

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 39183 B2** (51) Cl. internationale : **A01H 13/00; A01G 33/00**

(43) Date de publication :
29.01.2021

(21) N° Dépôt :
39183

(22) Date de Dépôt :
15.12.2014

(30) Données de Priorité :
13.12.2013 BE BE2013/0839

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/IB2014/002785 15.12.2014

(71) Demandeur(s) :
SIOEN INDUSTRIES NV, Fabriekstraat 23 B-8850 Ardoois (BE)

(72) Inventeur(s) :
GROENENDAAL, Bert ; WILLE, Joost ; DE SMET, David ; BUYLE, Guy ; SCHIPPER, Job ; VAN DEN HEUVEL, Freek

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **SUPPORT POUR LA CULTURE D'ALGUES**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un support pour la culture d'algues, comprenant un textile multidimensionnel comportant une matière flexible présentant une surface spécifique supérieure à 1 m² par m² de textile et une taille moyenne de pore comprise entre 1 µm et 2 500 µm. L'invention concerne en outre un procédé de culture d'algues dans un environnement aquatique, et une utilisation d'un support, chargé d'algues pour la culture d'algues dans un environnement aquatique.

SUPPORT POUR LA CULTURE D'ALGUES**ABREGE**

- 5 La présente invention se rapporte à un support pour la culture d'algues comprenant un textile multidimensionnel de matériau flexible avec une superficie spécifique supérieure à 1 m^2 par m^2 de textile et une dimension moyenne de pore entre $1 \text{ }\mu\text{m}$ et $2500 \text{ }\mu\text{m}$. L'invention se rapporte en plus à une méthode pour la culture d'algues dans un environnement aquatique, et une utilisation d'un support chargé d'algues
- 10 pour la culture d'algues dans un environnement aquatique.



SUPPORT POUR LA CULTURE D'ALGUES**DOMAINE TECHNIQUE**

- 5 La présente invention se rapporte à la préparation de polysaccharides, la culture d'algues ou algues, comme des macro-algues et des micro-algues, navires ou des constructions flottantes similaires adaptées à des fins spéciales, et la récolte des plantes sous-marines, par exemple la récolte des algues.
- 10 L'invention se rapporte en particulier à un support pour la culture d'algues, une méthode pour la culture d'algues et l'usage d'un support pour la culture d'algues.

CONTEXTE

- 15 La culture d'algues connaît une longue tradition dans les régions asiatiques, où elles sont cultivées sur le fond de la mer suivant un processus à forte intensité de main-d'œuvre comprenant la disposition de graines sur des cordes, qui sont ensuite mises dans la mer et ancrées à plusieurs points. Ainsi, ces cordes peuvent être positionnées de façon horizontale ou verticale.

20

- La culture d'algues est une variante intéressante pour obtenir de la biomasse à usage dans la nourriture, des ingrédients alimentaires, le fourrage, le carraghénane, l'agar, les alginates et les applications médicales. Récemment, on est de plus en plus intéressé à l'usage des algues pour l'exploitation d'énergie, comme le biogaz, le bioéthanol, l'électricité, etc. et pour des substituts pharmaceutiques et
- 25 pétrochimiques, ainsi que pour la production de bioplastiques.

- L'état de la technique décrit quelques méthodes innovatrices pour faciliter la culture industrielle, automatisée des algues. A ce sujet, il est important d'augmenter le
- 30 rendement de la massa d'algues pour obtenir un processus efficace et rentable.

- JP 2003/158928 décrit un lit pour la culture d'algues comprenant un plateau flexible et un lit sur lequel des spores et d'autres peuvent s'attacher et pousser. Par cela, une structure de textile bidimensionnelle est décrite pour la culture des algues. Le plateau
- 35 flexible est de préférence fabriqué en un matériau élastique avec des particules métalliques pour faire descendre le lit jusqu'au fond de la mer. Le lit peut être un

matériau textile de fibres naturelles ou synthétiques. Finalement, des additives sont aussi décrits pour tenir les poissons à distance.

5 JP 2002/335784 décrit un lit pour la culture des macro-algues, dans lequel les graines ou spores sont protégées contre des dommages ou être avalées par les poissons. Plus particulièrement, le lit est un tapis avec des graines et là-dessus une structure de réseau d'un matériau biodégradable.

10 WO 2012/171123 décrit des compositions, des articles, des appareils, des méthodes et des systèmes pour la culture des algues immobilisées sur un support dans un environnement gazeux à l'aide de sources de dioxyde de carbone et lumière, et pour la subséquente récolte et traitement de la biomasse. Une telle technologie requiert cependant une préparation très extensive du matériau textile, ce qui rend la technique très inefficace du point de vue pratique. Cependant, WO 2004/093525
15 décrit un système pour la culture d'algues marines, comme *Enteromorpha clathrata*, dans un environnement artificiel, dans lequel un support peu profond est mis dans une solution aqueuse pour soutenir la croissance des algues à l'intérieur du support peu profond. Là aussi, on travaille dans un environnement artificiel et l'état de la technique ne décrit pas comment traiter des circonstances à défis importants telles
20 que la récolte d'algues sur mer.

WO 2010/077146 décrit un support pour des macro-algues croissantes, avec un élément prévu pour la croissance de graines qui sont déposées là-dessus, et avec des éléments pour la suspension dans un volume d'eau. Le support est un plateau
25 prévu d'ouvertures par lesquelles l'eau peut couler d'un côté à l'autre et où la surface du plateau porte les spores et graines. L'invention comprend également un dispositif pour la suspension d'un tel support. Il comprend des moyens de connexion qui sont reliés à au moins une partie d'un bord du support. Il peut également être utilisé comme plateforme qui est immergée dans la mer, où le support peut être attaché.

