

tétraédrique et de la ou des roches complémentaires permet également de tamponner plus facilement le pH, de fixer les métaux lourds présents dans les égouts, et de mettre du carbonate à la disposition des microorganismes de la composition, ce qui stimule le métabolisme de
5 ceux-ci, en particulier des microorganismes responsables du cycle de l'azote.

De manière avantageuse, la composition comprend un ou plusieurs oligo-éléments faisant partie d'un groupe d'oligo-éléments comprenant du sulfate de magnésium, du sulfate de fer, du sulfate de
10 manganèse, de l'hydrogénophosphate disodique, du sulfate d'ammonium, du sulfate de zinc, du chlorure ferrique, du sulfate de calcium, du sulfate de potassium, du sulfate de cuivre, du chlorure de sodium, et de leurs mélanges. En effet, ce type d'oligo-éléments fournit des nutriments permettant d'améliorer le micro-environnement des
15 microorganismes de la composition ce qui favorise leur croissance. La nature et la teneur de ces oligo-éléments est adaptable à la lumière de la présente invention, par exemple en testant les propriétés de croissance des microorganismes lyophilisés et/ou sporulés dès qu'ils sont remis au contact de leur substrat (ex. une matière organique, telle qu'une matière organique
20 ayant des similarités avec celle d'un égout, par exemple du système d'égout à traiter).

Une teneur typique en oligo-éléments est comprise entre 5 et 50% : poids des oligo-éléments ci-dessus : poids de l'aluminosilicate tétraédrique (comprenant les microorganismes sous forme de spores et/ou
25 lyophilisés) de préférence entre 10 et 40%. Dans les ratios ci-dessus, de préférence, la teneur en carbonate de calcium et en carbonate de magnésium (incorporée en même temps que la roche calcaire ou le broyat de coquillage) n'est pas prise en compte et le calcium et magnésium considérés pour le calcul des ratios ci-dessus provient
30 seulement des autres sels de ces métaux alcalino-terreux.

De manière préférée, la composition selon l'invention comprend un ou plusieurs microorganismes faisant partie d'un groupe de

microorganismes comprenant *Bacillus subtilis*, *Bacillus Licheniformis*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas fluorescens*, *Alcaligenes sp*, *Acinetobacter sp*, *Arthrobacter sp*, *Nitrosomonas sp*, *Nitrobacter sp*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactococcus lactis*, *Pseudomonas sp*, *Botrytis*

5 *cinerea*, *Sporotrichum dimorphosporum*, *Trichoderma sp* (*Trichoderma reesei*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma artroviride*), *Phanerochaete chrysosporium*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhodococcus erythropolis*, *Paracoccus sp* et leurs mélanges. En effet, ces différents microorganismes possèdent de bonnes propriétés d'épuration des eaux usées en dégradant

10 la matière organique et/ou en diminuant la pollution de certains composés chimiques tels que les plastiques ou les hydrocarbures. Avantageusement, le ou les microorganismes de la composition est choisi en fonction de la nature de la pollution à traiter dans les eaux usées et/ou dans les boues des égouts. En effet, les inventeurs ont découvert que la composition selon

15 l'invention comprenant préférentiellement *Pseudomonas Putida* et *Acinetobacter sp* est adaptée à la dégradation de composés halogénés dans les eaux usées et/ou les boues d'égouts. Ils ont également découvert qu'une composition selon l'invention comprenant préférentiellement (i) *Pseudomonas putida* est adaptée à la dégradation des crésols et phénols,

20 (ii) *Lactobacillus helveticus* et *Lactococcus lactis* est adaptée à la dégradation des graisses animales et végétales, (iii) *Bacillus licheniformis* est adaptée à la dégradation des tensio-actifs, (iv) *Botrytis cinerea*, *Sporotrichum dimorphosporum*, *Trichoderma reesei* et *Phanerochaete chrysosporium* sont adaptées à la dégradation de la lignine et de la

25 cellulose, (v) *Alcaligenes sp* et *Pseudomonas sp* sont adaptées à la dégradation de composés organo-chlorés, (vi) *Alcaligenes sp*, *Arthrobacter spl*, et *Trichoderma Harzianiuml* sont adaptées à la dégradation de composés organo-polychlorés, (vii) *Pseudomonas putida* et/ou *Pseudomonas fluorescens* et/ou *Trichoderma sp* et/ou des

30 *Rhodococcus* sont adaptées à la dégradation de graisses végétales et des hydrocarbures.

Outre les capacités décrites ci-dessus, les inventeurs ont remarqué qu'une combinaison de microorganismes sous forme sporulée

(ex. bactéries Gram+, levures, champignons) et des autres, tels que les bactéries Gram- (par exemple *Pseudomonas* sp.), était avantageuse : ces dernières agissant plus vite lorsque la composition de l'invention est appliquée à la zone à dépolluer (égouts, graisses à liquéfier). Ensuite, lorsque les microorganismes sous forme sporulée ont germé, ces derniers développent leur activité, souvent bien supérieure et plus durable : ceci permet une activité précoce et également durable, autant que robuste.

Ainsi, des microorganismes ayant la propriété de former des spores sont avantageusement formulés en synergie avec des microorganismes qui n'en forment pas (tels que des formulations impliquant un des *Bacillus* décrits ci-dessus et/ou un *Lactobacillus* décrit ci-dessus et un ou plusieurs des *Pseudomonas* décrits ci-dessus).

Les inventeurs ont réussi de telles formulations de différentes manières. En particulier, les inventeurs tiennent compte des différents temps de germination et de sporulation, selon les microorganismes, de manière à ce que les microorganismes plus lents à la germination disposent d'un temps suffisant en présence des nutriments (carbone et/ou source d'azote) et d'une teneur en humidité suffisante, et de même pour la sporulation : le temps de séchage est adapté.

Lorsque tous les microorganismes de la composition sont sous forme liquide (vivants, germés et/ou non-sporulés), ils sont avantageusement incorporés par vaporisation sur le support comprenant l'aluminosilicate tétraédrique avant le séchage lent, comme décrit (essentiellement ci-dessous, par exemple l'étape E2 et/ou l'étape E3).

Une alternative avantageuse est de procéder à un mélange de microorganismes sous forme de spores sur une source de carbone sèche (ou d'obtenir un tel mélange), telle qu'une maltodextrine, puis d'ajouter ceci au premier mélange (humide ; 2.4). Les bactéries vont coloniser le support (les macropores) lors des mélanges au cours des étapes suivantes, tel que le deuxième mélange (2.8).

Les combinaisons sont possibles : les microorganismes sous forme de spores mélangés à une source de carbone sèche sont avantageusement ajoutés au premier mélange (humide ; 2.4), et ensuite les microorganismes sous forme liquide (vivants, germés et/ou non-sporulés) sont avantageusement appliqués par vaporisation aux étapes E2 et/ou E3. Alternativement, les microorganismes sous forme de spores mélangés à une source de carbone sèche peuvent également être incorporés sur le deuxième mélange 2.8 et/ou la composition 2.9, lorsque ce deuxième mélange 2.8 et/ou cette composition 2.9 présente une granulométrie qui permet l'existence de macropores susceptibles d'héberger le grain de maltodextrine avec les microorganismes sporulés, et ensuite les microorganismes sous forme liquide (vivants, germés et/ou non-sporulés) sont avantageusement appliqués par vaporisation aux étapes E2 et/ou E3.

