

19



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

LU100441

12

**BREVET D'INVENTION****B1**

21

N° de dépôt: LU100441

51

Int. Cl.:  
E02D 3/12

22

Date de dépôt: 11/09/2017

30

Priorité:

72

Inventeur(s):  
TABATABAI ALAIN – 78170 LA CELLE SAINT  
CLOUD (France)

43

Date de mise à disposition du public: 19/03/2019

74

Mandataire(s):  
IP TRUST – 75009 Paris (France)

47

Date de délivrance: 19/03/2019

73

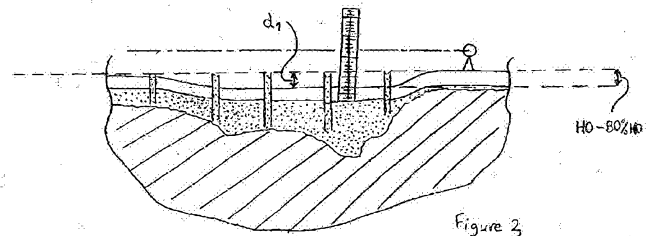
Titulaire(s):  
ARMAN INNOVATIONS S.A. – 2420  
LUXEMBOURG (Luxembourg)

54

**PROCEDE DE CONSOLIDATION D'UN SOL SUJET A DES EPISODES REPETES D'INONDATION.**

57

L'invention concerne un procédé pour consolider un sol (S), notamment un sol sensible aux variations hydriques, délimité supérieurement par un dallage dont une partie au moins est affaissée, comprenant l'injection, dans ledit sol (S) sous la partie affaissée de dallage, d'une substance de renforcement expansive (4i), le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre, préalablement à l'injection, l'injection d'une substance de comblement à durcissement (2), l'injection de substance de comblement (2) étant arrêtée dès qu'un début d'élévation du sol est détecté sur la courbe acquise.



PROCEDE DE CONSOLIDATION D'UN SOL SUJET A DES EPISODES  
REPETES D'INONDATION

Domaine technique

5 La présente invention concerne un procédé de consolidation de sol.

Plus spécialement, l'invention concerne un procédé de consolidation de sol par l'injection, dans ce sol, d'une substance de renforcement, notamment une substance expansive.

10 Plus particulièrement, le procédé selon l'invention peut être utilisé pour consolider le sol d'assise et le sol plus profond sous un ouvrage de type dallage, voirie, construction ou ouvrage d'art, notamment d'un ouvrage affaissé suite à un phénomène de tassement différentiel.

15 Le procédé selon l'invention est adapté à la consolidation et au relevage des sols sujets à des épisodes répétés d'inondation ou de variation du niveau de l'eau (nappe phréatique).

Arrière-plan de l'invention

20 La technique de consolidation des sols avec injection de résine expansive est connue principalement pour améliorer les propriétés du sol ou de relevage des sols affaissés.

Des sinistres d'affaissement des dallages non-portés (qui ne s'appuie pas sur les murs porteurs) sont régulièrement rencontrés suite à une décompression de sol par lessivage par l'eau ou par le retrait des sols  
25 plastiques dû à l'assèchement (argiles). Cela se produit dans différents cas :

- une inondation par des eaux de ruissellement suite à une longue période pluviale
- une inondation par submersion des sols par les eaux venues  
30 de rivières qui débordent

- une importante fuite de canalisation d'alimentation en eau
- une importante et longue fuite des canalisations d'évacuation des eaux usées.

5

Une solution technique adaptée qui permet une intervention rapide et efficace sans engendrer des dégâts importants autour de la zone à réparer, est la consolidation de sol par injection de résine expansive. Cette technique permet de densifier le sol, d'en augmenter la portance, de remplir les vides créés suite à l'affouillement et enfin de relever le dallage affaissé.

