

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 31878 B1

(51) Cl. internationale :
E02D 17/20

(43) Date de publication :
01.12.2010

(21) N° Dépôt :
31918

(22) Date de Dépôt :
27.05.2009

(71) Demandeur(s) :
**LAILA LAASRI, N 22, RUE 11, LOTISSEMENT ELMENZEH, QUARTIER HERMITAGE
CASABLANCA (MA)**

(72) Inventeur(s) :
LAILA LAASRI

(54) Titre : **CONSOLIDATION ET VEGETALISATION DU SOL PAR LE BIAIS DE
GEOTEXTILES BIODEGRADABLES A BASE D'ALFA ET DU DOUM**

(57) Abrégé : LA PRÉSENTE INVENTION CONCERNE UN PROCÉDÉ DE CONSOLIDATION DE VÉGÉTATION DE SOL PAR LE BIAIS DE MATÉRIAUX GÉOTÉXILES BIODÉGRADABLES RÉLISÉES À PARTIR DES PLANTES DE L'ALFA (DE L'ARBRE HALFA) <STIPA TENACISSIMA L>, OU DU DOUM OU PALMIER NAIN <CHAMAEROPS HUMILIS> CES GÉOTÉXILES SONT UTILISÉES POUR STABILISER LES COUCHES DE TERRE , LES SURFACES PENTUES, POUR LIMITER L'ÉROSION, TOUT EN PERMETTANT À LA VÉGÉTATION DE S'ÉTABLIR RAPIDEMENT SUR LES TALUS LES BORDS DE ROUTES LES BERGES OU DANS D'AUTRES APPLICATIONS.

**CONSOLIDATION ET VEGETALISATION DU SOL PAR LE BIAIS DE
GEOTEXTILES BIODEGRADABLES A BASE D'ALFA ET DU DOUM**

ABSTRACT

La présente invention concerne un procédé de consolidation et de végétalisation de sol par le biais de matériaux géotextiles biodégradables réalisés à partir des plantes de l'Alfa (de l'arabe halfa) «*Stipa tenacissima L.*», ou du doum ou palmier nain «*Chamaerops humilis L.*». Ces géotextiles sont utilisés pour stabiliser les couches de terre, les surfaces pentues, pour limiter l'érosion, tout en permettant à la végétation de s'établir rapidement sur les talus, les bords de routes, les berges ou dans d'autres applications.

Selon l'invention, la pose des géotextiles sur le sol améliore l'installation de la végétation et joue un rôle important dans la lutte contre son érosion.

L'utilisation des géotextiles biodégradables à base de ressources renouvelables et abondantes localement s'avère un moyen efficace et économiquement viable pour la conservation des sols et leurs végétalisations. Ce procédé constitue une véritable voie de valorisation de ces deux bioressources qui permet de contribuer au développement économique des régions socialement défavorisées où ses plantes sont répandues.



CONSOLIDATION ET VEGETALISATION DU SOL PAR LE BIAIS DE GEOTEXTILES BIODEGRADABLES A BASE D'ALFA ET DU DOUM

ABSTRACT

La présente invention concerne un procédé de consolidation et de végétalisation de sol par le biais de matériaux géotextiles biodégradables réalisés à partir des plantes de l'Alfa (de l'arabe halfa) «*Stipa tenacissima L.*», ou du doum ou palmier nain «*Chamaerops humilis L.*». Ces géotextiles sont utilisés pour stabiliser les couches de terre, les surfaces pentues, pour limiter l'érosion, tout en permettant à la végétation de s'établir rapidement sur les talus, les bords de routes, les berges ou dans d'autres applications.

Selon l'invention, la pose des géotextiles sur le sol améliore l'installation de la végétation et joue un rôle important dans la lutte contre son érosion.

L'utilisation des géotextiles biodégradables à base de ressources renouvelables et abondantes localement s'avère un moyen efficace et économiquement viable pour la conservation des sols et leurs végétalisations. Ce procédé constitue une véritable voie de valorisation de ces deux bioressources qui permet de contribuer au développement économique des régions socialement défavorisées où ses plantes sont répandues.

Art antérieur de la technique

La dégradation du sol par l'érosion est l'un des problèmes environnementaux indésirables et dangereux en particulier à proximité de zones d'habitation ou de voies de communication.

L'érosion du sol est une conséquence de l'absence de continuité de la couverture végétale. Le vent, l'eau et la pente sont autant de facteurs qui contribuent à l'érosion de la surface de terrains non végétalisés.