De manière favorable, les particules de un ou plusieurs aluminosilicate et/ou les particules de un ou plusieurs carbonate de calcium poreux comprend une population de particules ayant une granulométrie moyenne déterminée comprise entre 20 μm et 6000 μm , préférentiellement entre 25 μm et 4000 μm , plus préférentiellement entre 30 μm et 3000 μm , encore plus préférentiellement entre 40 μm et 1500 μm , entre 50 μm et 1000 μm , de manière favorable entre 75 μm et 800 μm . En effet, les inventeurs ont découvert que des particules de petites tailles permettent de s'insérer plus facilement dans les boues des égouts et permettent également de pouvoir être entraînées dans le flux d'eaux usées, ce qui favorise les échanges entre les eaux usées, les boues et les particules augmentant le processus d'épuration biologique. Des particules de petites tailles ont également un plus grand rapport surface/volume, ce qui favorise également les échanges entre les particules et le milieu externe pollué. Favorablement, la population de particules ayant une granulométrie moyenne déterminée représente plus de 50% (en poids : poids des particules de la granulométrie voulue : poids total des particules), préférentiellement plus de 70%, plus préférentiellement plus de 80%, de manière favorable plus de 90% de la totalité desdites particules de un ou plusieurs aluminosilicate et/ou de la totalité desdites particules de un ou

plusieurs carbonate de calcium poreux. En effet, plus la proportion de particules de petites tailles est élevée, plus la surface spécifique d'échange entre les particules et le milieu externe est grand, ce qui favorise le processus d'épuration biologique. Par contre, les particules plus fines auront
5 tendance à être emportées par le flux, alors que les particules plus grandes resteront plus longtemps à l'endroit d'application ou proche de celui-ci. En outre, la granulométrie telle que décrite ci-dessus permet aux particules de l'invention de s'accumuler aux endroits encombrés des égouts, où le flux est ralenti, ce qui assure une activité locale importante là où la situation est
10 problématique ; ces particules seront ensuite entraînées plus loin lorsque la circulation sera rétablie.

La figure 1 illustre de manière générale les différentes étapes du procédé de fabrication de la composition suivant la présente invention. Dans une première étape E1, on mélange une culture de un ou plusieurs
15 microorganismes 2.1 avec un ou plusieurs oligo-éléments 2.2 et un ou plusieurs aluminosilicate tétraédrique 2.3 pendant une période de temps prédéterminée comprise entre 10 min et 720 min, préférentiellement entre 15 min et 480 min, de manière favorable entre 20 min et 240 min et à une température prédéterminée avantageusement comprise entre 5 °C et 40
20 °C, préférentiellement entre 18 °C et 37 °C, de manière favorable entre 20 °C et 30°C pour former un premier mélange 2.4. De manière préférée, dans le procédé de fabrication de la composition suivant la présente invention, le ou les microorganismes 2.1 comprend une ou plusieurs bactéries psychrophiles et ladite température prédéterminée est comprise entre 2 °C
25 et 25 °C, préférentiellement entre 5 °C et 20 °C, de manière favorable entre 10 °C et 17 °C. On ajoute une base carbonée 2.5 métabolisable par lesdits un ou plusieurs microorganismes et une source d'acides aminés 2.11 au premier mélange 2.4. Par exemple, la base carbonée comprend de la féculé de pomme de terre alimentaire. Par exemple, la source d'acides
30 aminés comprend de la farine de poissons. Dans une deuxième étape E2, on réalise un séchage à une température comprise entre 10°C et 40°C du premier mélange 2.4 en ajoutant à ce premier mélange 2.4 des composés granuleux secs d'un ou plusieurs carbonate de calcium poreux 2.6 (roche

calcaire et/ou broyat de coquillages et/ou de pierre ponce), ayant préférentiellement un taux d'humidité inférieur à 15%, préférentiellement inférieur à 5% de manière favorable inférieur à 2% (en poids d'eau par rapport au poids des composés granuleux secs d'un ou plusieurs carbonate de calcium poreux 2.6), et/ou de un ou plusieurs aluminosilicate 2.7 pour former un second mélange 2.8. Dans une troisième étape E3, ce second mélange 2.8 est séché à une température inférieure à 40°C jusqu'à l'obtention d'un taux d'humidité déterminée pour former la composition 2.9 selon la présente invention. Favorablement, le taux d'humidité de la composition 2.9 est inférieur à 10%, préférentiellement inférieur à 7% (en poids d'eau par rapport au poids de la composition). Avantageusement, le taux d'humidité de la composition après séchage est compris entre 2 et 10 %, de préférence entre 3 et 8% (poids en eau : poids de la composition). Il est à noter qu'un séchage lent comme réalisé lors des étapes E2 et E3 de la présente invention permet aux bactéries sporulantes de sporuler et d'adhérer de manière efficace à l'aluminosilicate tétraédrique. De plus, un séchage lent comme réalisé dans le procédé de fabrication selon la présente invention permet un grand taux de survie des bactéries sporulées, ce qui assurera une germination ultérieure de plus de 60% (nombre de colonie par nombre de sporeensemencées), préférentiellement de plus de 70%, plus préférentiellement de plus de 80%, de manière favorable de plus de 90% des bactéries sporulées. Le séchage lent permet également d'assurer une viabilité acceptable pour les bactéries qui ne sporulent pas, par exemple une viabilité d'au moins 10%, de préférence d'au moins 20% (nombre de colonies par rapport au nombre de bactériesensemencées. Optionnellement, un ajout d'un sel de nitrate 2.10 est réalisé de manière concomitante à l'étape de séchage ou après l'étape de séchage. L'ajout d'un sel de nitrate dans le deuxième mélange 2.8 ou dans la composition 2.9 suivant la présente invention est avantageux lorsque le milieu à épurer est pauvre en oxygène et/ou présente un potentiel rédox bas, typiquement inférieur à - 50 mV, voire -100 mV. De préférence, le sel de nitrate est un nitrate de sodium ou un nitrate de calcium. Le quantité d'aluminosilicate tétraédrique 2.3 dans le premier mélange est typiquement comprise entre

50 et 80% en poids (poids de l'aluminosilicate : poids du premier mélange 2.4). La quantité du mélange d'oligoéléments 2.2 est typiquement comprise entre 20 et 40% en poids (poids sec du mélange d'oligo-éléments 2.2 : poids du premier mélange 2.4). Avantageusement, plus la quantité du
5 mélange d'oligoéléments 2.2 est élevée par rapport au poids du premier mélange, plus la teneur en eau du premier mélange est faible, ce qui favorisera le séchage du premier mélange au cours du procédé de fabrication de la composition. Typiquement de 0,5 à 1 unité en poids du premier mélange 2.4 est reprise et mélangée avec 1 unité
10 d'aluminosilicates, tels que des phyllosilicates, avec de 0 à 6 unités du carbonate de calcium poreux 2.6. La quantité de sel de nitrate 2.10 à ajouter peut être nulle, mais peut monter jusqu'à 10 en poids (poids du sel de nitrate 2.10 : somme des poids secs de tous les autres composants du deuxième mélange 2.8). Typiquement de 1 à 4 unités en poids de sel de
15 nitrate sont ajoutés par unité du mélange ci-dessus (0,5 à 1 unité en poids du premier mélange 2.4 est reprise et mélangée avec 1 unité d'aluminosilicates, tels que des phyllosilicates, avec de 0 à 6 unités du carbonate de calcium poreux 2.6).

Ainsi, la teneur en aluminosilicate(s) dans la composition de
20 l'invention 2.9 varie de 5% à 50% en poids (poids des aluminosilicates : poids total du mélange), de préférence de 10% à 20%. Ces aluminosilicates peuvent être en grande majorité de type tétraédrique, de préférence entre 20% et 100% des aluminosilicates sont tétraédriques, par exemple entre 25% et 50%, ou entre 30% et 40% (poids des aluminosilicates
25 tétraédriques : poids total en aluminosilicates). Ainsi, la teneur en aluminosilicates tétraédriques dans la composition de l'invention 2.9 varie de préférence entre 3% et 15%, de préférence entre 4% et 10%, de manière plus préférée entre 5% et 8% (poids des aluminosilicates tétraédriques : poids total sec de la composition 2.9).

