

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 60471 A1**
- (51) Cl. internationale : **A01G 25/06; B32B 27/36; B32B 5/02; B32B 27/36; B32B 5/02**
- (43) Date de publication : **29.11.2024**
-
- (21) N° Dépôt : **60471**
- (22) Date de Dépôt : **25.05.2023**
- (71) Demandeur(s) : **CHERKAOUI M'HAMED, 7, AVANUE DIAA ARRAHMANE SOUISSI RABAT (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **CHERKAOUI OMAR ; CHERKAOUI M'HAMED**
- (74) Mandataire : **IPPRO**

(54) Titre : **Dispositif d'irrigation souterraine en textile et son procédé de fabrication**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif d'irrigation souterraine en textile non tissé ayant des performances meilleures en termes d'usage et de rétention de l'eau. Le dispositif (6) selon l'invention comprend un système d'irrigation en goutte-à-goutte pris en sandwich entre deux couches dont au moins une couche est en textile non tissé. Ledit système d'irrigation (3) coopère avec une première couche (1) dite supérieure en contact direct sur sa face intérieure avec des goutteurs (4), ladite couche supérieure est en textile non tissé aiguilleté bi-composant constituée de fibres hydrophiles pour le stockage et l'acheminement de l'eau par capillarité et de manière latérale vers les racines et de fibres hydrophobe jouant le rôle de barrière contre la migration de l'eau vers la surface du sol et son évaporation, et avec une deuxième couche (2) dite inférieure faite de matériaux imperméable afin d'empêcher la circulation de l'eau vers le bas, les deux couches (1) et (2) sont assemblées par des moyens appropriés pour figer les goutteurs (4) dans leur position en contact permanent avec la couche (1).

Dispositif d'irrigation souterraine en textile et son procédé de fabrication.**Abrégé :**

5 La présente invention concerne un dispositif d'irrigation souterraine en textile non tissé ayant des performances meilleures en termes d'usage et de rétention de l'eau. Le dispositif (6) selon l'invention comprend un système d'irrigation en goutte-à-goutte pris en sandwich entre deux couches dont au moins une couche est en textile non tissé. Ledit système d'irrigation (3) coopère avec une première couche (1) dite
10 supérieure en contact direct sur sa face intérieure avec des goutteurs (4), ladite couche supérieure est en textile non tissé aiguilleté bi-composant constituée de fibres hydrophiles pour le stockage et l'acheminement de l'eau par capillarité et de manière latérale vers les racines et de fibres hydrophobe jouant le rôle de barrière contre la migration de l'eau vers la surface du sol et son évaporation , et avec une deuxième
15 couche (2) dite inférieure faite de matériaux imperméable afin d'empêcher la circulation de l'eau vers le bas, les deux couches (1) et (2) sont assemblées par des moyens appropriés pour figer les goutteurs (4) dans leur position en contact permanent avec la couche (1).

20

25

Dispositif d'irrigation souterraine en textile et son procédé de fabrication.

5 Domaine de l'invention

La présente invention concerne le domaine de l'irrigation goutte à goutte. Elle se rapporte particulièrement à un système d'irrigation sous terre utilisant du textile pour une distribution progressive de l'eau à proximité des racines de la plante.

Arrière-plan technologique

10 Le manque d'eau et l'accroissement constant des besoins en eau en agriculture, conjugués aux conflits d'usage avec les autres secteurs, tels que l'industrie et la consommation en eau potable, nous amènent à constamment réfléchir sur les économies d'eau et d'énergie. Ceci passera forcément par une gestion efficace de l'irrigation ainsi que par la maîtrise de l'utilisation et le choix des systèmes d'irrigation.

15 Le problème de l'irrigation étant récurrent, de nombreuses solutions ont été proposées à ce jour. Les agriculteurs préfèrent l'irrigation par la technologie du goutte-à-goutte. La raison est simple parce que l'irrigation au goutte-à-goutte offre non seulement un meilleur retour sur investissement par rapport aux autres méthodes d'irrigation, et répond parfaitement aux contraintes du stress hydrique, mais elle offre également aux
20 agriculteurs un moyen simple et efficace de faire fonctionner leurs exploitations en garantissant :

- Des rendements supérieurs à la qualité constante ;
- Des économies d'eau considérables : pas d'évaporation, pas de ruissellement, pas de gaspillage ;
- 25 • Une utilisation des terres à 100 % : le système d'irrigation au goutte-à-goutte irrigue uniformément quels que soit la topographie et le type de sol ;
- Une économie d'énergie : l'irrigation au goutte-à-goutte fonctionne à basse pression ;
- Une utilisation efficace des engrais et de produits phytosanitaires, sans
30 lixiviation,

- Dépendance moindre aux conditions météorologiques, stabilité accrue et réduction des risques.

Toutefois, et malgré son importance dans l'économie de l'eau, l'irrigation au goutte-à-goutte reste aussi limitée en termes de lutte contre l'évaporation de l'eau en premier lieu, et la disponibilité de l'eau à proximité des racines de la plante du fait de la distance entre les racines et les gouteurs en surface du sol.