Au cours des dernières 50 ans, l'ampleur et la gravité des érosions de nos sols a sensiblement augmenté, malheureusement, la conservation des sols au Maroc n'a généralement pas reçu une attention suffisante. Aussi, la topographie du terrain conditionne la gravité de l'érosion, environ 70% des terres du Rif et du pré-Rif ont une pente supérieure à 15%, que les physiciens du sol considèrent comme pente érosive.

Les géotextiles sont utilisés pour protéger le sol contre l'érosion et pour faciliter sa végétation, ces géotextiles sont fabriqués à partir de fibres synthétiques ou naturelles. Ils peuvent être en polypropylène (pour les trois quarts des applications), polyester, polyéthylène, polyamide et PVC mais aussi en jute, coco, sisal, fibres de bois, paille, bambou, ...

A l'heure actuelle les géotextiles à base de fibres synthétiques dominent le marché malgré qu'ils sont susceptibles de provoquer la pollution des sols, en plus leur processus de production peut causer la pollution de l'air et de l'eau.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en proposant une méthode de végétalisation à l'aide de nouveaux géotextiles fabriqués localement à base de ressources végétales et renouvelable très abondante dans le territoire marocain, les plantes d'alfa et de doum. Il s'agit de matériaux potentiellement intéressants pour une valorisation industrielle de ces deux plantes et un développement socio-économique de la population riveraine, d'autant plus que l'utilisation des ressources naturelles est fortement recommandée pour s'inscrire dans une économie durable et respectueuse de l'environnement et qui constitue aujourd'hui la priorité des pays signataires du protocole de Kyoto sur les changements climatiques.

La capacité des fibres naturelles à absorber l'eau et leurs dégradations avec le temps sont les principales propriétés physiques qui donnent un avantage sur les géotextiles synthétiques.

Dans cette invention, une attention particulière a été accordée aux talus routiers, étant donné que ces derniers représentent les conditions les plus sévères en terme d'accessibilité à l'érosion et de la difficulté du développement des plantations sur ces surfaces.

La végétalisation du sol a été réalisée par engazonnement (semis d'espèces herbacées) en utilisant pour la première fois un nouveau géotextile à base d'alfa ou de doum pour maintenir en place le semis et protéger le sol des facteurs érosifs au moins après les premières semaines du semis.



Exposé de l'invention

La présente invention concerne une méthode de végétalisation et de consolidation des sols naturels ou aménagés par le biais de géotextiles biodégradables à base de doum ou d'alfa.

Cette méthode de végétalisation et de consolidation des sols a été testée sur le sol d'un talus routier d'une région marocaine.

La technique d'engazonnement est choisie en utilisant un mélange de semences de graminée (poacées), Un mélange composé de 55% de Ray Grass Anglais et de 45% de Fétuques est utilisé dans cette invention. Ce mélange possède un grand pouvoir de multiplication végétative et constitue un couvert herbacé très dense rapidement au dessus du sol à végétaliser dans des endroits exposés au soleil. D'autres compositions sont à prévoir en fonction des caractéristiques de chaque milieu (sol et conditions climatiques).

Les semences sont retenues dans le sol à l'aide de géotextiles biodégradables. Il s'agit d'une toile d'alfa, composée de fibres d'alfa tissées, forme une structure maillée et ouverte, le maillage de la toile est compris entre 2 et 20 mm, et préférentiellement est voisin de 3 mm. Et d'une toile de doum, composée de fibres de doum tressées, faisant un maillage compris entre 2 et 20 mm et préférentiellement est voisin de 5 mm.

Le choix préalable du maillage est fonction de la nature du sol et de la végétation prévue. Pour un sol fin, un maillage serré est le plus approprié.

La densité de la toile du doum est de 1000 g/m^2 , la toile d'alfa présente une densité de 550 g/m^2 . Les toiles de doum ou d'alfa protègent le sol par recouvrement de plus de 40% de sa surface, elles absorbent l'énergie cinétique des gouttes de pluies et contribue au stockage d'une partie des précipitations. En effet, le pourcentage d'absorbance d'eau des fibres végétales est d'environ 200% pour les fibres d'alfa et d'environ 300% pour les fibres du doum.

Il s'agit d'un moyen efficace de piégeage des graines de la végétation in situ et de créer un milieu favorable à la germination et au développement de la couverture végétale sur des talus en pente forte. Après quelques années, le géotextile se dégrade en apportant de la matière organique au sol qui sera déjà stabilisé par le couvert végétal.