30 La figure 2 illustre de manière générale les différentes étapes du procédé pour dégrader une matière organique selon la présente invention. Dans un premier temps, on détermine la charge de la pollution

et/ou du potentiel redox et/ou du taux de sulfure d'hydrogène dans le système d'égouts, y compris ses ramifications 3.1. Préférentiellement, selon la présente invention, la charge de la pollution se mesure par des tests via des sondes de mesures. Le potentiel redox se mesure par exemple à l'aide

5 des sondes mesurant le potentiel d'oxydoréduction, sondes ORP. Avantageusement, le pH est également mesuré à l'aide d'une sonde de mesure. Préférentiellement, le taux d'oxygène est mesuré à l'aide de sondes de mesure comme par exemple une sonde à luminescence pour mesurer le taux d'oxygène dissous. Pour déterminer la charge de la

10 pollution des égouts, plusieurs ratios vont être déterminés à l'aide de sondes de mesure à différents endroits du système d'égouts. Un premier rapport (ratio) est par exemple la demande biologique en oxygène (DBO) divisé par la demande chimique en oxygène (DCO) qui mesure la biodisponibilité de la pollution. Dans un premier temps, la composition selon l'invention (ex.

15 comprenant des nitrates) permet d'améliorer (localement) le potentiel redox du milieu pollué rendant ce milieu plus favorable pour une bioconversion à l'aide des microorganismes de la composition, et parfois même par les microorganismes naturellement présents dans les égouts. Avantageusement, à l'aide de la composition selon l'invention et pour une

20 quantité de pollution identique, c'est-à-dire une DCO constante, le rapport DBO/DCO augmente dans un premier temps suivant l'administration de la composition dans le système d'égouts. Après plusieurs mois de traitement, ce rapport DBO/DCO diminue fortement et peut atteindre 0,25 après 1 an d'administration de la composition. En effet, les microorganismes de la

25 composition seront très actifs et dégraderont la matière organique disponible assurant de la sorte une diminution du rapport DBO/DCO. Un deuxième rapport (ratio) est par exemple la quantité d'azote ammoniacal (NH_3) divisée par la quantité d'azote total Kjeldahl (TKN) présent dans le milieu pollué. L'azote total Kjeldahl (TKN) est la somme de l'azote

30 organique, de l'ammoniac (NH_3) et de l'ammonium (NH_4^+). Avantageusement, les microorganismes de la composition transforment l'azote organique du milieu pollué (système d'égouts) en ammoniac (dissous dans l'eau sous forme d'ions ammonium). Ces ions ammoniums

sont ensuite plus facilement oxydés en nitrites et en nitrates par des bactéries nitrifiantes présentes dans le système d'égouts. En conséquence, ce deuxième rapport NH_3/TKN augmente après administration de la composition dans le système d'égouts car les microorganismes

5 transforment de manière efficace l'azote organique présent dans le système d'égouts.

Avantageusement, dans le procédé pour dégrader une matière organique selon la présente invention, le un ou plusieurs aluminosilicate tétraédrique du premier mélange fait partie d'un groupe

10 aluminosilicate tétraédrique comprenant des zéolites et/ou des feldspaths et dans lequel lesdits composés granuleux de ladite seconde composition fait partie d'un groupe de composés granuleux comprenant des aluminosilicates tétraédriques et/ou des phyllosilicates et/ou du carbonate de calcium poreux et/ou de la pierre ponce, dans lequel ledit un ou

15 plusieurs aluminosilicate tétraédrique étant préférentiellement présent à une teneur d'au moins 10% en poids par rapport au poids de ladite composition.

Avantageusement, la teneur en sel de nitrate 2.10 dans le deuxième mélange 2.8 est adaptée en fonction du potentiel redox mesuré,

20 si le potentiel redox est faible, par exemple proche de -100 mV, jusqu'à 40% en poids en sel de nitrate 2.10 sera ajouté pour former le deuxième mélange 2.8. Des teneurs moindres sont appliquées si le potentiel redox est de -50 mV.

On détermine également un ou plusieurs points

25 d'administration 3.1 de la composition suivant l'invention ou de la composition obtenue en mettant en œuvre le procédé de fabrication suivant l'invention. En outre la présence éventuelle de composés délétères pour les microorganismes (ex. microbiocides) est recherchée et, de préférence, la composition selon l'invention n'est pas appliquée au niveau

30 des ramifications comprenant des teneurs importantes en composés délétères : la composition selon la présente invention sera préférentiellement administrée à d'autres ramifications du système

d'égouts dans lesquelles les composés délétères sont moins présents (de préférence absents), ou sont dilués du fait de la confluence des ramifications.

De préférence, la détermination de un ou plusieurs points d'administration 3.1 comprend une cartographie du système d'égouts et/ou des points d'entrée du système d'égouts et/ou de la présence de un ou plusieurs site industriel à proximité du système d'égouts et/ou de la présence de une ou plusieurs zone d'habitation à proximité du système d'égouts et/ou de la présence de composés délétères pour le métabolisme des microorganismes ajoutés (microorganismes présents dans la composition).

On réalise ensuite une distribution 3.2 d'une première quantité prédéterminée de la composition à un ou plusieurs points d'administration 3.2 déterminé du système d'égouts, y compris ses ramifications, à un moment prédéterminé. De préférence, la première quantité prédéterminée est comprise entre 0,1 ppm et 100 ppm, préférentiellement entre 1 et 10 ppm, plus préférentiellement entre 2 et 5 ppm (poids de la composition : poids de la matière ayant circulé dans la ramification de l'égout entre 2 dosages).

De préférence, de manière concomitante à l'administration de la première quantité prédéterminée de la composition, on ajoute un oxydant, un oxydant chimique, à un ou plusieurs points d'administration. L'ajout d'oxydant permet d'augmenter le potentiel redox des eaux usées et des boues des égouts, ce qui favorisera le processus d'épuration biologique par les microorganismes de la composition selon l'invention. L'ajout d'oxydant est utile lorsque le potentiel redox est trop bas comme par exemple lorsque le potentiel redox est inférieur à -50mV. Avantageusement, lorsque le potentiel redox du milieu pollué (système d'égout) est bas, typiquement égal ou inférieur à -50 mV, l'ajout d'oxydant permet d'augmenter le potentiel redox à des valeurs supérieures à -50mV. Avantageusement, une augmentation du potentiel redox du milieu pollué crée un environnement favorable permettant aux microorganismes de la

composition suivant l'invention d'oxyder la matière organique présente dans le milieu pollué. L'oxydation de la matière organique par les microorganismes de la composition a pour conséquence avantageuse d'augmenter encore plus le potentiel redox du milieu pollué si bien qu'une

5 synergie est présente entre l'ajout d'oxydant et la présence des microorganismes de la composition suivant l'invention. Préférentiellement, l'oxydant ajouté lorsque le potentiel redox est bas, égale ou inférieur à - 50mV, fait partie d'un groupe d'oxydant comprenant des sels de nitrate, du nitrate de calcium, du nitrate de potassium, du nitrate de sodium, des

10 sels de permanganate. L'hypochlorite et/ou le chlorate ne sont pas préférés comme oxydant. Avantageusement, si l'hypochlorite et/ou le chlorate sont ajoutés dans le milieu pollué, un ou plusieurs ajouts de microorganismes seront ensuite effectués de manière à repeupler le milieu en microorganismes.

15 De préférence, la distribution 3.2 d'une première quantité prédéterminée de la composition dans le système d'égouts, y compris ses ramifications, se réalise au moins 2 jours avant ou au moins 2 jours après des précipitations importantes définies par un taux de précipitation de 8 mm par heure ou plus. Avantageusement, la distribution 3.2 d'une première

20 quantité prédéterminée de la composition dans le système d'égouts n'est pas réalisée en période de lessivage du système d'égouts, en particulier si le temps de séjour d'une quantité d'eau dans le système d'égouts diminue de 50% ou plus par rapport au temps de séjour de la même quantité d'eau dans le système d'égouts par temps sec.