30 Malgré les susdits progrès dans l'état de la technique, il existe encore un ou plusieurs des suivants défauts:

- les méthodes connues offrent un rendement relativement faible des algues par lequel les coûts d'investissement sont relativement haut, ce qui limite l'utilité;
- 35 - l'état de la technique n'offre pas de connaissance ou de théorie pour sélectionner les matériaux les plus appropriés pour la fabrication des supports pour la culture d'algues;

- une résistance mécanique limitée de matériaux contre les courants et/ou contre les animaux marins;
 - une adhésion insuffisante des germes d'algues sur le matériau de support, par laquelle les derniers sont emportés par l'eau lorsqu'ils sont mis dans la mer;
 - 5 - les structures connues sont peu efficace à cause de l'utilisation de structures porteuses complexes, ce qui augmente le coût d'investissement et requiert un processus à forte intensité de main-d'œuvre pour l'installation sur mer, ce qui finalement limite l'utilité;
 - un accroissement indésirable de bio-organismes comme par exemple des micro-
 - 10 organismes ou des moules, un phénomène connu comme 'fouling';
 - des systèmes complexes multi-couches avec des structures porteuses difficiles à utiliser et inappropriés à réutiliser;
 - une faible résistance à la lumière, l'UV et/ou un milieu aquatique et une durée de vie limitée;
 - 15 - pas ou uniquement peu de possibilité de recyclage sans processus de séparation à forte intensité de main-d'œuvre;
 - des systèmes peu compacts, par lesquels les coûts de transport de la facilité de production jusqu'à la location sur mer entraînent un coût considérable;
 - les structures connues se prêtent de façon modérée ou pas à la récolte machinale
 - 20 des algues marines; et
 - les structures connues se prêtent de façon modérée ou pas à la production à grande échelle à l'aide des installations industrielles déjà connues, par lequel les coûts d'investissement et le prix de coût ne se prêtent pas ou peu à la culture commerciale des algues.
 - 25
- Le présent état de la technique ne prévoit pas ou pas suffisamment une solution pour un ou plusieurs des susdits problèmes ou défauts.

RESUME

30 A cet effet, l'invention fournit, dans un premier aspect, un support chargé d'algues comprenant un textile multidimensionnel d'un matériau flexible avec une superficie spécifique supérieure à 1 m² par m² de textile et une dimension moyenne de pore entre 1 µm et 2500 µm.

35 Dans un deuxième aspect, l'invention fournit une méthode pour la culture d'algues dans un milieu aquatique, comprenant les étapes de:

- la provision d'un textile multidimensionnel d'un matériau flexible avec une superficie spécifique supérieure à 1 m² par m² de textile et une dimension moyenne de pore entre 1 µm et 2500 µm dans un environnement aquatique;
- l'application d'algues sur ledit textile, ainsi obtenant un support chargé d'algues; et
- le positionnement dudit support au moyen d'éléments de fixation et/ou flottants dans un milieu aquatique.

10 Dans un troisième aspect, l'invention fournit une formulation aqueuse comprenant des germes d'algues pour l'application desdits germes sur un support.

Dans un quatrième aspect, l'invention fournit une utilisation d'un support selon le premier aspect de l'invention pour la culture d'algues dans un milieu aquatique.

15 Dans un cinquième aspect, l'invention fournit un kit pour la culture d'algues, comprenant:

(A) support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit support n'est pas prévu d'algues;

20 (B) instructions pour un utilisateur pour l'exécution d'une méthode selon le deuxième aspect de l'invention et/ou pour l'utilisation selon le troisième aspect de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

25 Sauf mention contraire, tous les termes utilisés dans la description de l'invention, y compris des termes techniques et scientifiques, ont la signification comme comprise généralement par l'homme de l'art dans le domaine technique de l'invention. Pour une meilleure appréciation de la description de l'invention, les termes suivants sont expliqués explicitement.

30

"Un", "une", "le", "la" et "les" réfèrent dans ce document tant au singulier qu'au pluriel sauf dans le cas où le contexte suppose clairement différemment. Par exemple, "un segment" signifie un ou plus d'un segment.

35 Quand "environ" ou "à peu près" est utilisé dans ce document pour une valeur mesurable, un paramètre, une durée ou moment temporel(le), etcetera, cela signifie englober des variations de +/-20% ou moins, de préférence +/-10% ou moins, plus

de préférence +/-5% ou moins, encore plus de préférence +/-1% ou moins, et même encore plus de préférence +/-0,1% ou moins de et par rapport à la valeur citée, pour autant que de telles variations s'appliquent à l'invention décrite. Cependant, la valeur de la grandeur avec laquelle le terme "environ" ou "à peu près" est utilisé, doit elle-même spécifiquement être révélée.

Les termes "comprendre", "comprenant", "composer de", "composé de", "prévu de", "comporter", "comportant", "contenir", "contenant", "inclure", "incluant" sont des synonymes et sont des termes inclusifs ou ouverts indiquant la présence de ce qui suit, et ne pas excluant ou empêchant la présence d'autres composants, caractéristiques, éléments, membres, étapes, connus de ou décrits dans l'état de la technique.

La citation d'intervalles numériques au moyen de points finaux comprend tous les nombres entiers, les fractions et/ou les nombres réels entre les points finaux, y compris ces points finaux.

Dans un premier aspect, l'invention fournit un support chargé d'algues comprenant un textile multidimensionnel d'un matériau flexible avec une superficie spécifique supérieure à 1 m² par m² de textile et une dimension moyenne de pore entre 1 µm et 2500 µm. Ceci présente l'avantage que ledit textile prévoit des espaces interstitielles où des algues peuvent être fixées.

Le terme 'textile multidimensionnel' doit être compris comme un textile non-unidimensionnel comme par exemple une ligne ou un fil. Ledit textile multidimensionnel est de préférence un textile bidimensionnel comme par exemple un tissu ou un textile tridimensionnel comme par exemple un tissu d'une certaine épaisseur. Plus préférentiellement, ledit textile multidimensionnel a une largeur, une longueur et une épaisseur.

Ledit textile multidimensionnel a de préférence une superficie spécifique supérieure à 1 m² par m² de textile, plus de préférence ladite superficie spécifique se situe entre 5 m² par m² de textile et 1000 m² par m² de textile, encore plus de préférence entre 10 m² par m² de textile et 500 m² par m² de textile, le plus de préférence 25 m², 50 m², 75 m², 100 m², 150 m², 200 m², 250 m², 300 m², 350 m², 400 m² ou 450 m² par m² de textile ou chaque valeur entre celles-ci. Dans un mode de réalisation

alternatif, ledit textile comprend une superficie spécifique supérieure à 1000 m² par m² de textile.

5 Ceci offre l'avantage qu'une grande surface spécifique est prévue pour attacher les algues audit support. Plus la superficie spécifique est grande, plus le support est approprié pour porter les algues. Une grande superficie spécifique offre aussi une grande porosité, de sorte qu'une bonne diffusion des aliments de l'eau aux germes puisse se passer. Ceci stimule la croissance de germes jusqu'aux algues.

10 Ledit textile multidimensionnel a de préférence une dimension moyenne de pore entre 10 µm et 1500 µm, plus de préférence entre 25 µm et 500 µm, le plus de préférence une dimension moyenne de pore de 25 µm, 50 µm, 75 µm, 100 µm, 150 µm, 200 µm, 250 µm, 300 µm, 350 µm, 400 µm, 450 µm ou 500 µm, ou chaque valeur entre celles-ci.