Or, la solution technique la plus adaptée pour relever le dallage affaissé consiste à réaliser deux opérations éventuellement complémentaires :

- au-delà de la quantité strictement nécessaire pour consolider le sol, si on continue à injecter de la résine expansive, le sol injecté va se soulever et le dallage qui se trouve au-dessus va se soulever également.

20 Cette technique a un inconvénient majeur car elle nécessite l'injection d'une grande quantité de résine dans le sol. C'est donc une solution particulièrement coûteuse

- l'autre solution consiste à injecter de la résine expansive à l'interface entre le sol et le dessous du dallage affaissé. Cette opération se fera après le traitement de consolidation du sol. L'expansion de la résine va exercer une force ascendante vers le dallage et va le soulever. On arrêtera l'injection lorsque le dallage aura retrouvé approximativement sa côte initiale.

La difficulté dans l'emploi de la résine expansive de comblement est le risque d'un sinistre de deuxième génération en cas de nouvelles venues d'eau, par exemple une nouvelle inondation.

En effet, dans le cadre du premier sinistre, le sol qui a été lessivé  
5 comporte des vides ou des quasi-vides qui se trouvent immédiatement sous le dallage ou sur une certaine profondeur. L'injection de résine expansive destinée à consolider le sol et à relever le dallage va remplir ces vides ou quasi-vides. La résine étant moins dense que l'eau, lors d'une  
10 nouvelle inondation et venue d'eau, la mousse de polyuréthane mise en œuvre va subir une force ascendante (poussée d'Archimède). Son mouvement ascendant va exercer une force sur le dallage qui risque de se soulever et ainsi créer des dommages importants sur les éléments qui reposent sur lui : par exemple des cloisons.

### 15 **Objet et résumé de l'invention**

L'objectif de la présente invention est donc de proposer un procédé pour la consolidation d'un sol et le relevage des dallages affaissés, dans les zones où le niveau d'eau varie régulièrement. Ce  
20 procédé permet une consolidation du sol de façon pérenne même lorsque ce sol est susceptible d'être exposé à des épisodes successifs d'inondation ou de variation du niveau de la nappe.

Cet objectif est atteint avec un procédé pour consolider un sol, délimité en partie haute par un dallage flottant dont une partie au moins  
25 est affaissée, comprenant l'injection, dans ledit sol sous la partie affaissée de dallage, d'une substance de renforcement expansive.

Selon l'invention, le procédé comprend en outre, préalablement à l'injection, l'injection d'une substance de comblement à durcissement et le  
30 suivi en temps réel de l'élévation de la partie affaissée du dallage, l'injection de substance de comblement étant arrêtée dès qu'un début

d'élévation du sol ou une élévation du sol sur une distance prédéterminée, est détecté.

Le procédé selon l'invention présente ainsi différents avantages :

5           - la densité de la substance de comblement seule et du mélange « substance de comblement et substance de renforcement » est supérieure à celle de l'eau, permettant de supprimer le risque de la poussée Archimède précité lors de la survenue d'un épisode subséquent d'inondation ou d'élévation du niveau de la nappe, qui existait dans les  
10 consolidations à substance de renforcement seule, de l'art antérieur.

              - en cas de nouvelle inondation ou d'élévation du niveau de la nappe, et le cas échéant, de nouvelles décompressions et affaissement du sol et du dallage, on pourra facilement réitérer les opérations précitées.

15

L'invention peut par ailleurs présenter l'une et/ou l'autre des caractéristiques suivantes :

20           - on suit, durant l'injection de substance de renforcement expansive, l'élévation de la partie affaissée et l'injection de substance de renforcement expansive est arrêtée dès qu'une élévation de la partie affaissée d'une deuxième distance prédéterminée est détectée

25           - si l'élévation de la partie affaissée (11) du dallage du fait de l'injection de la substance de renforcement expansive, ne permet pas d'atteindre la deuxième distance prédéterminée, on procède à une deuxième injection de substance de renforcement dans la substance de comblement à durcissement à travers des trous d'injection répartis de  
30 façon homogène de façon à former des complexes substance de

renforcement expansive/substance de comblement durci et on suit en temps réel l'élévation de la partie affaissée du dallage, l'injection de substance de renforcement dans la substance de comblement à durcissement étant arrêtée dès qu'une élévation de la partie affaissée d'une deuxième distance prédéterminée est détectée.