25 De manière optionnelle, après une période de temps prédéterminée comprise entre 40 jours et 60 jours, préférentiellement comprise entre 45 jours et 50 jours, on réalise une seconde détermination 3.3 de la charge de la pollution et/ou du potentiel redox et/ou du taux de sulfure d'hydrogène dans le système d'égouts. De préférence, la seconde

30 détermination 3.3 est suivie d'une série de distribution de rappel 3.4 d'une deuxième quantité prédéterminée de la composition à un ou plusieurs points d'administration à des intervalles de temps prédéterminés après ledit

moment prédéterminé. De préférence, la première quantité prédéterminée est supérieure à la deuxième quantité prédéterminée. Préférentiellement, le un ou plusieurs points d'administration de la série de distribution de rappel 3.4 sont identiques au un ou plusieurs points d'administration 3.1 de la composition. De manière avantageuse, une administration de rappel de la composition est réalisée de manière hebdomadaire à un ou plusieurs points d'administration de la série de distribution de rappel 3.4.

La présente invention se rapporte également à une utilisation de la composition suivant l'invention ou de la composition obtenue en mettant en œuvre le procédé de fabrication selon l'invention pour liquéfier et/ou réduire la matière organique d'un système d'égouts.

La présente invention se rapporte également à une utilisation de la composition suivant l'invention ou de la composition obtenue en mettant en œuvre le procédé de fabrication selon l'invention pour réduire la quantité d'un ou de plusieurs polluants chimiques présents dans un système d'égouts.

La présente invention se rapporte également à une utilisation de la composition suivant l'invention ou de la composition obtenue en mettant en œuvre le procédé de fabrication selon l'invention pour réduire la quantité d'un ou de plusieurs microorganismes endogènes toxiques (par exemples des souches de *E. coli*, de *Bacillus cereus*, de *Salmonella* sp. voire de *Listeria* sp. normalement abondantes dans les égouts) présents dans un système d'égout et/ou dans une zone aquatique.

Par le terme « microorganismes endogènes toxiques », on entend selon la présente invention, des microorganismes se développant dans un système d'égouts et/ou dans une zone aquatique comme par exemple, un étang, une rivière, une zone portuaire, un canal, un fleuve, un aquarium et étant toxique pour l'animal et/ou l'être humain.

La présente invention se rapporte aussi à une utilisation de la composition suivant l'invention ou de la composition obtenue en mettant

en œuvre le procédé de fabrication selon l'invention pour réduire la matière organique présente dans une zone aquatique comme par exemple, un étang, une rivière, une zone portuaire, un canal, un fleuve, un aquarium.

- 5 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront dérivés de la description suivante non limitative, et en faisant référence aux dessins et aux exemples.

Exemples.-

- 10 **Exemple 1.-** Composition pour dégrader une matière organique selon la présente invention et son procédé de fabrication

Le tableau 1 décrit la proportion d'aluminosilicate ainsi que la nature et la proportion des différents oligo-éléments présents dans le premier mélange 2.4.

- 15 **Tableau 1 :** Proportion d'aluminosilicate et d'oligo-éléments présents dans le premier mélange 2.4.

Composés	Proportion (‰ en masse)
MgSO ₄	10-50
FeSO ₄	1-50
MnSO ₄	20-100
Na ₂ HPO ₄	50-200
(NH ₄) ₂ SO ₄	10-100
ZnSO ₄	10-100
FeCl ₃	1-50
CaSO ₄	1-20
K ₂ SO ₄	1-20
CuSO ₄	0-100
Aluminosilicate tétraédrique	300-890

Lors du premier mélange 2.4, les aluminosilicates tétraédriques sont mélangés avec les oligo-éléments dans les proportions indiquées au tableau 1 en considérant une quantité totale de 1 kg. Une quantité de 10^{10} microorganismes comprenant 20-60% de *Bacillus subtilis*,
5 2-25% *pseudomonas Putida*, 2-25% de *Bacillus licheniformis* et une quantité de 1 g de base carbonée métabolisable par les microorganismes (source d'AA) sont ajoutées à ce premier mélange. Il est avantageux que ce premier mélange comprenne au moins une bactérie psychrophile.

Le premier mélange est réalisé pendant 24 heures à une
10 température de 20°C sous agitation constante.

Lors du deuxième mélange, 150 kg de carbonate de calcium poreux (calcaire), 100 kg de nitrate de sodium et 25 kg d'aluminosilicate sont ajoutés à 12,5 kg du premier mélange 2.4 pour donner le deuxième mélange 2.8. Ce deuxième mélange 2.8 est ensuite séché à une
15 température de 20 °C pendant 24 heures pour obtenir une composition ayant un taux d'humidité inférieur à 7 % (poids en eau : poids deuxième mélange).

Exemple 2.- Distribution granulométrique de la composition suivant la présente invention

20 La composition selon l'invention obtenue à l'Exemple 1 possède une distribution granulométrique moyenne comprise entre 50 et 160 μm . De manière à obtenir cette granulométrie fine, les particules d'aluminosilicate et de calcaire sont achetées en ayant les propriétés adéquates. Cette granulométrie fine permet aux particules de la
25 composition suivant l'invention d'être à la fois suffisamment mobiles mais également de pouvoir se déposer dans les boues des égouts. Cette granulométrie permet aux particules de la composition une bonne pénétration dans les boues des égouts, permet également de s'incruster dans les différentes anfractuosités des canalisations du système d'égouts et
30 permet aussi à une proportion des particules de rester dans le courant

d'eau, ce qui assure une bonne répartition de la composition suivant l'invention dans les canalisations.

Exemple 3.- Détermination de un ou plusieurs points d'administration de la composition suivant l'invention

- 5 A l'aide d'une cartographie du réseau de canalisation d'un système d'égouts privé (site industriel privé), y compris ses ramifications ainsi que de l'emplacement d'un site industriel et d'une zone urbaine (voir figure 3), les inventeurs ont déterminé 6 points d'administration 3.1 de la composition décrite à l'exemple 1 (voir figure 3). Ces points
- 10 d'administration 3.1 permettent une répartition optimale de la composition dans le système d'égouts et assure donc une dégradation (liquéfaction et/ou déplacement et/ou réduction) adéquate des boues et de la matière organique contenues dans le système d'égouts. Les flèches à la figure 3 montrent le sens de progression des eaux du système d'égouts. Un point de
- 15 contrôle 4.1 situé en aval du système d'égout permet de monitorer, à l'aide de sondes, le niveau de pollution du système d'égout.

Exemple 4.- Liquéfaction des boues présentes dans un système d'égouts en utilisant la composition selon la présente invention.

- 20 Après 200 jours de la première administration de la composition suivant l'invention (voir exemple 3), la quantité de boues du système d'égout a été réduite (par liquéfaction et/ou par migration, déplacement) de 35 % (quantité de boues après 200 jours de la première administration de la composition : quantité de boues au jour de la première administration) assurant une meilleure évacuation des eaux usées
- 25 présentes dans le système d'égouts.

Exemple 5.- Réduction de la quantité de bactéries endogènes potentiellement toxiques présentes dans un système d'égouts en utilisant la composition selon la présente invention dans un endroit privé, site industriel privé, non accessible au public.

- Les inventeurs ont déterminé le 25 juin la charge de la pollution bactérienne à 5 points d'administration différents : égout 1, égout 2, égout 3, égout 4 et égout 5. En particulier, ils ont mesuré le nombre de colonie formée par unité de surface (25 cm²) de *E. coli*, *Staphylocoques*, *Bacillus cereus*, *Salmonelle* et *Listeria* (voir Tableau 2). Les inventeurs ont ensuite administré, le 25 juin, une première quantité prédéterminée de 0,020 kg de la composition suivant l'exemple 1 à chacun des 5 points d'administration, et ensuite 0,020 kg de la composition suivant l'exemple 1 à chacun des 5 points d'administration 1 fois par semaine Plus ou moins 1 mois plus tard, le 23 juillet, les inventeurs ont mesuré à nouveau la charge de la pollution bactérienne aux 5 points d'administration et ont observé une réduction importante, supérieure à 50 fois, de la quantité de *E. coli*, *Staphylocoques* et *Bacillus cereus* (voir Tableau 2).