Pour résoudre ce problème, l'irrigation souterraine par goutte-à-goutte (IST) est une option agronomique adéquate pour tous types de cultures : des cultures ligneuses (amandes, vigne, olives, pistaches, pêches, etc.) et des cultures extensive (maïs, orge, luzerne, etc.).

L'IST est une technique d'irrigation qui permet l'apport d'eau et de nutriments au sol de façon localisée et sous la surface, afin de conditionner et d'optimiser la croissance des racines et le développement de la plante. Cette pratique permet une utilisation plus efficace de l'eau, de l'énergie et des fertilisants. Cela en fait la meilleure alternative pour améliorer les résultats d'un point de vue économique, agronomique et écologique.

Les systèmes d'irrigation souterraine par goutte-à-goutte sont généralement couplés à des vannes à commande électromagnétique par l'intermédiaire de conduites souterraines. Les vannes sont activées et désactivées par un contrôleur d'irrigation électronique programmable qui exécute un programme d'arrosage.

Il existe deux techniques d'irrigation souterraine. L'irrigation souterraine (IST) et le textile d'irrigation souterraine (TIST) qui sont deux types de méthodes d'irrigation utilisées pour arroser les plantes ou les cultures. Ces deux technologies sont très économiques et permettent une application uniforme d'eau et de nutriments directement sur la zone racinaire de chaque plante, sur toute la parcelle.

L'irrigation souterraine (IST) consiste à installer des lignes de système de goutte-à-goutte "des tuyaux ou des tubes" contenant de plus petites unités appelées « gouteurs » sous terre qui acheminent l'eau directement vers la zone racinaire des plantes.

Le textile d'irrigation souterraine (TIST), quant à lui, consiste à poser la ligne de système de goutte-à-goutte (ruban ou tuyau contenant de plus petites unités appelées « gouteurs » espacés) en sandwich entre deux rubans dont au moins un est en textile

perméable en non tissé pour absorber l'eau des goutteurs et le distribuer de manière progressive dans l'entourage des racines de la plante. Le textile d'irrigation (TIST) est enfoui sous terre à une profondeur calculée de manière que l'eau soit ensuite acheminée vers la zone racinaire à travers le textile en non tissé de manière optimale et économique.

En termes d'efficacité, L'irrigation souterraine est généralement plus efficace que l'irrigation goutte à goutte en surface. Cependant la technique d'irrigation TIST ajoute d'autres avantages, car l'eau est acheminée directement vers les racines, ce qui réduit l'évaporation et le ruissellement. L'irrigation souterraine par textile est plus efficace parce qu'elle permet à l'eau de pénétrer à travers la toile et d'atteindre la zone des racines et aussi de prolonger la durée de disponibilité de l'eau au voisinage des racines.

En termes d'installation, l'irrigation souterraine nécessite une installation plus complexe car elle implique l'enfouissement de tuyaux ou de tubes sous terre. Le textile d'irrigation souterraine, en revanche, peut-être plus facile à installer car le tissu peut être déroulé à la surface du sol, puis enterré par des techniques d'enfouissement en continu plus élaborées.

En termes d'entretien, les deux méthodes IST et TIST nécessitent un entretien, mais l'irrigation souterraine (IST) peut en nécessiter davantage car les tuyaux et les tubes peuvent se boucher ou s'endommager avec le temps. Le textile d'irrigation souterraine (TIST) dont le textile empêche le bouchage des goutteurs de la ligne d'irrigation et le ruban en plastique imperméable empêche l'eau de s'infiltrer en profondeur et de s'éloigner de la zone des racines et favorise sa répartition de manière latérale. Par ailleurs le textile en non tissé est capable d'absorber jusqu'à trois litres d'eau par mètre carré. Il empêche la perte de l'eau, permettant aux plantes d'absorber l'eau par capillarité. Cela augmente légèrement l'humidité et empêche le passage de déchets d'alimentation, agissant comme un filtre.

Pour atteindre les objectifs du textile d'irrigation souterraine (TIST), plusieurs solutions ont été proposées. Le brevet **EP3197266B1** concerne un tapis d'irrigation permettant l'apport de fluides au système racinaire de plantes et présentant au moins une couche inférieure (12) et une couche supérieure (14) respectivement constituées d'une feuille textile. Entre la couche inférieure (12) et la couche supérieure (14) se

trouve au moins un tunnel (16) destiné à recevoir au moins un tube (40) présentant des orifices d'évacuation (42) pour le fluide. La couche inférieure (12) et la couche supérieure (14) sont collées l'une à l'autre, à plat, au moins dans une zone (22a, 22b, 22c) à l'extérieur du tunnel (16). L'invention concerne également un système d'irrigation (1) comprenant ce type de tapis d'irrigation (10) et ces tubes (40).

Un des inconvénients de cette solution est la complexité de la mise en œuvre de la solution qui fait appel à de la couture pour relier les deux couches (12, 14) au niveau de la zone (22a, 22b, 22c), et la nécessité d'ajouter une poudre absorbante pour le stockage de l'eau. Aussi le choix des deux couches (12, 14) en textile non-tissé hydrophile ce qui va engendrer une infiltration de l'eau dans le sol via la couche inférieure par gravité loin des racines.