La mise en œuvre de ce procédé consiste premièrement à une préparation du sol, les éléments les plus instables sont enlevés, une couche d'un minimum de 50 mm de terre végétale est uniformément répartie sur le sol, à moins que celle-ci n'existe déjà, afin de

l'enrichir en éléments nutritifs et en micro-organismes pour favoriser un développement rapide de la végétation, l'ensemble est par la suite tassé et aplani à l'aide d'un rouleau.

On procède par la suite à l'ensemencement : les graines d'herbacées sont trempées dans l'eau 24h avant l'ensemencement afin d'accélérer le processus de germination une fois incorporées dans le sol. Ces dernières sont implantées dans le sol à l'aide d'un hydrosemoir, ce système envoie sous forte pression les semences de manière homogène et régulière et permet d'accéder à une distance plus grande.

La densité du semis est de 25 à 50 g/m² réparti régulièrement sur toute la surface à végétaliser. Sur les terrains rocaillieux et secs, la densité serait plus forte que quand les conditions du semis ne sont pas optimales, c'est-à-dire dans le cas d'un sol sec et rocaillieux. Il faut faire pénétrer les graines dans la terre par un ratissage dans un seul sens, l'ensemble est légèrement compacté. Cette opération doit être effectuée en absence du vent.

Par la suite, on procède à la mise en œuvre du géotextile qui est ancré dans une tranchée en crête de talus à l'aide d'une rangée d'agrafe métallique, la forme des agrafes est illustrée dans la Fig. 1 et déroulé à partir du haut et parallèlement au cours d'eau. La fixation tout au long de la surface du talus est faite à l'aide des agrafes métalliques à raison d'au trois agrafes par m². Le type de fixation sera fonction de la nature du support, pour les sols peu cohésifs, des piquets en bois peuvent être utilisés.

L'ensemble est arrosé les deux premiers jours de l'installation des matériaux et laissé par la suite sous l'action naturelle des intempéries, (le semis est effectué en mois d'octobre). En dehors des périodes optimales du semis, un apport régulier d'eau doit être envisagé.

Dans une variante avantageuse de l'invention, il est proposé aussi de greffer sur le géotextile des plantules.

L'efficacité du procédé est évaluée en fonction de l'apparition de pousses observables à l'œil nu. En effet, après 3 jours du semis, la germination des semences a été observée et de jeunes pousses commencent à apparaître sur la surface du géotextile et se développent continuellement comme s'est indiqué dans la Fig. 2. La poussée de ces plantes protège le sol contre l'érosion hydraulique et éolienne, elles jouent le rôle de couvert protecteur grâce à leurs tiges, quand aux racines, ils assurent la stabilité du sol et augmente sa capacité à infiltrer les eaux et donc sa résistance à l'érosion.

Les mesures des taux d'érosion sédimentaire du sol couvert montrent une nette amélioration en comparaison avec la valeur mesurée pour le sol nu avant sa végétalisation.

Pour une même pluviométrie, l'érosion du sol nu est de 0,22 t/ha tandis que pour un sol végétalisé un taux de 0,06 t/ha a été enregistré.

On constate aussi que les fibres du géotextile à base d'alfa ou de doum, retiennent une partie de l'eau de pluie, limitent l'évaporation de l'eau dans le sol et maintiennent ce dernier dans un état humide pendant un certain temps, ce qui favorise la croissance des semis. Ces fibres vont être compostées, sous l'action des intempéries et des microorganismes, au bout d'un certain temps, et la végétation lui reprend sa fonction de protection, en effet la présence d'eau dans ces fibres favorisent d'avantage le développement de micro-organismes capables de dégrader ces matériaux d'où sa caractéristique de biodégradabilité souhaitée dans le processus de végétalisation du sol.

Nous avons aussi constaté une bonne adhérence au sol des fibres naturelles des géotextiles, en comparaison avec les fibres synthétiques « géotextile à base de propylène à titre d'exemple ».

Le procédé, décrit ci-dessus, est applicable à différents domaines tels que : travaux publics, environnement et agriculture et contribue aussi à la salubrité des citoyens par son aspect esthétique en parfaite adéquation avec la nature.