15 Ceci offre l'avantage que lesdites algues peuvent être fixées dans lesdits pores, de sorte que le chargement effectif dudit support avec lesdites algues soit relativement haut et que par conséquent, un haut rendement puisse être obtenu. Ladite dimension moyenne de pore peut être déterminée photographiquement en calculant la moyenne
20 des dimensions de pore mesurées à différentes positions dudit textile.

Ledit textile tridimensionnel a de préférence un nombre moyen de pores par unité de volume supérieur à 100 par cm³, plus de préférence supérieur à 1000 per cm³, encore plus de préférence supérieur à 5000 par cm³, le plus de préférence supérieur
25 à 10000 par cm³.

Un des avantages de cela est qu'un nombre suffisant de pores est présent dans lesquels lesdites algues peuvent être fixées. Ledit nombre de pores peut être déterminé photographiquement en calculant la moyenne des comptes de pores à
30 différentes positions dudit textile.

Ledit textile multidimensionnel comprend de préférence un fibre avec un diamètre moyen inférieur à 1000 µm, plus de préférence inférieur à 500 µm, encore plus de préférence inférieur à 200 µm. Le plus de préférence, ledit diamètre de fibre se situe
35 entre 1 µm et 100 µm, et spécifiquement de préférence, ledit diamètre de fibre est 5 µm, 10 µm, 15 µm, 20 µm, 25 µm, 30 µm, 40 µm, 50 µm, 60 µm, 70 µm, 80 µm, 90 µm, 100 µm, ou chaque valeur entre celles-ci. Ceci offre l'avantage que les

espaces interstitielles souhaitées peuvent ainsi être formées dans lesquels les algues peuvent être fixées.

5 Le terme 'algue' ou 'algues' doit être compris comme un nom collectif pour les termes 'macro-algues' et 'micro-algues', et réfère aux membres de la famille des eucaryotes, allant de genres monocellulaires comme *Chlorella* et diatomées aux formes multicellulaires comme les grandes algues brunes.

10 Le terme 'macro-algues' doit être compris comme macro-algues, algues marines, ainsi que les germes, spores, sporophytes, gametophytes et/ou graines de macro-algues qui se développent dans un milieu aquatique, comme par exemple de l'eau salée, dans la mer, et de l'eau douce, en macro-algues sous l'influence de la lumière du soleil. Des synonymes du terme 'macro-algues' sont 'algues marines', 'macro-algues', 'macroalgae' et 'algues de mer macrophytes'. Des macro-algues
15 comprennent un feuillage ou thallus et un organe d'attache comme une racine avec laquelle l'attachement peut être achevé entre les macro-algues et un support naturel comme par exemple des roches, un corail, d'autres macro-algues, des animaux de mer ou un support artificiel. Ledit support est de préférence un support artificiel. Lesdits supports artificiels sont facilement disponibles et peuvent être adaptés aux
20 méthodes productives et ne sont pas limités par leur apparence naturel limité.

25 Le terme 'micro-algues' doit être compris comme synonyme des termes 'microphytes' ou 'microphyte' et réfère aux formes monocellulaires comme *Chlorella*, diatomées et des espèces adhésives similaires.

30 Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention prévoit un support selon le premier aspect de l'invention, comprenant un textile comprenant un matériau avec un angle de contact situé entre 40° et 120°, mesuré après 24 heures d'exposition à un milieu aquatique à une température entre 10°C et 25°C.

35 L'angle de contact est l'angle qui est formé entre une surface et une goutte qui est apportée à ladite surface. La grandeur de l'angle de contact est un degré pour la tension de surface entre ladite goutte et ladite surface; plus l'angle de contact est grand, plus la tension de surface est inférieure. Ledit angle de contact est de préférence déterminé suivant ASTM D7334-08 (2013) 'Standard Practice for Surface Wettability of Coatings, Substrates and Pigments by Advancing Contact Angle Measurement'.

Ledit angle de contact se situe de préférence entre 50° et 100°, plus de préférence entre 60° et 95°, encore plus de préférence entre 70° et 90°. Le plus de préférence, ledit angle de contact est 70°, 75°, 80°, 85° ou 90° ou chaque valeur entre celles-ci.

Ceci offre l'avantage qu'un rapport optimal peut être obtenu entre l'adhésion entre les germes des algues et le textile d'une part et entre le contact entre les germes des algues et l'eau d'autre part. Une bonne adhésion entre les germes des algues et le textile a l'avantage que le premier ne se détachera pas dudit support lorsque le support est mis dans l'eau ou la mer et n'est ensuite pas emporté par l'eau, de sorte que le chargement effectif diminue. Un bon contact entre les germes des algues et l'eau garantit que les aliments du milieu aquatique peuvent être apportés afin de garantir et de réaliser la croissance.

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention prévoit un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit textile est sélectionné parmi le groupe comprenant: tapis, non-tissé, tissu, tricot et filet ou une combinaison de deux ou plusieurs desdites configurations de textile.

Ceci offre l'avantage que lesdits germes des algues deviennent attachés de façon mécanique dans la microstructure fine dudit textile, ce qui améliore leur adhésion audit textile et réalise une plus grande efficacité du recouvrement par des germes d'algues.

Ledit textile est de préférence un tapis, un tissu comme par exemple un tissu ouvert ou aussi un tissu à structure ouverte, ou un non-tissé, considérant que ceux-ci ont une microstructure affiné. Ledit textile est, encore plus de préférence, un non-tissé, vu qu'un non-tissé a une configuration plus simplifiée et par conséquent est facile à produire, à adapter aux besoins spécifiques et à optimiser.

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention prévoit un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit textile comprend un matériau synthétique sélectionné parmi le groupe comprenant le polyéthylène, le polypropylène, le polyester, l'acide polylactique, le polyamide, l'alcool polyvinylique, l'acétate polyvinylique, le chlorure polyvinylique, le polyuréthane, le polyéthylène téréphtalate, le polyacrylate, le polycarbonate, le polyalkyl-éther, le polyfluorure de

vinylidène, mélanges et des copolymères en bloc des susdits; ou dans lequel ledit textile comprend un matériau naturel comme par exemple, mais pas limité aux dérivés de celluloses, comme le lin, le jute, le coton, le sisal et le bambou; et dans lequel ledit textile est de préférence biodégradable et/ou biocompatible.