Le brevet **EP0774894B1** concerne Système capillaire (20, 30, 50) destiné à apporter des fluides à la zone des racines de plantes, comprenant un ou plusieurs conduits perforés (10, 40), une couche (12, 32) constituée d'une étoffe capillaire et un moyen de raccordement à une première extrémité du ou des conduits (10, 40) afin d'y permettre l'introduction de fluides, y compris de l'eau (54), des solutions et/ou des gaz, caractérisé en ce que le ou les conduits perforés (10, 40) sont pris en sandwich entre la couche supérieure (12, 32) constituée de l'étoffe capillaire et une couche inférieure (13, 31) constituée d'une étoffe capillaire et/ou d'une matière imperméable aux fluides, la couche supérieure (12, 32) et les couches inférieures (13, 31) étant disposées de manière à former une ou plusieurs poches s'étendant linéairement (14), chaque poche (14) retenant un conduit (10, 40) qui y est disposé, de telle façon que la couche supérieure (12, 32) et la couche inférieure (13, 31) entourent ensemble le ou les conduits (10, 40).

Un inconvénient de ce système est sa complexité pour la mise en œuvre de manière industrielle et la difficulté de l'intégrer au sol à une certaine profondeur sans enlever toute la terre à cause du type d'usage (sur de grandes surfaces).

D'où l'intérêt de la présente invention qui a pour objectif un dispositif d'irrigation souterraine qui limite à la fois les déperditions de l'eau dans le sol, favorise le stockage de l'eau sans besoin d'ajout d'autres moyens de stockage ni couture et facile en termes de fabrication et d'installation dans le sol.

Description sommaire de l'invention :

Pour atteindre les objectifs de l'invention, il est proposé un dispositif d'irrigation souterraine comprenant deux couches, une couche inférieure hydrophobe et une couche supérieure bi-composant dont au moins un composant est à caractère hydrophile. Un moyen d'irrigation goutte-à-goutte, comprenant des gouteurs, est pris en sandwich entre les deux couches grâce à des moyens d'assemblage adaptés.

Les gouteurs du moyen d'irrigation goutte-à-goutte selon le concept de l'invention sont orientés vers la couche supérieure hydrophile pour que l'eau soit captée au maximum par cette couche supérieure. La nature hydrophile de la couche inférieure empêche l'eau de s'infiltrer dans le sol et favorise la rétention l'eau au niveau de la couche supérieure. Grâce aux moyens d'assemblage des deux couches afin d'assurer un contact permanent entre elles, la migration de l'eau vers la couche supérieure hydrophile est ainsi favorisée.

Le choix des solutions de mise en œuvre au niveau des couches supérieure et inférieure ainsi qu'au niveau du moyen d'irrigation, de préférence à nature souple, facilite la mise en œuvre de l'invention. En effet le procédé de fabrication est un procédé en continu, qui permet grâce à des rouleaux presseurs d'assembler les trois composants du dispositif d'irrigation souterraine en sandwich.

Le produit fini est intégré au sol, à proximité des racines des plantes, grâce à des moyens adaptés et grâce à son caractère souple.

Brève description des figures :

La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent, ressortiront mieux des exemples de réalisation qui suivent, donnés à titre indicatif et non- limitatif à l'appui des figures annexées :

- La figure 1 est une représentation schématique en perspective du textile d'irrigation souterraine conforme à une première forme de réalisation de l'invention
- La figure 2 est une vue du procédé d'élaboration du textile d'irrigation par la superposition des trois composants : le textile de non-tissé bi-composant aiguilleté, le moyen d'irrigation goutte-à-goutte en polyéthylène contenant des gouteurs espacés, et le ruban adhésif imperméable.

Description détaillée de l'invention :

Le dispositif d'irrigation en textile selon l'invention tel qu'illustré à la figure 1, comprend un conduit d'irrigation en goutte-à-goutte pris en sandwich entre deux couches dont
5 au moins une couche est en textile non-tissé. La couche supérieure (1) dudit dispositif est en textile non-tissé aiguilleté bi-composant constitué de 15 à 35% de fibres hydrophiles ayant pour fonction le stockage et l'acheminement de l'eau par capillarité et de manière latérale vers les racines, et 65 à 85% de fibres hydrophobes jouant le rôle de barrière contre la migration de l'eau vers la surface du sol et son évaporation,
10 ladite couche supérieure (1) est en contact direct sur sa face intérieure (face orientée vers les goutteurs (4)) avec les goutteurs (4) du système d'irrigation en goutte-à-goutte (3) par le biais d'une couche inférieure (2) constituée par un ruban adhésif imperméable pour empêcher la migration de l'eau vers le bas, lesdites couches (1,2) sont rendues solidaires grâce à des moyens d'assemblage appropriés (5) afin de figer
15 les goutteurs (4) dans leur position en contact permanent avec la couche supérieure (1).

L'assemblage des deux bandes (1) et (2) est assuré à la fois par la face adhésive de la couche inférieure et par des moyens d'assemblage (5) sous forme de point de soudure au niveau des bords. Lesdites points de soudure sont réparties de manière
20 régulière avec un espacement prédéfini pour assurer la stabilité de la ligne d'irrigation (3) entre les deux couches, et maintenir les goutteurs (4) orientés en permanence vers la bande supérieure (1).