- la première distance prédéterminée de surélévation de la zone affaissée du dallage suite à l'injection de substance de comblement à durcissement entre le dallage et le sol correspond à un pourcentage de la hauteur initiale d'affaissement du sol, compris entre 60 et 90% de cette hauteur initiale d'affaissement du sol,

- la deuxième distance prédéterminée de surélévation supplémentaire de la zone affaissée du dallage suite à l'injection de substance de renforcement à expansion dans le sol correspond à un pourcentage de la hauteur initiale d'affaissement du sol, compris entre 10 et 40% de façon à porter à 100% de la hauteur initiale d'affaissement, l'élévation totale de la partie affaissée du dallage.

## 20 **Brève description des dessins**

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- La figure 1 illustre schématiquement vue en coupe, un exemple concret de situation d'utilisation du procédé selon l'invention, représentant une dalle affaissée d'une hauteur  $H_0$ , et la surface du sol séparé de cette dalle par des vides laissés par exemple par le retrait de l'eau suite à une inondation

- La figure 2 illustre une première étape du procédé selon laquelle de la boue est injectée dans les vides entre la dalle et

le sol affaissé pour les combler et la mise en place d'un suivi de la remontée de la partie affaissée de la dalle, en temps réel

5 - La figure 3 illustre schématiquement l'élévation de la de la dalle d'une distance représentant environ 80% de la hauteur initiale d'affaissement, grâce à la poursuite de l'injection de boue

10 - La figure 4 illustre schématiquement une étape subséquente du procédé, durant laquelle on procède à une injection de consolidation du sol en injectant une substance de consolidation en profondeur dans le sol, tout en continuant à suivre l'élévation de la dalle en temps réel

15 - La figure 5 illustre une étape optionnelle durant laquelle, si l'élévation du sol n'a pas atteint une valeur de consigne, de la substance de consolidation est injectée dans la boue, entre la dalle et le sol.

15

### **Description détaillée d'un mode de mise en œuvre :**

20 La présente invention propose un traitement du sol et le relevage d'une partie de dallage affaissée 11 comparativement à une partie de dallage intacte 12 formant un point de référence, séparée de la surface du sol 13 qui supportait le dallage avant sinistre, par différents vides 14.

25 Dans un premier temps, conformément à la figure 2, on procède à la réalisation de différents trous d'injection 15 à travers le dallage affaissé débouchant entre le dallage et la surface du sol affaissé, et on procède à travers ces trous 15 à l'injection d'une substance de comblement à durcissement, telle que de la boue, repérée par des points sur les figures annexées.

30 Cette boue est constituée d'un mélange de sables-argileux (80%) et de ciment de Portland (20%).

A l'aide d'une mire 16 disposée sur la zone affaissée 11 du dallage (idéalement au point le plus bas) et d'un dispositif de mesure de niveau tel qu'un laser, disposé sur la zone intacte du dallage 12, on réalise une surveillance en temps réel de l'élévation de la partie affaissée 11 de dalle  
5 durant l'injection de boue. Tout autre moyen de prise de mesure du suivi en temps réel de l'élévation de la partie affaissée du dallage pourrait bien entendu convenir.

L'injection de boue est poursuivie afin que celle ci comble les vides existants entre le dallage affaissé et la surface du sol affaissé, et qu'elle  
10 élève la zone affaissée du dallage (voir une comparaison des figures 1 et 3).