5

Ledit textile est de préférence compris d'un matériau synthétique. Plus de préférence, ledit matériau synthétique est sélectionné parmi le groupe comprenant le polypropylène, l'alcool polyvinylique, le polyamide, le polyester et/ou des mélanges et/ou des copolymères en bloc des susdits. Le plus de préférence, ledit matériau synthétique est sélectionné parmi le groupe comprenant le polyester et le polyamide, et/ou des mélanges et/ou des copolymères en bloc des susdits.

10

Ceci a l'avantage qu'une stabilité optimale dudit support et en plus de plus hautes rendements des algues sont obtenus.

15

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention prévoit un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit support est prévu d'une ou de plusieurs découpures avec un diamètre de plus de 1 cm. Encore de préférence, les découpures sont prévues de manière croisée l'une vis-à-vis l'autre, de sorte que pendant l'usage pour la culture des algues, l'éclairage, nécessaire pour la croissance des algues, est maximale. Lesdites découpures peuvent être prévues dans une forme ronde ou anguleuse.

20

Ladite découpe est de préférence prévue d'un diamètre de plus de 10 cm, plus de préférence entre 25 cm et 100 cm et le plus de préférence 40 cm, 50 cm, 60 cm ou 70 cm, ou chaque valeur entre celles-ci. Ceci est avantageux puisque la croissance des algues se passe principalement aux bords dudit support.

25

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention prévoit un support selon le premier aspect de l'invention, avec un degré de couverture supérieur à 25%, comme déterminé au moyen de mesures photographiques.

30

Plus de préférence, ledit degré de couverture se situe entre 40% et 100%, plus de préférence entre 60% et 100%. Le plus de préférence, ledit degré de couverture est 75%, 80%, 85%, 90%, 95% ou 100% ou chaque valeur entre celles-ci.

35

Un haut degré de couverture est avantageux puisque le textile est utilisé de manière optimale comme support chargé d'algues. Ceci offre l'avantage que ledit textile est un support optimal pour la germination des algues et qu'un rendement optimal des algues peut être offert.

5

Le terme 'degré de couverture' réfère au degré de couverture dudit textile par la germination des algues, et est calculé comme le rapport entre la superficie du textile couvert par la germination des algues par rapport à la superficie du textile, exprimé en pourcentage (%).

10

Le degré de couverture est déterminé en calculant la moyenne de deux comptes indépendants des germes qui se sont développés. Le compte se passe par observation visuelle et de façon binoculaire. Le nombre moyen de germes par centimètre de textile est déterminé en prenant des photos sous un microscope de plusieurs points arbitraires sur ledit textile. Le traitement des photos se fait au moyen du logiciel analytique qui est approprié pour l'exécution des comptes sur des photos. La dimension moyenne des germes a été déterminée en prenant des photos sous un microscope de plusieurs points arbitraires sur le textile. Au moyen du logiciel analytique approprié, la longueur de 30 germes est déterminée. La moyenne de ces mesures est ensuite utilisée pour calculer le degré de couverture.

20

Dans un mode de réalisation alternatif, ledit degré de couverture est défini comme le nombre d'algues qui sont attachées audit support par 100 cm² dudit support, comme déterminé au moyen de mesures photographiques. Un tel degré de couvertures est de préférence supérieur à 1 macro-algue par 100 cm², plus de préférence entre 1 macro-algue par 100 cm² et 1000 macro-algues par 100 cm², et encore plus de préférence entre 10 macro-algues par 100 cm² et 250 macro-algues par 100 cm². Le plus de préférence, ledit degré de couverture est de 25, 50, 75 ou 100 macro-algues par 100 cm², ou chaque valeur entre celles-ci.

30

Un tel degré de couverture est de préférence supérieur à 1000 micro-algue par 100 cm², plus de préférence entre 1000 micro-algue par 100 cm² et 10 milliard de micro-algues par 100 cm², et encore plus de préférence entre 1 million de micro-algue par 100 cm² et 5 milliard de micro-algues par 100 cm². Le plus de préférence, ledit degré de couverture est de 1, 2, 3, 4 ou 5 milliard de micro-algues par 100 cm², ou chaque valeur entre celles-ci.

35

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention prévoit un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit textile comprend un fil en monofilament et/ou multifilament.

- 5 Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention prévoit un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit textile comprend un fil en multifilament et dans lequel ledit fil en multifilament comprend des fils filés et/ou texturés.
- 10 Ceci offre l'avantage que lesdits filaments garantissent une structure fine dans laquelle lesdits germes des algues peuvent être fixés. Une structure fine veut dire que ledit textile a une grande superficie spécifique et un grand nombre d'espaces microscopiques, plus particulièrement des espaces avec une dimension moyenne de pore entre 1 μm et 2500 μm .

15

Ledit mono- et/ou multifilament peut être filé et peut être prévu d'une configuration tordue et/ou tressée. Ledit filament est de préférence un multifilament, puisque l'adhésion des algues sur le textile est beaucoup mieux en cas d'un multifilament. Encore de préférence, ledit multifilament est prévu d'une configuration tordue, ce qui

20 about à de plus hauts rendements.

Ledit monofilament ou multifilament a de préférence une épaisseur entre 5 dtex et 5000 dtex, plus de préférence entre 10 dtex et 1200 dtex, encore plus de préférence entre 15 dtex et 500 dtex. Le plus de préférence, ledit filament a une épaisseur de

25 20 dtex, 40 dtex, 60 dtex, 80 dtex, 100 dtex, 150 dtex, 200 dtex, 250 dtex, 300 dtex, 400 dtex ou 500 dtex.

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit textile est soumis à un traitement

30 physique, comme par exemple un traitement de plasma et/ou couronne. Ledit traitement de plasma et/ou couronne est en particulier avantageux dans le cas d'un textile à base de polyoléfines, comme par exemple, mais pas limité au, polyéthylène et polypropylène. Lesdits traitements sont également appropriés pour adapter l'angle de contact entre l'eau et le textile jusqu'à une valeur optimale, plus spécifique entre

35 40° et 120°, comme décrit ci-dessus. Lesdits traitements mènent à une meilleure adhésion des algues sur le textile.

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit textile est prévu d'une résine pour renforcer ledit textile.

5 Chaque résine selon l'état de la technique peut être utilisée de façon avantageuse dans la présente invention. Ainsi, tant des résines naturelles que des résines synthétiques peuvent être utilisées, comme par exemple, mais pas limité à, l'huile de silicone. Ladite résine est de préférence une résine biologique, comme par exemple, mais pas limité, aux résines biologiques provenant de l'huile des noix de
10 cajou.