Tableau 2 : Prélèvements (SWAB) réalisés sur les égouts les plus structurellement sales

Date : échantillon	<i>E. coli</i> (CFU/25 cm ²)	<i>Staphylocoques</i> (CFU/25 cm ²)	<i>Bacillus cereus</i> (CFU/25 cm ²)	<i>Salmonelle</i> (CFU/25 cm ²)	<i>Listeria</i> (CFU/25 cm ²)
25 juin : égout 1	< 100	< 100	< 100	absence	absence
25 juin : égout 2	< 100	< 100	< 100	absence	absence
25 juin : égout 3	2,60E+06	< 100	< 100	absence	absence
25 juin : égout 4	< 100	< 100	< 100	absence	absence
25 juin : égout 5	< 100	< 100	< 100	absence	absence
23 juillet : égout 1	1,90E+01	< 1	4,60E+01	absence	absence
23 juillet : égout 2	< 10	< 1	< 10	absence	absence
23 juillet : égout 3	< 1	< 1	< 1	absence	absence
23 juillet : égout 4	< 1	< 1	< 1	absence	absence
23 juillet : égout 5	< 1	< 1	< 1	absence	absence

Exemple 6.- Composition suivant l'invention pour dégrader une matière organique présente dans un système d'égout présentant une pollution élevée en graisse

Le système d'égout comprenait au temps initial, avant administration de la composition suivant l'invention, une couche de graisse de plus de 10 cm d'épaisseur. Les inventeurs ont appliqué, au temps $T = 0$, une première administration de 300 kg de la composition suivant l'exemple 1 en amont du système d'égouts, dans laquelle la composition comprend en outre au moins 20% de bactéries lactiques par rapport à la quantité totale de microorganismes de la composition suivant l'exemple 1. Une administration répétée, 1 fois par semaine, de 150 kg de la même composition a été réalisée en amont du système d'égouts pendant 8 mois.

Après 8 mois de traitement, la couche de graisse dans le système d'égout était réduite de près de 80% pour donner une couche de graisse de 2 cm d'épaisseur (contre 10 cm d'épaisseur avant traitement).

Exemple 7.- Composition suivant l'invention pour dégrader une matière organique présente dans un système d'égout présentant une pollution élevée en hydrocarbures

Le système d'égout était caractérisé au temps initial, avant administration de la composition suivant l'invention, une pollution importante en hydrocarbures. Les inventeurs ont appliqué, au temps $T = 0$, une première administration de 300 g par m^2 de la composition suivant l'exemple 1 dans laquelle la composition comprend en outre au moins 10% de bactéries pseudomonas par rapport à la quantité totale de microorganismes de la composition suivant l'exemple 1. Une administration répétée, 1 fois par semaine, de 20kg de la même composition a été réalisée pendant 2 mois. Après 2 mois de traitement, la quantité d'hydrocarbures présente dans le système d'égout avait diminuée de plus de 90%.

Contre-exemple 1.- Solution liquide de bactéries pour dégrader une matière organique présente dans un système d'égout

Contrairement à l'ajout d'une composition suivant l'invention, l'ajout d'une solution liquide contenant des microorganismes en amont d'un système d'égout ne permet pas de diminuer, par liquéfaction et/ou par déplacement, la quantité de graisse et/ou la quantité d'hydrocarbures dans le système d'égout. En effet, une composition liquide contenant des bactéries ne fonctionne pas si des enzymes spécifiques pour la biodégradation de la matière organique ne sont pas ajoutées à la composition liquide. Les inventeurs déduisent que la composition liquide administrée dans le système d'égout présente un temps de séjour trop court dans ce système d'égout empêchant les microorganismes de la composition de pouvoir se fixer correctement sur les boues des égouts et empêchant donc une biodégradation efficace.

Il est bien entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de réalisations décrites ci-dessus et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre des revendications annexées.

REVENDECATIONS

1. Composition pour dégrader une matière organique comprenant :

- (i) des particules comprenant un ou plusieurs aluminosilicate,
- (ii) des particules de un ou plusieurs carbonate de calcium poreux,
- 5 (iii) un ou plusieurs oligo-éléments, et
- (iv) un ou plusieurs microorganismes,

caractérisée en ce que au moins un aluminosilicate desdits un ou plusieurs aluminosilicate est un aluminosilicate ayant une structure tétraédrique, et en ce
10 que les microorganismes adhèrent audit aluminosilicate ayant une structure tétraédrique et en ce que au moins un desdits microorganismes étant principalement sous forme sporulées, de préférence les microorganismes n'étant pas sous forme sporulée étant lyophilisés et revivifiables et, de préférence ledit un ou plusieurs oligo-éléments étant présents à une teneur d'au moins 5% en poids par
15 rapport audit aluminosilicate tétraédrique (somme des poids des oligo-éléments : poids de l'aluminosilicate tétraédrique).

2. La composition selon la revendication 1, comprenant en outre un sel de nitrate, de préférence un sel de nitrate d'un alcalin ou d'un alcalino-terreux, de manière avantageuse comprenant 5% au moins en poids en nitrate
20 exprimé en poids NO_3^- par rapport au poids sec de la composition.

3. La composition selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans laquelle ledit un ou plusieurs aluminosilicate tétraédrique fait partie d'un groupe d'aluminosilicate comprenant des zéolites, de préférence la chabazite, des feldspaths ou un mélange de ceux-ci, et/ou comprenant en outre un ou plusieurs
25 phyllosilicate de préférence choisi parmi les mica (vermiculites, glauconites), smectite, kaolinite, chlorites et leurs mélanges, de préférence de la bentonite, de préférence, la composition comprend au moins 20% d'aluminosilicate tétraédrique (poids des aluminosilicates tétraédriques : poids total en aluminosilicates) et/ou au moins 5% de smectites (poids en smectites : poids total en aluminosilicates).

4. La composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle ledit un ou plusieurs carbonate de calcium poreux est choisi parmi la calcite et un broyat de coquillage, et de préférence dans laquelle la composition comprend au moins 5% de smectites (poids en smectites : poids total en aluminosilicates) et/ou moins de 1% de smectites (poids en smectites : poids total en aluminosilicate et en carbonate de calcium).

5. La composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant en outre des particules de pierre ponce comprenant de préférence de la rhyolite, de la dacite et/ou de l'andésite, et de préférence dans laquelle la composition comprend au moins 5% de pierre ponce (poids en pierre ponce : poids en aluminosilicates et en carbonate de calcium).

6. La composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle ledit un ou plusieurs oligo-éléments fait partie d'un groupe d'oligo-éléments choisi dans le groupe constitué du sulfate de magnésium, du sulfate de fer, du sulfate de manganèse, de l'hydrogénophosphate disodique, du sulfate d'ammonium, du sulfate de zinc, du chlorure ferrique, du sulfate de calcium, du sulfate de potassium, du sulfate de cuivre, du chlorure de sodium, et de leurs mélanges.

7. La composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle ledit un ou plusieurs microorganismes fait partie d'un groupe de microorganismes comprenant *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas fluorescens*, *Alcaligenes sp*, *Acinetobacter sp*, *Arthrobacter sp*, *Nitrosomonas sp*, *Nitrobacter sp*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactococcus lactis*, *Pseudomonas sp*, *Botrytis cinerea*, *Sporotrichum dimorphosporum*, *Trichoderma sp*, *Phanerochaete chrysosporium*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhodococcus erythropolis*, *Paracoccus sp* et les mélanges de ceux-ci.