Selon un premier aspect de l'invention, la bande supérieure (1) est en textile non tissé aiguilleté bi-composant constituée d'un mélange de fibres hydrophiles de type viscose,
25 coton ou laine, et de fibre hydrophobe de type polyester, polypropylène, polyéthylène ou fibre synthétique de manière générale.

Selon un aspect particulier, les fibres hydrophiles constituent 15 à 35% de la couche supérieure, et les fibres hydrophobes constituent 65 à 85% de cette couche. Le pourcentage des fibres hydrophobes et hydrophiles varie en fonction de la nature des
30 fibres parmi les choix susmentionnés.

Cette structure bi-composants garantie plus de capillarité via les fibres hydrophiles. En effet Grâce à cette composition, la propagation de l'eau se fait de manière latérale par les fibres hydrophiles. Les fibres hydrophobes constituent une barrière contre l'évaporation car ils empêchent la montée de l'eau vers la surface.

- 5 Selon un autre aspect particulier de l'invention, le grammage de la couche supérieure est d'environ 150g/m². Cette disposition contribue de manière directe dans le stockage de l'eau au sein de la couche supérieure.

Selon un deuxième aspect de l'invention, la couche inférieure (2) est constituée par un ruban adhésif en plastique imperméable de 100 mm de largeur (Ex. le modèle étudié),
10 en dessous pour maintenir la ligne de système goutte-à-goutte collée sur le textile de la couche supérieure et garantir l'orientation permanente des goutteurs vers celle-ci.

Selon un aspect particulier, l'assemblage de la couche inférieure avec la couche supérieure se fait par un soudage par ultrason. Cette technique d'assemblage vient en renfort à l'adhésif et pour empêcher les deux couches de se séparer sous l'effet des
15 conditions du sol et les contraintes d'usage, particulièrement lors de l'opération d'enfouissement du dispositif sous le sol.

Selon un troisième aspect de l'invention, la ligne d'irrigation (3) est un conduit sous forme de ruban goutte-à-goutte à émetteur plat de type U à un trou, de diamètre 20mm et d'épaisseur 0,375 mm, contenant de plus petites unités appelées « goutteurs »
20 espacés de 400 mm et d'un débit en moyen de 1,38 litre/heure. Lesdits goutteurs sont orientés contre la couche supérieure (1) en textile non-tissé bi-composant. L'eau qui s'écoule par les goutteurs de la ligne goutte-à-goutte (3) permet de saturer le textile de non tissé, s'infiltrer, puis être transportée à travers le textile par action capillaire. Il en résulte un écoulement sensiblement uniforme de l'eau vers la zone racinaire des
25 plantes située au-dessus de la couche supérieure (1).

Le matériau utilisé dans la fabrication des goutteurs plats à un trou et leurs raccords est le polyéthylène (PE). Il peut résister aux engrais et autres produits chimiques. Le matériau ne favorise pas la croissance d'algues et de bactéries et il est protégé contre la dégradation par UV.

le conduit goutte-à-goutte (3) est en matière plastique souple du type Polyéthylène (PE) résistant aux engrais et autres produits chimiques et peut être utilisé à des températures allant jusqu'à 60 °C et à des pressions de fonctionnement désignées.

- 5 La taille des fibres et la densité du textile capillaire, ainsi que la taille et l'espacement d'une pluralité de goutteurs dans la ligne de goutte-à-goutte sont sélectionnés pour une performance optimale. Contrairement à l'irrigation goutte à goutte standard, l'espacement des goutteurs dans le tuyau de goutte à goutte n'est pas critique car le textile en non tissé déplace l'eau par capillarité le long du tissu jusqu'à 2 m du goutteur.
- 10 Le textile d'irrigation souterraine (TIST) est une technologie conçue spécifiquement pour l'irrigation souterraine dans toutes les textures de sol, des sables désertiques aux argiles lourdes. L'utilisation du TIST réduira considérablement la consommation d'eau à plus de 60% par rapport aux méthodes d'irrigation de surface traditionnelles, car il minimise l'évaporation et le ruissellement. Cela réduit également le besoin de pesticides et d'engrais, car l'eau est acheminée directement aux racines, ce qui réduit
- 15 la croissance des mauvaises herbes et la perte de nutriments.

L'TIST est plus pratique dans l'agriculture et l'aménagement paysager, car il est plus efficace, rentable et respectueux de l'environnement que les systèmes d'irrigation traditionnels. S'il est correctement entretenu, durera des dizaines d'années. En

20 apportant l'eau et les nutriments directement à la zone racinaire, les plantes sont plus saines et ont un rendement beaucoup plus élevé.

Le système de textile d'irrigation souterrain se compose d'une couche de ruban adhésif imperméable en dessous (généralement un ruban adhésif en polyéthylène ou en polypropylène ou en polychlorure de vinyle), d'une ligne de goutte-à-goutte le long et

25 au milieu de cette base et en fin d'une couche de textile en non tissé aiguilleté bi-composant de fibres hydrophiles et de fibre hydrophobe (viscose/polyester 30/70) en dessus de la ligne de goutte-à-goutte.