Ceci offre l'avantage que ledit support obtient une solidité structurelle supérieure afin de pouvoir offrir une meilleure résistance aux dommages mécaniques ou des fluctuations de pression mécaniques ou vieillissement suite au contact indésirable
15 et/ou les courants maritimes.

Dans un mode de réalisation alternatif ou supplémentaire, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit textile est au moins partiellement prévu d'un revêtement pour renforcer ledit textile. De
20 préférence, au moins un côté dudit support est revêtu d'un revêtement pour renforcer ledit textile. Ledit revêtement comprend de préférence le polyuréthane, le chlorure polyvinylique, les silicones et/ou des matériaux biologiques ou une combinaison d'un ou de plusieurs matériaux susmentionnés.

25 Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit textile est prévu d'un liant pour relier les algues.

Le terme liant' doit être compris comme une colle ou un adhésif et est une substance
30 attachant deux ou plusieurs éléments au niveau, respectivement, des surfaces en contact.

Ceci offre l'avantage que ledit liant stimule l'adhésion des algues audit textile. Ledit liant peut séparément à l'avance être appliqué audit textile ou il peut être ajouté à
35 une formulation comprenant des germes d'algues. Un adhésif approprié peut contenir un polymère, comme par exemple, mais pas limité, au cellulose méthylique. Ledit adhésif est de préférence un adhésif biologique.

9

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit textile comprend une couche de renforcement.

5

Ladite couche de renforcement est de préférence faite d'un filet, d'un tricot, d'un tissu et/ou d'un non-tissé. Ladite couche de renforcement peut également comprendre un bord offrant une solidité structurelle audit support. Ceci offre l'avantage que ledit support obtient une solidité structurelle supérieure afin de pouvoir offrir une meilleure résistance aux dommages mécaniques ou vieillissement suite au contact indésirable et/ou les courants maritimes.

10

Ladite couche de renforcement peut être appliquée audit textile ou peut être incluse dans ledit textile comme un textile à trois ou plusieurs couches.

15

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit support est prévu d'éléments flottants pour adapter la densité moyenne dudit support. Ceci offre l'avantage que les caractéristiques flottantes désirables dudit support dans un milieu aquatique peuvent être obtenues. Lesdits éléments flottants peuvent être répandus de façon homogène ou hétérogène sur ledit support.

20

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit support a une résistance à la traction supérieure à 10 N par 5 cm, comme mesuré suivant ISO 1421:1998 'Rubber- or plastics-coated fabrics -- Determination of tensile strength and elongation at break'.

25

Ledit support a de préférence une résistance à la traction supérieure à 25 N par 5 cm, plus de préférence supérieure à 50 N par 5 cm, encore plus de préférence supérieure à 100 N par 5 cm, le plus de préférence supérieure à 200 N par 5 cm. Il est évident que des résistances à la traction supérieures peuvent aussi d'avantage être utilisées dans la présente invention.

30

Ceci offre l'avantage qu'une solidité mécanique suffisamment haute peut être obtenue, de sorte que ledit support puisse résister mieux aux courants et/ou aux impacts mécaniques suite à par exemple des déchets qui flottent dans la mer ou du matériel organique comme par exemple des branches ou des arbres.

35

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit support est prévu d'une couche d'additifs nutritionnels.

5

Ladite couche d'additifs nutritionnels est de préférence appliquée comme un revêtement sur ledit textile. Lesdits additifs nutritionnels comprennent de préférence du phosphore et/ou de l'azote, comme per exemple, mais pas limité au, KH_2PO_4 et NaNO_3 .

10

Ceci a l'avantage qu'une absorption optimale desdits additifs nutritionnels par lesdits germes d'algues est obtenue.

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit support est prévu de moyens d'attachement pour relier ledit support à un ou plusieurs éléments de fixation et/ou flottants.

20

Ledit support peut (i) être fixé au moyen d'un seul point par rapport à un ou plusieurs éléments de fixation sur le fond et/ou par rapport à un ou plusieurs éléments flottants qui flottent sur la surface de l'eau; (ii) peut être fixé au moyen d'un seul point à une ligne horizontale, (iii) peut être fixé au moyen d'un seul point à une ligne verticale; (iv) peut être fixé au moyen de plusieurs points; (v) peut être fixé latéralement à une ligne; et/ou (vi) peut être fixé latéralement à un support similaire.

25

Ceci offre l'avantage que ledit support peut être positionné de façon horizontale et/ou verticale. Ledit support est de préférence fixé juste en-dessous la surface de l'eau pour obtenir une absorption optimale de la lumière du soleil par lesdits germes d'algues et/ou des algues croissantes. Ceci est important puisque la lumière du soleil stimule la croissance des algues au moyen de la photosynthèse. Ledit support est plus de préférence positionnée à une profondeur entre 0,1 m et 20 m en-dessous de la surface de l'eau, de préférence entre 0,5 m et 10 m en-dessous de la surface de l'eau, plus de préférence entre 1 m et 5 m en-dessous de la surface de l'eau, le plus de préférence à une profondeur de 1 m, 2 m, 3 m, 4 m ou 5 m en-dessous de la surface de l'eau, ou chaque profondeur entre ceux-ci. Le positionnement préféré
35 indiqué du support indique une profondeur optimale en-dessous de la surface de l'eau. Il est vrai qu'une profondeur supérieure implique une disponibilité inférieure

de la lumière de soleil, mais elle offre l'avantage que le support est moins vulnérable aux intempéries.

5 Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit textile est un non-tissé avec une densité entre 10 g/m² et 2000 g/m². Ledit non-tissé a de préférence une densité entre 100 g/m² et 1000 g/m², plus de préférence entre 150 g/m² et 400 g/m², le plus de préférence égale à 180 g/m², 200 g/m², 230 g/m², 250 g/m², 280 g/m², 300 g/m², 330 g/m², 350 g/m² ou 380 g/m² ou chaque valeur entre celles-ci. Ceci
10 offre l'avantage qu'une croissance et une adhésion optimale des germes peuvent être obtenues. Ladite densité du non-tissé offre l'avantage qu'une superficie spécifique suffisamment grande peut être obtenue pour déposer les algues sur ledit textile et pour créer les espaces interstitielles souhaitées pour fixer lesdites algues.

15 Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel le textile est un non-tissé et dans lequel les filaments dudit non-tissé sont reliés de façon thermique les uns aux autres suite à un traitement thermique. Ceci offre l'avantage qu'une solidité structurelle supérieure peut être obtenue.