Les avantages de ce procédé peuvent être regroupés comme suit :

- Il s'agit d'une méthode efficace et économique pour la protection du sol contre l'érosion et sa végétalisation ;
- C'est une technique respectueuse de l'environnement à travers l'utilisation de supports géotextiles à 100% naturels et à 100% biodégradables issus de plantes disponibles localement.
- Les géotextiles utilisés dans ce procédé disposent d'un grand pouvoir de rétention d'eau et constitue en même temps une source de matière humifiable servant comme nourriture des micro-organismes du sol.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de consolidation et de végétalisation des sols naturels ou aménagés caractérisée à ce que le matériel de consolidation utilisé est un géotextile biodégradable confectionné à partir de fibres naturelles, extraites des plantes d'alfa « *Stipa tenacissima L.* » ou du doum « *Chamaerops humilis L.* ».
2. Procédé de consolidation et de végétalisation des sols selon la revendication 1, caractérisée en ce que le géotextile biodégradable est utilisé pour retenir les terres ou tous matériaux naturels pulvérulents, sur des pentes naturelles ou construites ou sur des revêtements, pour en permettre la stabilisation, la végétalisation, la favorisation de la croissance des plantes et la protection contre l'érosion.
3. Procédé de consolidation et de végétalisation du sol selon la revendication 1 et 2, caractérisée en ce que le géotextile utilisé stabilise les sols contre l'érosion du vent et des eaux grâce à sa propriété physique et structurale, ils présente un maillage compris entre 2 et 20 mm et un grammage compris entre 500 g/m² et 1500 g/m² dans le cas du géotextile à base d'alfa et un maillage compris entre 2 et 20 mm et un grammage compris entre 500 g/m² et 2000 g/m² pour le géotextile à base de doum. ces deux matériaux permettent de retenir et de protéger les semences et/ou les plantules contre le ruissellement des eaux de pluies ou l'arrachage par action du vent.
4. Procédé de consolidation et de végétalisation du sol par le biais de géotextiles biodégradables à base d'alfa ou du doum applicable à plusieurs domaines tels que : génie civil, agriculture, environnement, aménagement des sols dénudés naturellement ou par une action humaine, caractérisé en ce qu'il peut supporter tous types de végétation sous forme de semences ou de greffes de plantules.



Annexe

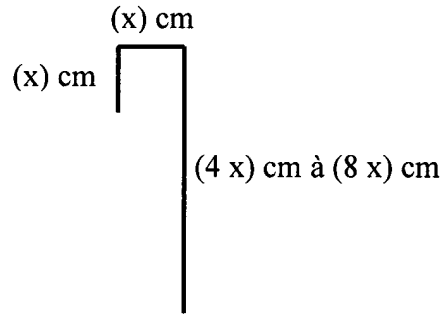


Fig. 1 : Agrafe métallique

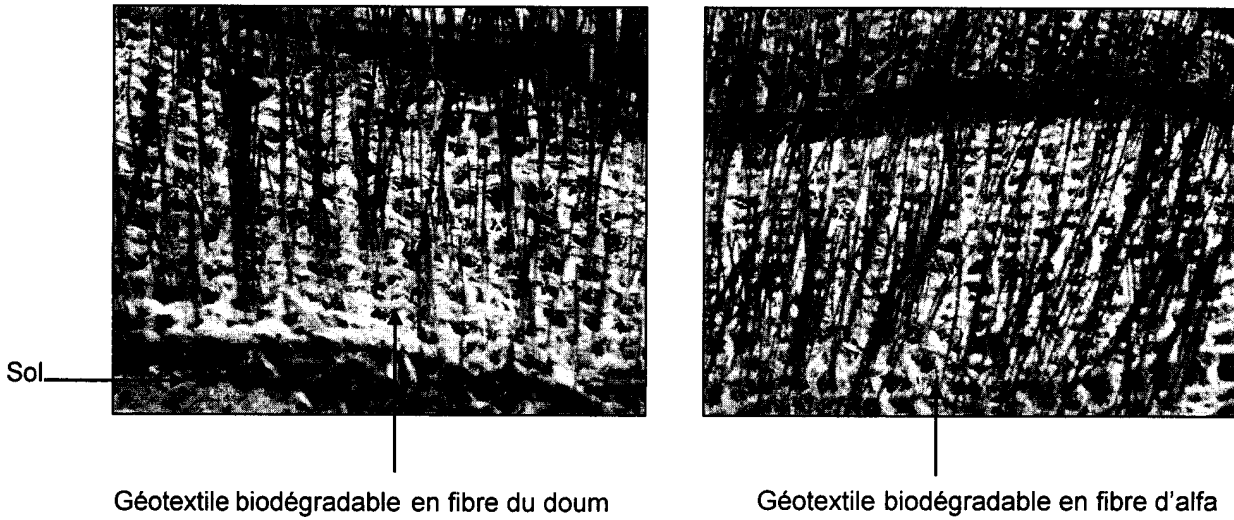


Fig. 2 : Vue des sols couvert de végétation après 07 jours du semis