Le TIST est installé à une profondeur de 10 à 40 cm sous la surface pour les applications résidentielles/commerciales et aussi pour les applications agricoles de

30 manière à être le plus proche de la zone des racines.

Les systèmes reposent sur des textiles en non tissés aiguilletés spécifiques (bi-composant (viscose/polyester : 30/70) d'épaisseur 1mm, de largeur 100mm et de grammage 150 g/m²) qui absorbent l'eau des goutteurs et transportent rapidement cette eau par flux de masse et action capillaire le long du textile en non tissé, transformant ainsi ces goutteurs uniques en une plusieurs émetteurs. Essentiellement, cela permet de contrôler étroitement la vitesse d'acheminement de l'eau, de sorte que l'action capillaire de n'importe quel sol peut être égalée (ce qui est pratiquement impossible pour toute autre méthode d'irrigation, y compris les tuyaux de goutte à goutte nus sous la surface). Si l'action capillaire du sol peut être adaptée à la distribution de l'eau, seule la quantité minimale d'eau est nécessaire pour répondre aux besoins des plantes situées au-dessus (notez que les forces capillaires font remonter l'eau de la source d'eau jusqu'aux racines des plantes).

Montre l'écoulement de l'eau dans une installation TIST par rapport à un système d'irrigation au goutte-à-goutte.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif d'irrigation TIST est doté d'une couche (2) de base imperméable (ruban adhésif en plastique) afin de ralentir la perte d'eau par gravité et de créer un schéma d'humidification elliptique sous la surface du sol. Ils doivent également comporter une petite couche supérieure imperméable (hydrophobe) pour éviter que l'eau du goutteur ne traverse le textile de non tissé et ne remonte pas à la surface (un problème courant avec les tuyaux de goutte à goutte souterrains nus ou couvert de textile sur les deux faces). L'effet de ces deux couches (textile et ruban plastique) est spectaculaire car il maximise la propagation de l'eau à travers le textile de non tissé.

Si l'on compare le TIST au goutte-à-goutte de surface, en utilisant la même quantité d'eau, le TIST peut couvrir 2,5 fois le volume de sol et met six fois plus de temps à sécher jusqu'à ce que l'irrigation suivante soit nécessaire.

Les avantages de la solution de l'invention :

Des études terrain ont été réalisées sur le textile de non tissé bi-composant (viscose/polyester : 30/70) d'épaisseur 1mm, de largeur 100 mm et de grammage 150 g/m²) en utilisant différents débits et configurations de goutteurs afin d'évaluer l'écoulement de l'eau pour les principaux types de texture de sol et de déterminer si le TIST présentait les mêmes problèmes que les systèmes de goutte-à-goutte

souterrains (SGGST). En particulier, l'accent a été mis sur les problèmes d'intrusion des racines, de creusement de galeries, de blocage des goutteurs et de dégâts causés par les insectes (problèmes graves associés aux systèmes de goutte-à-goutte souterrains).

5

1- Intrusion de racines

Les données de la recherche ont montré que les racines pouvaient envahir le textile de non tissé, mais qu'elles ne se développaient pas et ne s'épaississaient pas dans le textile en non tissé bi-composant de viscose et polyester et donc ne cause pas de
10 dommages. Les racines sont dissuadées de pénétrer dans la zone du goutteur parce que cette zone est protégée par le textile de non tissé. Les racines sont simplement allées ailleurs.

2- Creusement de tunnels

Le creusement de tunnels (processus par lequel l'eau remonte à la surface) a été
15 pratiquement éliminé par le textile en non tissé placé au-dessus des gouttières de la ligne de goutte-à-goutte, et qui répartit l'eau par capillarité et de manière latéral.

3- Emetteurs de goutte-à-goutte bloqués

Les goutteurs sont souvent bloqués dans les systèmes de goutte à goutte nus en raison de l'accumulation de terre dans les émetteurs et/ou de l'encroûtement de terre
20 autour des émetteurs lorsque le système ne fonctionne pas. Le TIST élimine ce problème en raison de la barrière physique que constitue le textile de non tissé et du fait que le sol reste humide beaucoup plus longtemps que les systèmes de goutte-à-goutte (c'est-à-dire que le sol ne forme pas de croûte de toute façon).

4- Insectes

25 De même, la barrière textile en non tissé empêche les insectes d'endommager les systèmes TIST. Grâce particulièrement au système d'assemblage des deux couches pour empêcher les insectes d'accéder aux goutteurs.