8. La composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle lesdites particules de un ou plusieurs aluminosilicate et/ou lesdites particules de un ou plusieurs carbonate de calcium poreux comprend une population de particules ayant une granulométrie moyenne déterminée comprise entre 20 μm et 6000 μm , préférentiellement entre 25 μm et 4000 μm , plus préférentiellement entre 30 μm et 3000 μm , encore plus

préférentiellement entre 40 μm et 1500 μm , entre 50 μm et 1000 μm , de manière favorable entre 75 μm et 800 μm .

9. La composition selon la revendication 8, dans laquelle ladite population de particules ayant une granulométrie moyenne déterminée représente plus de 50% (poids des particules de la granulométrie définie : poids total des particules), préférentiellement plus de 70%, plus préférentiellement plus de 80%, de manière favorable plus de 90% de la totalité desdites particules de un ou plusieurs aluminosilicate et/ou de la totalité desdites particules de un ou plusieurs carbonate de calcium poreux.

10. Procédé de fabrication d'une composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, comprenant les étapes de :

- on réalise un premier mélange comprenant une culture de un ou plusieurs microorganismes pendant une période de temps prédéterminée à une température prédéterminée en présence de, optionnellement une base carbonée métabolisable par lesdits un ou plusieurs microorganismes et/ou une source en acides aminés, un ou plusieurs oligo-éléments et un ou plusieurs aluminosilicate tétraédrique, ledit premier mélange ayant une teneur en eau comprise entre 10 et 30% en poids, de préférence entre 20 et 25% en poids,
- on procède à un séchage de la composition à une température comprise entre 10°C et 40°C de ladite culture de manière à provoquer l'adhérence dudit ou desdits microorganismes dans la porosité dudit aluminosilicate tétraédrique,
- on réalise un second mélange par l'addition audit premier mélange d'une seconde composition comprenant des composés granuleux ayant une teneur en eau inférieure à 15% (poids eau : poids de la seconde composition) comprenant un ou plusieurs carbonate de calcium poreux et/ou un ou plusieurs aluminosilicate,

dans lequel la teneur en eau du premier mélange est plus élevée que la teneur en eau du second mélange et dans lequel la teneur en eau diminue progressivement au cours du premier et du deuxième mélange, de préférence pour atteindre une teneur finale en eau du second mélange inférieure à 10% (poids en eau : poids de la composition).

11. Le procédé selon la revendication 10, dans lequel ledit un ou plusieurs aluminosilicate tétraédrique du premier mélange fait partie d'un groupe aluminosilicate tétraédrique comprenant des zéolites et/ou des feldspaths et dans lequel lesdits composés granuleux de ladite seconde composition fait partie d'un groupe de composés granuleux comprenant des aluminosilicates tétraédriques et/ou des phyllosilicates et/ou du carbonate de calcium poreux et/ou de la pierre ponce, dans lequel ledit un ou plusieurs aluminosilicate tétraédrique étant préférentiellement présent à une teneur d'au moins 10% en poids par rapport au poids de ladite composition.

12. Le procédé selon la revendication 10 ou la revendication 11, dans lequel ladite période de temps prédéterminée de culture est comprise entre 10 min et 720 min, préférentiellement entre 15 min et 480 min, de manière favorable entre 20 min et 240 min.

13. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, dans lequel ladite température prédéterminée est comprise entre 5 °C et 40 °C, préférentiellement entre 18 °C et 37 °C, de manière favorable entre 20 °C et 30°C.

14. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, dans lequel ledit un ou plusieurs microorganismes comprend une ou plusieurs bactéries psychrophiles et dans lequel ladite température prédéterminée est comprise entre 2 °C et 25 °C, préférentiellement entre 5 °C et 20 °C, de manière favorable entre 10 °C et 17 °C.

15. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, dans lequel le taux d'humidité de ladite composition après séchage est compris entre 2 et 10 %, de préférence entre 3 et 8% (poids en eau : poids de la composition).

16. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 15, comprenant l'incorporation d'un sel de nitrate et/ou de pierre ponce au second mélange.

17. Procédé pour dégrader une matière organique présente dans un système d'égouts comprenant les étapes de :

- une détermination de la charge de la pollution et/ou du potentiel redox et/ou du taux de sulfure d'hydrogène à plusieurs endroits dudit système d'égout, y compris ses ramifications,
- une détermination de un ou plusieurs points d'administration de la composition suivant l'une quelconques des revendications 1 à 9 ou de la composition obtenue en mettant en œuvre ledit procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 10 à 16,
- une distribution d'une première quantité prédéterminée de ladite composition audit un ou plusieurs points d'administration à un moment prédéterminé,
- optionnellement, une seconde détermination de la charge de la pollution et/ou du potentiel redox et/ou du taux de sulfure d'hydrogène dans ledit système d'égouts, de préférence suivie d'une série de distribution de rappel d'une deuxième quantité prédéterminée de ladite composition audit un ou plusieurs points d'administration à des intervalles de temps prédéterminés après ledit moment prédéterminé.

18. Le procédé selon la revendication 17, dans lequel ladite détermination de un ou plusieurs points d'administration comprend une cartographie du système d'égouts et/ou des points d'entrée du système d'égouts et/ou de la présence de un ou plusieurs site industriel à proximité du système d'égouts et/ou de la présence de une ou plusieurs zone d'habitation à proximité du système d'égouts et/ou de la présence de composés délétères pour le métabolisme des microorganismes présents dans la composition suivant l'une quelconques des revendications 1 à 9 ou de la composition obtenue en mettant en œuvre ledit procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 10 à 16.

19. Le procédé selon la revendication 17 ou la revendication 18, dans lequel la première quantité prédéterminée est comprise entre 0,1 ppm et 100 ppm (poids de la composition : poids de la matière ayant circulé dans la ramification de l'égout entre 2 dosages), préférentiellement entre 1 et 10 ppm, plus
5 préférentiellement entre 2 et 5 ppm.

20. Le procédé selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, dans lequel la première quantité prédéterminée est supérieure à la deuxième quantité prédéterminée.

21. Utilisation de la composition suivant l'une quelconques des
10 revendications 1 à 9 ou de la composition obtenue en mettant en œuvre ledit procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 10 à 16 pour liquéfier la matière organique des égouts.