20 Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit textile est un non-tissé et dans lequel ledit bicomponent non-tissé comprend des fils, lesdits fils de bicomponent comprenant un noyau d'une première matière synthétique et une couche superficielle
25 d'une deuxième matière synthétique, dans lequel le point de fusion de ladite deuxième matière synthétique est inférieur à celui de ladite première matière synthétique. Lorsqu'un tel fil bicomponent d'un non-tissé est relié de manière thermique, par exemple au moyen d'échauffement - et optionnellement de la pression -, ceci mène à une solidité structurelle supérieure.

30 Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit textile est prévu sur un rouleau.

35 Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel le support comprend un réseau, dans lequel la chaîne et/ou trame, et de préférence tant la chaîne que la trame, sont faites de matériel de bande. Dans ce contexte, le terme 'réseau' doit être compris plus

largement en tant que étant une structure de grille faite d'un matériel de textile. Le terme 'matériel de bande' renvoie à ce que l'on appelle dans le jargon des 'rubans', 'bande' ou 'bande adhésive', et indique un matériel en forme de bande avec une épaisseur et une largeur, et une longueur pratiquement illimitée. Ledit réseau de matériel de bande est de préférence prévu d'une largeur de bande du matériel de bande entre 1 cm et 100 cm, de préférence entre 5 cm et 50 cm et plus de préférence de 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm, 35 cm ou 40 cm, ou chaque largeur entre celles-ci. Encore de préférence, la distance entre deux bandes successives se situe entre 1 cm et 100 cm, de préférence entre 25 cm et 100 cm et plus de préférence une distance de 30 cm, 35 cm, 40 cm, 45 cm, 50 cm, 55 cm, 60 cm, 65 cm, 70 cm, 75 cm, 80 cm, 85 cm, 90 cm, ou chaque distance entre celles-ci. Ceci offre l'avantage qu'une accessibilité optimale de la lumière jusqu'aux bandes avec le matériel des germes peut être obtenue. En plus, une telle configuration permet d'utiliser moins de matériel de textile pour un rendement d'algues marines équivalent ou même supérieur. De cette façon, des rendements supérieurs sont obtenus.

Dans un mode de réalisation préféré, la présente invention offre un support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel deux ou plusieurs desdits modes de réalisation préférés sont prévus. Ceci offre l'avantage que les modes de réalisation individuels se complètent de façon synergique et renforcent par conséquent les effets souhaités.

Dans un deuxième aspect, l'invention offre une méthode pour la culture d'algues dans un milieu aquatique, comprenant les étapes de:

- la provision d'un textile multidimensionnel comprenant un matériau flexible avec une superficie spécifique supérieure à 1 m^2 par m^2 de textile et une dimension moyenne de pore entre $1 \mu\text{m}$ et $2500 \mu\text{m}$ dans un environnement aquatique;
- l'application d'algues sur ledit textile, ainsi obtenant un support chargé d'algues; et
- le positionnement dudit support au moyen d'éléments de fixation et/ou flottants dans un milieu aquatique.

Ceci offre l'avantage que ledit support peut être implémenté dans un milieu aquatique pour obtenir un meilleur rendement d'algues.

L'application d'algues sur ledit textile peut se faire tant sur place que dans un environnement industriel. L'application d'algues sur place offre l'avantage que ledit textile peut immédiatement être positionné dans le milieu aquatique. L'application d'algues dans un environnement industriel permet de garantir une meilleure qualité d'application, ainsi qu'une répartition homogène. Ledit textile peut éventuellement être stocké, par exemple à une température plus basse, mais spécifiquement à une température entre -10°C et 15°C, plus de préférence entre -5°C et 10°C.

Un ou plusieurs supports sont de préférence positionnés l'un à côté de l'autre avec une distance intermédiaire supérieure à 10 cm, plus de préférence supérieure à 30 cm et le plus de préférence supérieure à 60 cm. Ceci offre l'avantage que des rendements supérieurs peuvent être obtenus par rapport à la surface utilisée du support.

Lesdits germes d'algues peuvent être appliqués sur ledit textile, pour le transport à une location sur mer ou à une location dans la mer. Eventuellement, une phase de séchage peut être implémentée. De préférence, ledit textile répond à une ou plusieurs caractéristiques du textile comme indiqué dans la description du textile du support selon le premier aspect de l'invention.

Dans un mode de réalisation préférence, la présente invention offre une méthode selon le deuxième aspect de l'invention, dans lequel, après la récolte des algues, ledit textile est nettoyé, de préférence au moyen d'un jet d'eau à haute pression.

Ceci offre l'avantage que le matériel biologique qui s'est développé, comme par exemple, mais pas limité aux, micro-organismes et moules, peuvent être séparés dudit textile ou sans causer des dommages (notables) audit textile. De cette façon, ledit textile peut être réutilisé pour la production d'un support d'algues pour la culture d'algues. En plus, l'utilisation d'un matériel de support fait d'une seule matière première, par exemple le polyamide, offre l'avantage que le matériel est recyclable jusqu'à du nouveau matériel après utilisation fréquente.

Dans un troisième aspect, l'invention offre une formulation aqueuse comprenant des germes d'algues pour l'application desdits germes sur un support.

Le terme 'formulation aqueuse' doit être compris comme synonyme du terme 'solution aqueuse' et renvoie à un mélange comprenant de l'eau et des substances

dissolues dans l'eau, comme par exemple des germes d'algues, des liants, des additifs nutritionnels, des colorants, etc.

Ladite formulation aqueuse comprend de préférence un ou plusieurs colorants. De
5 tels colorants permettent de vérifier de façon visuelle si la formulation aqueuse est
suffisamment entrée en contact avec le support pendant le traitement pour le
transfert desdits germes au support. Un bon contact suffisant entre la formulation
aqueuse des germes avec le support est nécessaire pour un bon transfert des germes
de ladite formulation aqueuse au support. Un tel contrôle visuel est désirable lorsque
10 le support est traité offshore avec ladite formulation aqueuse. Dans des conditions
offshore, comme par exemple sur un bateau ou sur une île artificielle ou naturelle, il
est un avantage de travailler sans appareils d'analyse technologiques, puisque de
tels appareils sont vulnérable dans des conditions offshore aux éventuels dommages,
mais aussi aux déviations indésirables dans les mesures. Il est par exemple très
15 difficile de calibrer un appareil avec une précision souhaitée dans des conditions
offshore. Aussi, des analyses in-line sont relativement difficiles dans des conditions
offshore, de sorte qu'il faut reprendre une analyse off-line suivant une méthodique
classique. Ceci mène cependant à des interruptions de processus, ce qui mène à une
procédure plus compliquée et un plus grand risque d'une qualité déviante et/ou
20 indésirable du support avec les germes à cause d'une répartition peu homogène des
germes sur le support. Ceci mène à des rendements plus bas d'algues marines.