5- Distribution de l'eau

Au départ, des tuyaux de goutte à goutte solides et à parois épaisses ont été utilisés dans les essais du CSIRO, mais des essais ultérieurs entre 1995 et 1998 ont démontré que les rubans de goutte à goutte (tuyaux flexibles à parois fines) pouvaient être utilisés de manière très efficace. La perte de résistance due à l'utilisation de bandes d'égouttement à paroi mince a été compensée par la résistance à la traction supplémentaire de l'ensemble du système (ruban adhésif, ligne d'irrigation en ruban et textile de non-tissé aiguilleté bi-composant). Tout en réduisant de manière significative le coût du TIST, l'utilisation de bandes d'égouttage a également permis l'utilisation de lignes d'égouttage de grand diamètre (jusqu'à 35 mm) permettant des longueurs de parcours allant jusqu'à un (1) kilomètre. La paroi fine et flexible des bandes d'égouttage signifie également que les rouleaux principaux du produit fabriqué peuvent être beaucoup plus grands (plus de 600 m de long).

Le textile de non tissé bi-composant peut être constituée à base de fibres vierges ou recyclées, telles que notamment en fibres synthétiques hydrophobes comme les fibres de polyester et en fibres naturelles hydrophiles comme les fibres de coton ou en fibres artificielle comme les fibres de viscose...).

Dans la mesure où ce textile de non tissés à vocation à assurer la diffusion de l'eau ou d'un liquide d'irrigation, on lui confère des propriétés, notamment de rétention d'eau, typiquement comprises entre 2 à 8 fois la masse du textile de non tissé. Cette rétention est susceptible de s'exprimer en volume, c'est-à-dire que le textile de non tissé bi-composant de grammage 150g/m² est susceptible de retenir entre 0.3 à 1.2 litres/m².

Par ailleurs, le ruban d'irrigation par goutte à goutte (3) est fixés sur le textile de non tissé bi-composant (1) de manière que les goutteurs (4) sont contre le textile de non tissé, et plus exactement sont fixés sur celui-ci au moyen des points de colle espacés à distance régulières puis laminé par le ruban adhésif imperméable (2) qui va le maintenir davantage sur le textile de non tissé bi-composant et renforcé par des points de soudure par ultrason (5) sur les bordures du textile d'irrigation souterraine.

L'assemblage des trois composants, la couche supérieure (1), la couche inférieure (2) et le système de goutte-à-goutte (3) est fait via un procédé en continue tel qu'illustré par la figure 2. Les bobines des trois composants (1,2,3) sont placées sur la ligne de production, et des rouleaux presseurs (7) avec un système de tirage permettent

d'assemblé le dispositif d'irrigation souterraine (6) grâce à la face adhésive de la couche inférieure (2), puis grâce à un système de soudage par ultrason (5) qui intervient pour sceller définitivement le système goutte-à-goutte (3) entre les deux couches (1) et (2). La nature souple des trois composants facilite la mise en œuvre du

5 procédé de fabrication.

Selon un mode de réalisation, le procédé de fabrication du textile d'irrigation souterraine comprend une première étape consiste à placer des bobines (7) contenant les trois composants (1,2,3) sur la ligne de production, une deuxième étape, ou des moyens presseurs (8,9) avec un système de tirage permettent d'assemblé le dispositif

10 d'irrigation souterraine (6) grâce à la face adhésive de la couche inférieure (2), et en dernière étape un système de soudage par ultrason (5) intervient pour sceller définitivement le système goutte-à-goutte (3) entre les deux couches (1) et (2).

Pour permettre l'assemblage des trois parties du dispositif, un moyen (10) sous forme d'une bande coopère avec au moins un rouleau presseur (8) pour exercer une pression

15 au niveau de la surface du rouleau (9) sur l'assemblage des trois composant (1,2,3) afin d'assurer le collage de l'adhésif (2) sur le textile (1) avec le conduit d'irrigation goutte-à-goutte au milieu.

Le système de soudage par ultrason est disposé sur la ligne après assemblage des trois composant en impliquant une soudure sur le bord des deux bandes (1,2) avec

20 une distance entre les soudures réglable selon le besoin.

Selon un aspect particulier, la largeur de la bande en fonction du besoin, de la nature des cultures à irriguer et plus particulièrement de la faciliter d'enfouissement du dispositif dans le sol à des profondeurs comprises entre 10 et 40 cm.

Revendications :

1. Dispositif d'irrigation souterraine en textile comprenant un conduit d'irrigation en goutte-à-goutte pris en sandwich entre deux couches dont au moins une couche est en textile non-tissé **caractérisé en ce que** la couche supérieure (1) est en textile non-tissé aiguilleté bi-composant constitué de 15 à 35% de fibres hydrophiles ayant pour fonction le stockage et l'acheminement de l'eau par capillarité et de manière latérale vers les racines, et 65 à 85% de fibres hydrophobes jouant le rôle de barrière contre la migration de l'eau vers la surface du sol et son évaporation, ladite couche supérieure (1) est en contact direct sur sa face intérieure avec les goutteurs (4) du système d'irrigation en goutte-à-goutte (3) par le biais d'une couche inférieure (2) constituée par un ruban adhésif imperméable pour empêcher la migration de l'eau vers le bas, lesdites couches (1,2) sont rendues solidaires grâce à des moyens d'assemblage appropriés (5) afin de figer les goutteurs (4) dans leur position en contact permanent avec la couche supérieure (1).
2. Dispositif d'irrigation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les fibres hydrophiles sont choisies parmi la viscose, le coton ou la laine, et les fibres hydrophobes sont choisies parmi le polyester, le polypropylène, le polyéthylène ou une fibre synthétique de manière générale.
3. Dispositif d'irrigation selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la couche supérieure (1) a une épaisseur de 1mm, une largeur de 100 mm et un grammage de 150 g/m².
4. Dispositif d'irrigation selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les deux couches (1) et (2) sont assemblées le long de leurs bords par des points de soudures (5) par ultrason pour sceller définitivement le système goutte-à-goutte (3) en sandwich entre les deux couches (1) et (2).
5. Dispositif d'irrigation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la ligne d'irrigation (3) est un conduit goutte-à-goutte à émetteur plat de type U à un trou, de diamètre 20mm et d'épaisseur de paroi de 0,375 mm, contenant de plus petites unités appelées « goutteurs » espacés de 400 mm et ayant un débit moyen de 1,38 litre/heure.
6. Dispositif d'irrigation selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le conduit goutte-à-goutte est en matière plastique souple du type Polyéthylène (PE)