On arrête l'injection de boue dès que la partie de dallage affaissée, est détectée par le dispositif de mesure comme s'étant soulevée, d'une distance prédéterminée représentant par exemple environ  
15 80% de la hauteur de l'affaissement initial  $H_0$  telle que mesurée entre le point de référence du sol non affaissé 0 et le point le plus bas de la zone affaissée du dallage (voir figure 1).

Cette détection peut aussi être réalisée de manière automatisée, à l'aide d'un logiciel approprié et l'injection de boue arrêtée dès que  
20 nécessaire automatiquement.

Conformément à la figure 4, après avoir attendu un temps prédéterminé nécessaire au durcissement de la boue (par exemple 24 heures), on procède à la consolidation en profondeur du sol. A cet effet,  
25 on injecte une substance de renforcement/consolidation expansive, par exemple une résine expansive dans le sol (repérée par les ondulations sur les figures 4 et 5) tout en continuant à étudier en temps réel l'élévation de la dalle grâce à la mire et au laser. La substance expansive est injectée au travers de forages 17 qui traversent le dallage, la boue sous-jacente et le  
30 sol, pour déboucher en profondeur dans le sol. Elle se mêle intimement au

sol en se répartissant latéralement de façon homogène sans former de zone de substance expansive seule, mais systématiquement des complexes substance expansive/sol non susceptible de créer une force de poussée ascendante.

- 5 On arrête l'injection dès que la partie affaissée du dallage est détectée par le dispositif de mesure comme étant remontée d'une deuxième distance prédéterminée, représentant par exemple environ 10% de l'affaissement initial  $H_0$ , portant à 90% environ la surélévation totale de la partie affaissée du dallage.

10

L'expansion de la mousse est complète après une heure environ.

- Si l'injection de substance expansive, n'a pas permis une remontée du dallage escomptée (au total au moins 90% de la hauteur initiale d'affaissement), il est possible de recourir à une étape supplémentaire d'injection de substance expansive de façon homogène et répartie dans la boue durcie au travers d'un trou d'injection spécialement prévu à cet effet et débouchant dans la boue, afin de former des complexes boue/substance expansive non sujets à former une poussée ascendante tel qu'illustré sur la figure 5. A cet effet, on réalise plusieurs trous d'injection (dont un seul est représenté) avec un maillage « serré » afin de répartir latéralement la substance expansive de façon homogène à travers la boue. Le maillage serré de trous d'injection consiste en un réseau de trous d'injection séparés deux à deux d'une distance maximale
- 15
- 20
- 25 de 50 cm.

- L'expansion de la substance présente dans les complexes boue/substance expansive, exercera une force ascendante sur le dallage pour le surélever de la hauteur manquante, surélévation qui sera suivie en temps réel par le dispositif de mesure.

30

Dans l'exemple, la substance de renforcement est une mousse de polyuréthane. Une telle mousse de polyuréthane est, par exemple, le résultat d'un mélange de polyol et de MDI Isocyanate. Sur chantier, ces deux produits sont stockés dans un camion, dans des cuves séparées. Les deux composants sont acheminés, à travers des tuyaux, jusqu'au pistolet mélangeur de la lance de projection. L'association des deux produits mixés sous pression avec de l'air insufflé par une pompe bi-composants forme par réactions chimiques une mousse expansive qui se solidifie et acquiert des caractéristiques mécaniques adaptées. Mais toute autre substance de renforcement expansive pourrait également convenir.

Dans l'exemple, la substance de comblement à durcissement est un mélange de sable-argileux (par exemple 80%) et de ciment de Portland (par exemple 20%). Mais toute autre substance de comblement à durcissement pourrait également convenir.