Ledit colorant est de préférence un colorant non-toxique, écologique qui est
biologique et/ou biodégradable. Ceci offre l'avantage que le colorant ne crée pas de
25 charge pour l'environnement aquatique, dans lequel le support avec les germes est
positionné. De tels colorants sont par exemple, mais pas limité aux, colorants
naturels provenant de plantes, animaux et/ou minéraux, comme par exemple des
animaux: insecte cochenille (rouge), urine de vache (jaune indien), insecte à laque
(rouge, violet), mollusques Murex (pourpre), poulpe/seiche (brun sépia), des
30 plantes: cachou ou cachoutier (brun), résine de Guttifères (jaune moutarde foncé),
racine de rubhada d'Himalaya (jaune), plante Indigofera (bleu), arbre de
Kamala/Mallotus Philippinensis (rouge), plante de Delphinium (jaune), racine de
garance (rouge, rose, orange), fruit de myrobolan (jaune, vert, noir), écorce de
grenade (jaune), herbe réséda jaunâtre (jaune). Dans un mode de réalisation
35 alternatif, lesdits colorants sont des colorants synthétiques, c.-à-d. d'origine
synthétique, mais non-toxique et de préférence biodégradable dans un milieu
aquatique.

Dans un aspect supplémentaire, la présente invention offre une méthode pour la culture d'algues, dans laquelle (i) un support selon le premier aspect de l'invention est prévu, de préférence comme un rouleau, sur une structure offshore, comme par exemple un bateau, une île ou une plateforme de mer; (ii) dans laquelle ledit support est traité avec une formulation aqueuse comprenant des germes comme décrit dans le troisième aspect de l'invention; (iii) optionnellement suivi d'une phase de fixation, p.e. au moyen d'un courant d'air chaud et/ou échauffement IR, pour la fixation desdits germes sur ledit support; et (iv) dans laquelle le support avec les germes est déroulé dans un milieu aquatique à une hauteur en-dessous du niveau de la mer et est finalement fixé. En traitant le support avec ladite formulation aqueuse, un meilleur contact est obtenu entre ledit support et ladite formulation aqueuse, de sorte que les germes dans la formulation aqueuse soient mieux transférés de la formulation au support. Ainsi, une meilleure déposition des germes au support est obtenue, ce qui résulte finalement en un meilleur rendement.

Aussi, la présente invention offre un kit comprenant un matériel de support selon le premier aspect de l'invention et une formulation aqueuse selon le troisième aspect de l'invention.

Dans un quatrième aspect, l'invention fournit une utilisation d'un support selon le premier aspect de l'invention pour la culture d'algues dans un milieu aquatique.

Dans un cinquième aspect, l'invention fournit un kit pour la culture d'algues, comprenant:

- (A) support selon le premier aspect de l'invention, dans lequel ledit support n'est pas prévu d'algues;
- (B) instructions pour un utilisateur pour l'exécution d'une méthode selon le deuxième aspect de l'invention et/ou pour l'utilisation selon le troisième aspect de l'invention.

EXEMPLES

Ensuite, l'invention sera expliquée plus en détails à l'aide des exemples suivants, sans cependant être limitée aux exemples mentionnés.

EXEMPLE 1

9

Un support selon un premier mode de réalisation peut être obtenu en traitant un textile avec une superficie spécifique de 45 m^2 par m^2 de textile et un diamètre de fibre de $22 \text{ }\mu\text{m}$ avec une formulation comprenant 15% en poids de jeunes spores d'algues maritimes dans l'eau et 1% en poids de cellulose méthylique de sodium en tant que liant.

Ledit support peut être prévu pendant une saison de récolte dans un milieu aquatique et offre un rendement entre 10 kg et 30 kg d'algues par m^2 de textile.

10

EXEMPLE 2

Un support préparé selon la méthode décrite dans l'exemple 1, dans lequel ledit textile est un non-tissé qui, à l'avance, est imprégné d'huile de silicone et, ensuite, est traité de façon thermique, de sorte que les fibres de polyester se fusionnent et par conséquent un support plus dur et mécaniquement plus stable soit obtenu. Le non-tissé a une résistance à la traction de 450 N par 5 cm.

15

EXEMPLE 3

20

Un support préparé comme le support dans l'exemple 2, dans lequel à l'envers dudit non-tissé, un tissu est appliqué. Le support selon ce mode de réalisation a une résistance à la traction de 2850 N par 5 cm.

25

EXEMPLE 4

Un textile est arrosé d'une suspension diluée de micro-algues jusqu'à ce que le degré de couverture desdites micro-algues sur le support soit 1 milliard de micro-algues par 100 cm^2 . Ce support est suspendu de manière horizontale dans la mer pendant une période de deux semaines. Ensuite, le support est retiré et les micro-algues accrues sont enlevées dudit support avec un système de grattage et d'aspiration.

30

EXEMPLE COMPARATIF 1

Un filet avec une superficie spécifique de 6 m^2 par m^3 de filet, avec un diamètre de fibre de $750 \text{ }\mu\text{m}$ n'offre pas de pores avec une dimension moyenne de pore entre $1 \text{ }\mu\text{m}$ et $2500 \text{ }\mu\text{m}$.

35

9

Ledit filet peut être prévu pendant une saison de récolte dans un milieu aquatique et offre un rendement de moins de 1 kg d'algues par m² de textile. Ceci ne répond pas aux attentes et aux besoins économiques pour obtenir un rendement

5 économiquement rentable.