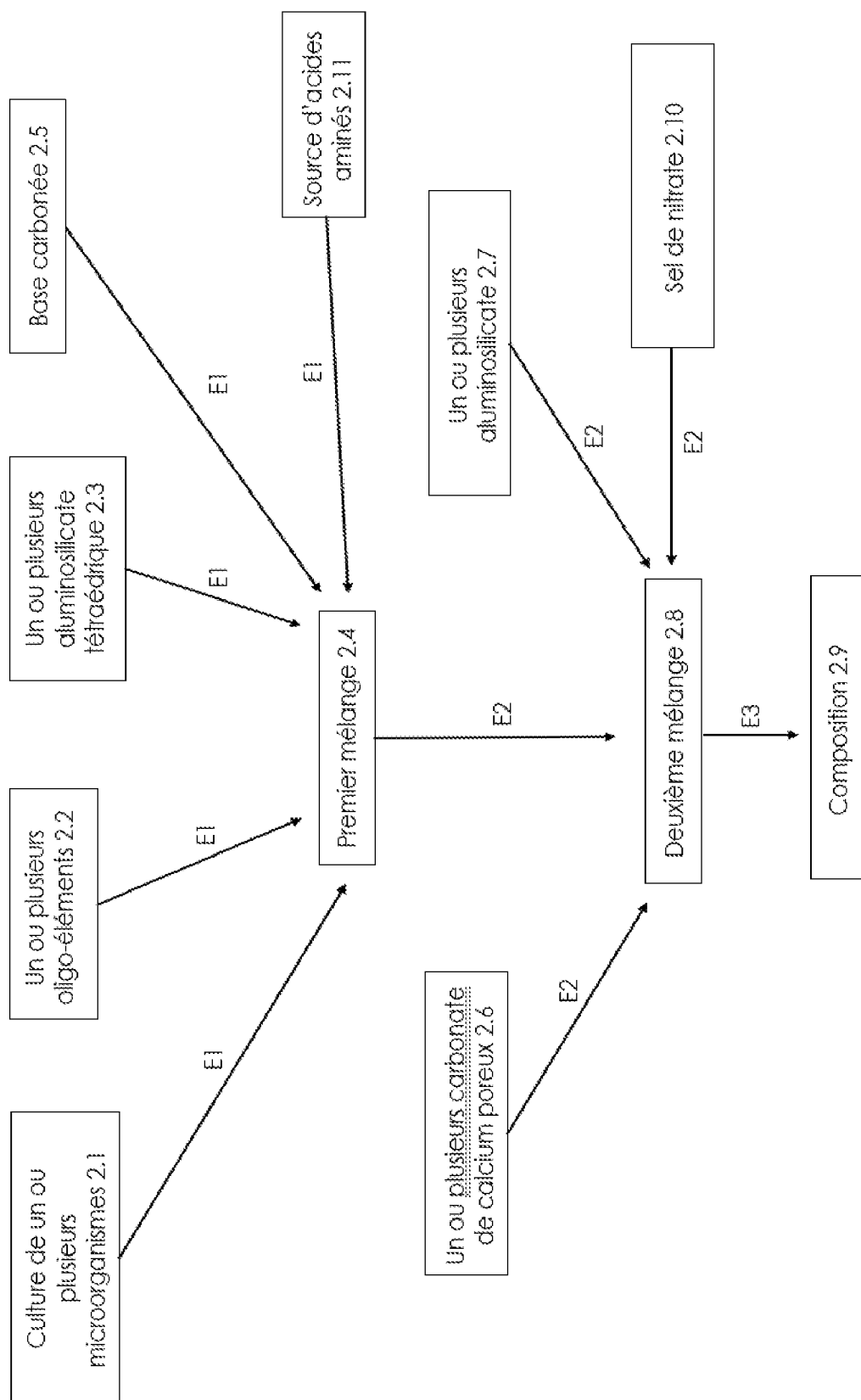
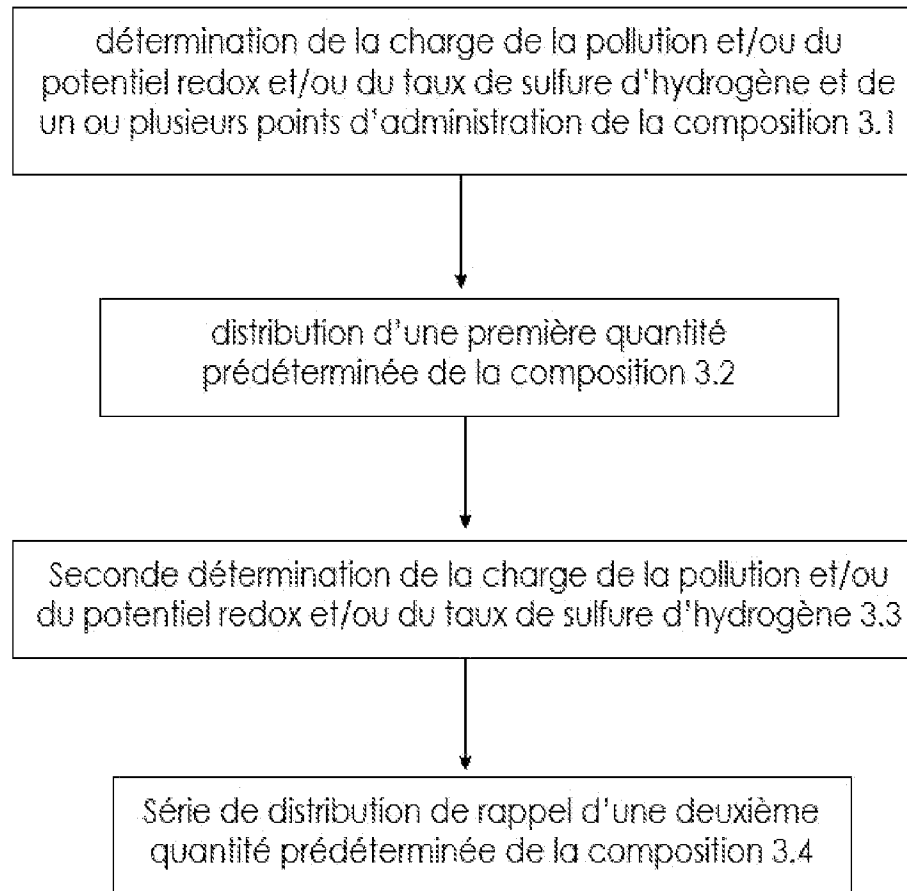


Fig. 1

**Fig. 2**

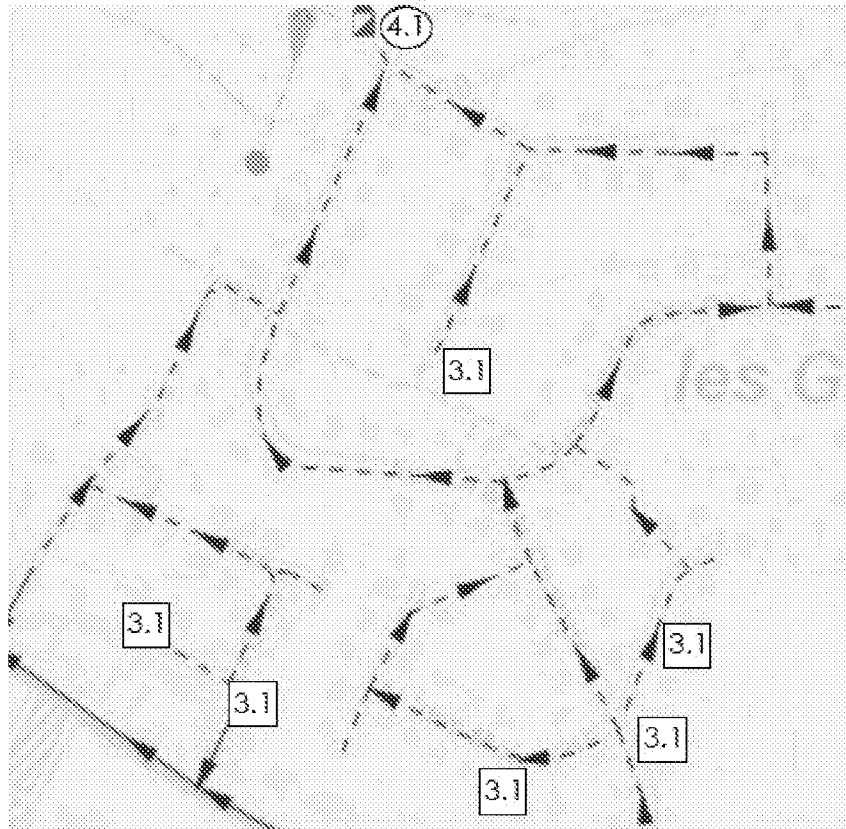


Fig. 3

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE PAT-20232-BE00
Demande nationale belge n° 202205246	Date du dépôt 01-04-2022
	Date de priorité revendiquée
Déposant (Nom) IDRABEL	
Date de la requête d'une recherche de type international 16-04-2022	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN81073
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Voir rapport de recherche	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC	Voir rapport de recherche
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. ☐ IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. ☐ ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 202205246

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. C02F3/10 C02F3/34
ADD. C02F1/72

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
C02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X,D	EP 0 410 877 B1 (HECKE JEAN CLAUDE VAN DEN [FR]; DUBOURG ESTELLE [FR]) 22 décembre 1993 (1993-12-22) cité dans la demande * page 2, ligne 16 - page 3, ligne 42 * -----	1-21
A	FR 2 896 512 A1 (NOVALUZ SOC PAR ACTIONS SIMPLI [FR]) 27 juillet 2007 (2007-07-27) * tableau 1 * * revendication 14 * -----	1-21
A	JP 2001 314882 A (DREAMS KK) 13 novembre 2001 (2001-11-13) * revendications 1,4 * -----	1-21
A	US 2001/011643 A1 (NEWTON ROBERT KINGSLEY [AU] ET AL) 9 août 2001 (2001-08-09) * alinéa [0005] * -----	17-21