résistant aux engrais et autres produits chimiques et peut être utilisé à des températures allant jusqu'à 60 °C et à des pressions de fonctionnement désignées.

7. Procédé de fabrication d'un dispositif textile d'irrigation en goutte-à-goutte **caractérisé en ce qu'**une première étape consiste à placer des bobines (7) contenant les trois composants (1,2,3) sur la ligne de production, en deuxième étape, des moyens presseurs (8,9) avec un système de tirage permettent d'assembler le dispositif d'irrigation souterraine (6) grâce à la face adhésive de la couche inférieure (2), et en dernière étape un système de soudage par ultrason (5) intervient pour sceller définitivement le système goutte-à-goutte (3) entre les deux couches (1) et (2).
8. Procédé de fabrication d'un dispositif textile d'irrigation en goutte-à-goutte **caractérisé en ce que** le moyen (10) est une bande qui coopère avec au moins un rouleau presseur (8) pour exercer une pression au niveau de la surface du rouleau (9) sur l'assemblage des trois composants (1,2,3) afin d'assurer le collage de l'adhésif (2) sur le textile (1) avec le conduit d'irrigation goutte-à-goutte au milieu.

1/2

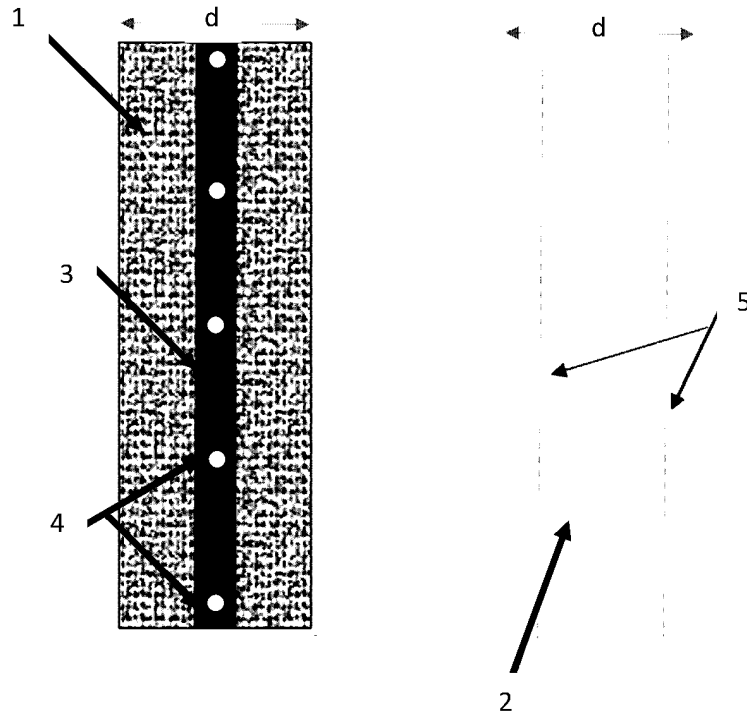


Fig. 1

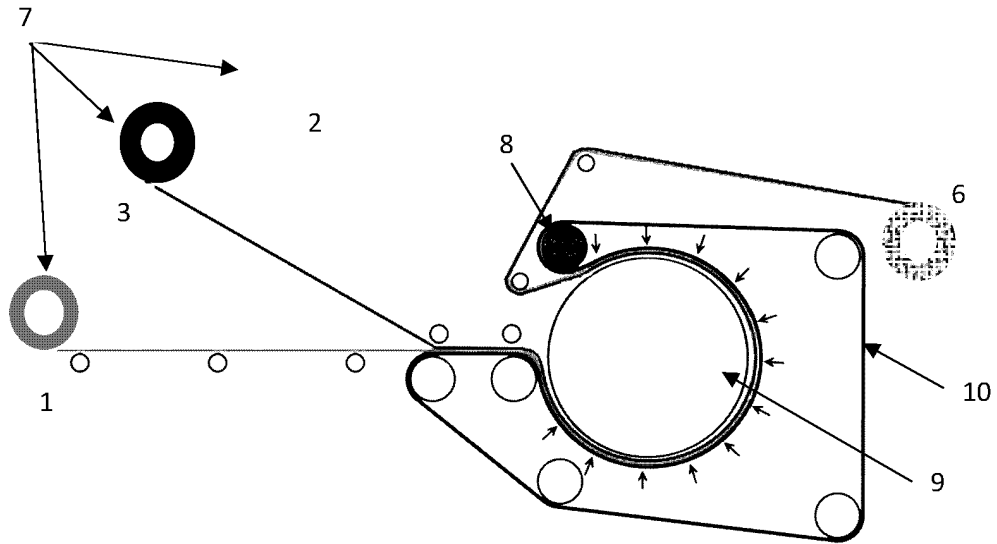


Fig. 2

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 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 : 60471	Date de dépôt : 25/05/2023
Déposant : CHERKAOUI M'HAMED	
Intitulé de l'invention : Dispositif d'irrigation souterraine en textile et son procédé de fabrication	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
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	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté	
<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 : Saad-eddine BOUDIH	Date d'établissement du rapport : 17/07/2023
Téléphone : 212 5 22 58 64 14/00	

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

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

- Description
12 Pages
- Revendications
8
- Planches de dessin
2 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : A01G25/06 ; B32B27/36 ; B32B5/02

CPC : A01G25/06 ; B32B27/36 ; B32B5/02

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X Y	WO2018064618A1 ; GIETL JUTTA M [US] ; PUTZE ADELHEID [US] ; 05-04-2018 <i>Paragraphes 41-65 ; Abrégé ; Figures 2, 5A</i>	1-6 7-8
Y	EP1885929B1 ; MDB TEXINOV SA [FR] ; 09-06-2010 <i>Paragraphes 30-43 ; Figures 1,3 et 4</i>	7-8
A	US2016088806A1 ; EMP ENTPR INC [US] ; 31-03-2016	1-8
A	WO2009007954A1 ; FELD TANHUM [IL] ; 15-01-2009	1-8

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« 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
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 7-8	Oui
	Revendications 1-6	Non
Activité inventive	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-8	Non
Application Industrielle	Revendications 1-8	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : WO2018064618A1

D2 : EP1885929B1

1. Nouveauté