REVENDEICATIONS

- 5 1. Support chargé d'algues comprenant un textile multidimensionnel de matériau flexible avec une superficie spécifique supérieure à 25 m² par m² de textile et une dimension moyenne de pore entre 1 µm et 2500 µm, caractérisé en ce que ledit textile comprend au moins un fil à multifilament.
- 10 2. Support selon la revendication 1, dans lequel ledit textile est sélectionné parmi le groupe comprenant: un tapis, un non-tissé, un tissu, un tissu à structure ouverte, un tricot et un filet ou une combinaison de deux ou plus desdites configurations de textile.
- 15 3. Support selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ledit textile comprend un matériau synthétique sélectionné parmi le groupe comprenant le polyéthylène, le polypropylène, le polyester, l'acide polylactique, le polyamide, l'alcool polyvinylique, l'acétate polyvinylique, le chlorure polyvinylique, le polyuréthane, le polyéthylène téréphtalate, le polyacrylate, le polycarbonate, le polyalkyl-éther, le polyfluorure de vinylidène, mélanges et des copolymères en bloc des susdits; ou dans lequel ledit textile comprend un matériau naturel comme par exemple, mais pas limité aux, dérivés des celluloses comme le lin, le jute, le coton, le sisal et le bambou; et dans lequel
20 ledit textile est de préférence biodégradable et/ou biocompatible.
- 25 4. Support selon au moins l'une quelconques des revendications précédentes, avec un degré de couverture supérieur à 1 par 100 cm² de macro-algues et/ou supérieur à 1000 micro-algues par 100 cm², comme déterminé au moyen de mesures photographiques.
- 30 5. Support selon au moins l'une quelconques des revendications précédentes, dans lequel ledit textile comprend un fil à multifilament et dans lequel le fil à multifilament comprend des fils filés et/ou texturés.
6. Support selon au moins l'une quelconques des revendications précédentes, dans lequel ledit textile comprend un ou plusieurs fils tordus à multifilament.
7. Support selon au moins l'une quelconques des revendications précédentes, dans lequel ledit textile est soumis à un traitement physique, comme par exemple un traitement de plasma et/ou couronne.
8. Support selon au moins l'une quelconques des revendications précédentes, dans lequel ledit textile est prévu d'une résine pour renforcer ledit textile.
- 35 9. Support selon au moins l'une quelconques des revendications précédentes, dans lequel ledit textile comprend une couche de renforcement.

10. Support selon au moins l'une quelconques des revendications précédentes, dans lequel ledit support a une résistance à la traction supérieure à 10 N par 5 cm, mesuré suivant ISO 1421:1998.
- 5 11. Support selon au moins l'une quelconques des revendications précédentes, dans lequel ledit textile est un non-tissé dans lequel ledit non-tissé comprend des fils de bicomponent, lesdits fils de bicomponent comprenant un noyau d'une première matière synthétique et une couche superficielle d'une deuxième matière synthétique, dans lequel le point de fusion de ladite deuxième matière synthétique est inférieur à celui de ladite première matière synthétique.
- 10 12. Méthode pour la culture d'algues dans un milieu aquatique, comprenant les étapes de:
- la provision d'un textile multidimensionnel d'un matériau flexible avec une superficie spécifique supérieure à 25 m² par m² de textile et une dimension moyenne de pore entre 1 µm et 2500 µm, ledit textile comprenant au moins un fil à multifilament, dans un environnement aquatique;
 - l'application d'algues sur ledit textile, obtenant ainsi un support chargé d'algues; et
 - le positionnement dudit support au moyen d'un ou de plusieurs éléments de fixation et/ou flottants dans un milieu aquatique.
- 15 13. Méthode selon la revendication 12, dans lequel, après la récolte des algues, ledit textile est nettoyé, de préférence au moyen d'un jet d'eau à haute pression.
- 20 14. Utilisation d'un support selon au moins l'une quelconques des revendications 1 à 11 pour la culture d'algues dans des conditions aquatiques.
- 25 15. Kit pour la culture d'algues, comprenant:
- (A) un support selon au moins l'une quelconques des revendications 1 à 11;
 - (B) des instructions pour un utilisateur pour l'exécution de la méthode selon la revendication 12 ou 13 et/ou pour l'utilisation selon la revendication 14.
- 30

**RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR
LA BREVETABILITE**

Établi conformément à l'article 43.2 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 39183	Date de dépôt : 15/12/2014
	Date d'entrée en phase nationale : 12/07/2016
Déposant : SIOEN INDUSTRIES NV	Date de priorité: 13/12/2013
Intitulé de l'invention : SUPPORT POUR LA CULTURE D'ALGUES	
Classement de l'objet de la demande : CIB : A 01G 33/00, A 01H 13/00	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants : Partie 1 : Considérations générales <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: BELCAID Lahcen Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	Date d'établissement du rapport : 18/01/2021 

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
 - Revendications
15
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
 - Suite à la recherche complémentaire (Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
 - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)
- Observations à l'encontre de la décision de rejet

▪ **Remarques sur les observations du déposant:**

- L'attention du déposant et/ou de son représentant est attirée sur le fait que seules les dispositions de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 sont applicables pour l'examen d'une demande de brevet au Maroc. En effet, dans ses observations déposées à l'OMPIC le 02/11/2018, le déposant fait référence à d'autres lois, en l'occurrence les articles 54, 56 et 123 de la CBE (EPC). L'indication à ces références n'est pas admise.

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité

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

Nouveauté	Revendications 1-15 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive	Revendications 1-15 Revendications aucune	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-15 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants:

D1 : WO2012171123

1. Nouveauté

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques faisant l'objet des revendications 1-15. Par conséquent, l'objet de ces revendications est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive

2.1- Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue (les références entre parenthèses s'appliquent au document D1) : un support pour la culture d'algues, comprenant un textile multidimensionnel de matériau flexible présentant une surface spécifique supérieure à 25 m² par m² de textile (paragraphe 0021]) et des pores sur le dit textile (*voir paragraphe[0043]*)« *Les tailles, les formes, l'espacement et d'autres aspects des trous peuvent être modifiés comme souhaité* »).

Les arguments fournis par le demandeur sont de nature à lever les objections sur la nouveauté soulevées dans le rapport de recherche. En effet, le déposant a démontré que qu'un tissu ne comprend pas nécessairement ni intrinsèquement un fil multi-filamentaire et que les types de fils à utiliser peuvent être des fils mono-filaments, des fils multi-filaments, des fils de fibres discontinues, des fils files-lies, etc... dont les caractéristiques techniques diffèrent d'un type à l'autre.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que dans le présent support utilise un textile comprenant au moins un fil à multi-filament.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme assurer une bonne adhésion des germes au tissu, évitant ainsi la lixiviation des germes lors de la soumission du textile en milieu marin.

La solution proposée dans la revendication 1 de la présente demande implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, l'utilisation d'un textile comportant un fil à multi-filaments permet de résoudre le problème objectif en offrant une meilleure adhérence des germes. Cette solution n'est pas connue dans l'état de l'art et l'homme du métier n'a aucune incitation directe à modifier la solution de D1 afin d'arriver au même résultat.

2.2- L'objet des revendications 2-15 satisfait, également, aux exigences de l'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.