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée

30 septembre 2022

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Châtelier, Xavier

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 202205246

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0410877	B1	22-12-1993	AT 98941 T 15-01-1994
		CA 2028497 A1 25-04-1992	
		DE 69005387 T2 28-07-1994	
		EP 0410877 A1 30-01-1991	
		ES 2062447 T3 16-12-1994	
		FR 2650265 A1 01-02-1991	
FR 2896512	A1	27-07-2007	EP 1976984 A1 08-10-2008
		FR 2896512 A1 27-07-2007	
		WO 2007083023 A1 26-07-2007	
JP 2001314882	A	13-11-2001	AUCUN
US 2001011643	A1	09-08-2001	AT 316943 T 15-02-2006
		AU 763836 B2 31-07-2003	
		DE 69929694 T2 14-09-2006	
		EP 1112232 A1 04-07-2001	
		JP 2002519184 A 02-07-2002	
		NZ 509219 A 29-08-2003	
		US 2001011643 A1 09-08-2001	
		US 2002189996 A1 19-12-2002	
		WO 0000439 A1 06-01-2000	
		ZA 200100749 B 29-07-2002	



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN81073	Date du dépôt(jour/mois/année) 01.04.2022	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° BE202205246
Classification internationale des brevets (CIB) INV. C02F3/10 C02F3/34 ADD. C02F1/72			
Déposant IDRABEL			

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

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Janvier 2007)	Examineur Châtellier, Xavier
--	---------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202205246

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 internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202205246

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	1-21
	Non : Revendications	
Activité inventive	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-21
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-21
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

voir feuille séparée

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

- 1 Il est fait référence aux documents suivants :
- D1 EP 0 410 877 B1 (HECKE JEAN CLAUDE VAN DEN [FR]; DUBOURG ESTELLE [FR]) 22 décembre 1993; cité dans la demande
- D2 FR 2 896 512 A1 (NOVALUZ SOC PAR ACTIONS SIMPLI [FR]) 27 juillet 2007
- D3 JP 2001 314882 A (DREAMS KK) 13 novembre 2001
- D4 US 2001/011643 A1 (NEWTON ROBERT KINGSLEY [AU] ET AL) 9 août 2001
- 2 La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications 1-21 n'impliquant pas d'activité inventive au vu de D1.
- 2.1 Le document D1 [page 2, ligne 16 - page 3, ligne 42], qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue une composition [page 2, lignes 18-24] pour dégrader une matière organique comprenant:
- (i) des particules comprenant un ou plusieurs aluminosilicate [page 2, ligne 22],
 - (ii) des particules de un ou plusieurs carbonate de calcium poreux [page 2, ligne 21],
 - (iii) un ou plusieurs oligo-éléments [page 2, ligne 21], et
 - (iv) un ou plusieurs microorganismes [page 2, ligne 23], qui adhèrent audit aluminosilicate [page 2, lignes 23-24].
- 2.2 Par conséquent, au vu des problèmes de clarté (voir le point VIII), l'objet de la revendication 1 diffère de cette composition connue en ce que les microorganismes sont principalement sous forme sporulées; il est donc nouveau.

- 2.3 Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme d'améliorer la stabilité des microorganismes [page 6, lignes 3-16].
- 2.4 La solution proposée dans la revendication 1 de la présente demande ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive pour les motifs suivants : l'incorporation de bactéries sous forme sporulée dans des compositions de traitement d'eau est bien connue dans l'état de la technique et est décrite dans de nombreux documents. A titre d'exemple, les documents D2 [Tableau 1] et D3 [revendication 4] décrivent cette caractéristique. La personne de métier n'aurait aucune difficulté à l'incorporer dans la composition de D1 pour résoudre le problème posé. L'objet de la revendication 1 n'est donc pas inventif.
- 2.5 Les revendications dépendantes 2-9 ne semblent pas non plus inventives au vu de D1, car leurs caractéristiques sont bien connues de l'état de la technique.
- Par exemple D1 décrit les caractéristiques de:
- la revendication 3 [page 2, ligne 51: "zéolite"];
 - la revendication 4 [page 2, lignes 49-50: la craie est composée principalement de calcite];
 - la revendication 7 [page 3, lignes 22-24: "*Bacillus subtilis*";
- D2 [revendication 14] décrit les caractéristiques des revendications 2 et 6.
- D3 [revendication 1] décrit les caractéristiques de la revendication 5.
- Les revendications 8 et 9 décrivent une gamme de granulométrie très large qui semble implicitement décrite dans les documents cités ou du moins qui représente une gamme évidente.
- 2.6 D1 décrit un procédé de fabrication de la composition dans lequel tous les ingrédients sont mélangés et la composition est ensuite séchée à une température inférieure à 40°C.
- Le procédé de la revendication 1 diffère essentiellement de celui de D1 en ce que le carbonate de calcium, ayant une teneur en eau inférieure à 15%, est ajouté après le séchage.

Quoique la description suggère que ceci permet de favoriser la formation de spores (page 17, lignes 14-16), aucun test n'a été effectué qui permettrait de démontrer cet effet. Il est aussi noté que la revendication semble ne pas avoir beaucoup de sens sur l'ensemble de son champ: par exemple, il semble possible de faire un premier mélange avec une teneur en eau de 10%, de le sécher, puis de le ré-humidifier avec un carbonate de calcium ayant une teneur en eau de (presque) 15%.

Aucun effet technique ne peut donc être reconnu à ce stade. La revendication propose juste un procédé plus complexe et sans intérêt. Un tel procédé ne peut pas être reconnu comme inventif.

L'objet de la revendication 10 n'est donc pas inventif au vu de D1.

- 2.7 D1 décrit un procédé pour dégrader la matière organique présente dans une eau polluée [page 3, lignes 25-26] qui comprend la distribution de la composition à un point d'administration à un moment prédéterminé [implicite].

Les systèmes d'égout sont normalement soumis à des mesures permettant de déterminer la charge de la pollution en divers endroits.

Appliquer la composition en particulier dans un système d'égout là où cela peut être nécessaire est une mesure triviale pour la personne de métier (voir aussi le document D4 [paragraphe 5]).

L'objet de la revendication 17 n'est donc pas non plus inventif au vu de D1.

De même l'objet de la revendication 21 n'est pas non plus inventif.

- 2.8 Les revendications 11-16 et 18-20 décrivent des caractéristiques décrites dans les documents cités ou bien des options tout à fait banales pour la personne de métier et ne sont pas non plus inventives.

Ad point VIII

Certaines observations relatives à la demande

- 3 La revendication 1 stipule que l'aluminosilicate doit avoir une "structure tétraédrique". Cette expression n'est pas claire. En effet tout aluminosilicate comprend du silicate, qui se présente sous la forme d'un tétraédron. On peut donc dire que tout aluminosilicate a une structure tétraédrique. On ne

comprend donc pas comment l'expression limite la revendication. Par exemple, si la structure tétraédrique se réfère à autre chose qu'au silicate lui-même, on ne comprend pas à quoi elle se réfère. La revendication 1 n'est donc pas claire.

Pour l'examen de la nouveauté et de l'activité inventive, il a été considéré que tout aluminosilicate a une structure tétraédrique.

- 4 Plusieurs revendications présentent des parenthèses. Ceci rend les revendications non claires car on ne comprend pas si les caractéristiques entre parenthèses sont optionnelles ou non.
- 5 La revendication 10 n'est pas claire car elle présente l'ajout du carbonate de calcium comme optionnelle, puisqu'il peut être ajouté un aluminosilicate à la place du carbonate de calcium.