1.1- Le document D1 divulgue les caractéristiques techniques de la revendication 1 : un dispositif d'irrigation souterraine en textile comprenant un conduit d'irrigation en goutte-à-goutte pris en sandwich entre deux couches au moins une couche en textile non-tissé comprenant : Une couche supérieure en textile non-tissé aiguilleté bi-composant constitué de fibres hydrophiles et de fibres hydrophobes, ladite couche supérieure est en contact direct sur sa face intérieure avec les goutteurs du système d'irrigation en goutte-à-goutte par le biais d'une couche inférieure constituée par un ruban adhésif imperméable, lesdites couches sont rendues solidaires grâce à des moyens d'assemblage appropriés.

Par conséquent, l'objet de ladite revendication n'est pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

1.2- Les revendications 2-6 ne contiennent pas des caractéristiques techniques additionnelles pour satisfaire aux exigences de la nouveauté, par conséquent l'objet desdites revendications n'est pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

1.3- Aucun des documents cités ci-dessus, considéré isolément, ne divulgue un procédé de fabrication d'un dispositif d'irrigation en goutte-à-goutte comportant l'ensemble des étapes de la revendication 7. D'où l'objet de ladite revendication est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Par conséquent, la revendication dépendante 8 est aussi nouvelle.

2. Activité inventive

2.1- Puisque l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-

97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, alors cette revendication n'implique pas une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2.2- De même, les revendications dépendantes 2-6 n'impliquent pas une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13

2.3- Le document D2 qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 7, divulgue un procédé de fabrication d'un dispositif d'irrigation en goutte-à-goutte.

L'objet de la revendication 1 diffère du procédé connu de D2 en ce qu'il consiste à utiliser les trois composants : couche supérieure en textile non-tissé aiguilleté bi-composant constitué de fibres hydrophobes et de fibres hydrophiles, ligne d'irrigation en goutte-à-goutte et couche inférieure.

L'effet technique apporté par cette différence réside dans le fait de stocker et acheminer l'eau par capillarité et empêcher la migration de l'eau vers la surface du sol et vers le bas.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme d'assembler le dispositif d'irrigation souterraine en textile.

La solution proposée dans la revendication 7 de la présente demande n'implique pas 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, le document D1 un dispositif d'irrigation souterraine en textile comprenant un conduit d'irrigation en goutte-à-goutte entre deux couches au moins une couche en textile non-tissé. Par conséquent, l'introduction de ces caractéristiques dans le système connu de D2 est considérée comme une solution de développement ordinaire que l'homme du métier utiliserait, afin de résoudre le problème posé, sans faire preuve d'esprit inventif.

2.3- L'objet de la revendication dépendante 8 ne satisfait pas aux exigences de l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, quelques caractéristiques additionnelles des revendications 1-8 sont connues de D1 en combinaison avec D2. Les autres caractéristiques, divulguées dans les revendications 1-8, sont considérées comme des modifications qui sont à la portée de l'homme du métier et qu'il aurait été évident pour lui de modifier les éléments connus de D1 et D2.

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.