15

## REVENDEICATIONS

1. Procédé pour consolider un sol, notamment un sol sensible aux variations hydriques, délimité supérieurement par un dallage dont une partie au moins est affaissée, comprenant l'injection, dans ledit sol sous la partie affaissée de dallage, d'une substance de renforcement expansive, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre, préalablement à l'injection, l'injection d'une substance de comblement à durcissement et le suivi en temps réel de l'élévation de la partie affaissée (11), l'injection de substance de comblement étant arrêtée dès qu'une élévation de la partie affaissée d'une distance prédéterminée est détectée.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel durant l'injection de substance de renforcement expansive, l'élévation de la partie affaissée est suivie et l'injection de substance de renforcement expansive est arrêtée dès qu'une élévation de la partie affaissée d'une deuxième distance prédéterminée est détectée.

3. Procédé de consolidation de sol selon la revendication 2, dans lequel si l'élévation de la partie affaissée (11) du dallage du fait de l'injection de la substance de renforcement expansive, ne permet pas d'atteindre la deuxième distance prédéterminée, on procède à une deuxième injection de substance de renforcement dans la substance de comblement à durcissement à travers des trous d'injection répartis de façon homogène de façon à former des complexes substance de renforcement expansive/substance de comblement durci et on suit en temps réel l'élévation de la partie affaissée du dallage, l'injection de substance de renforcement dans la substance de comblement à durcissement étant arrêtée dès qu'une élévation de la partie affaissée d'une deuxième distance prédéterminée est détectée.

4. Procédé de consolidation de sol la revendication 3, dans lequel la première distance prédéterminée correspond à un pourcentage

de la hauteur initiale d'affaissement du sol, compris entre 60 et 90% de la hauteur initiale d'affaissement du sol.

5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, dans lequel la deuxième distance prédéterminée d'élévation supplémentaire du dallage correspond à un pourcentage de la hauteur initiale d'affaissement du sol, compris entre 10 et 40% de la hauteur initiale d'affaissement du sol de façon à porter à 100% de la hauteur initiale d'affaissement, l'élévation totale de la partie affaissée (11) du dallage.

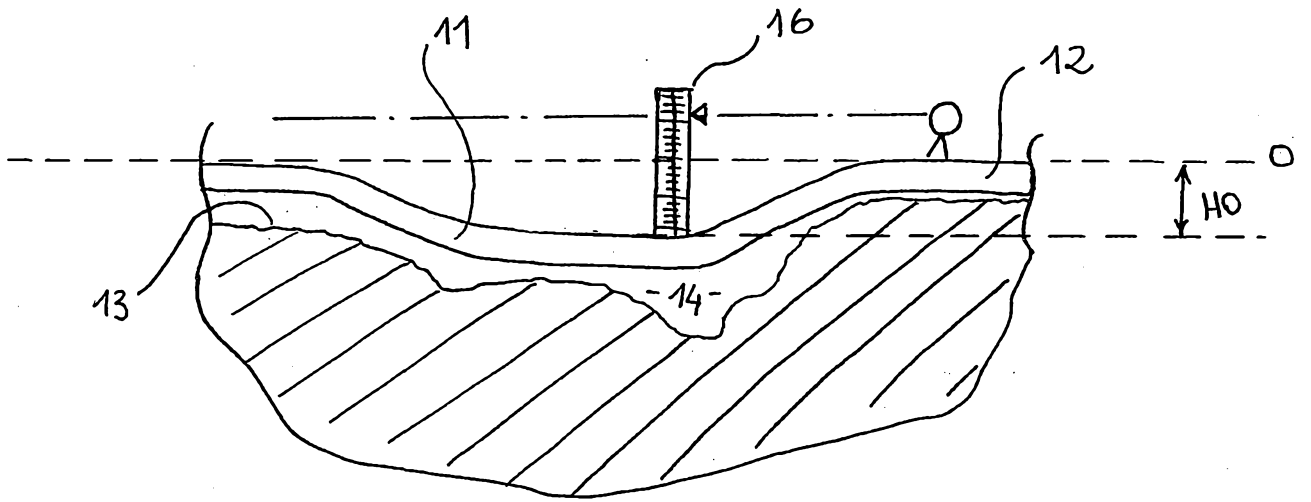


Figure 1

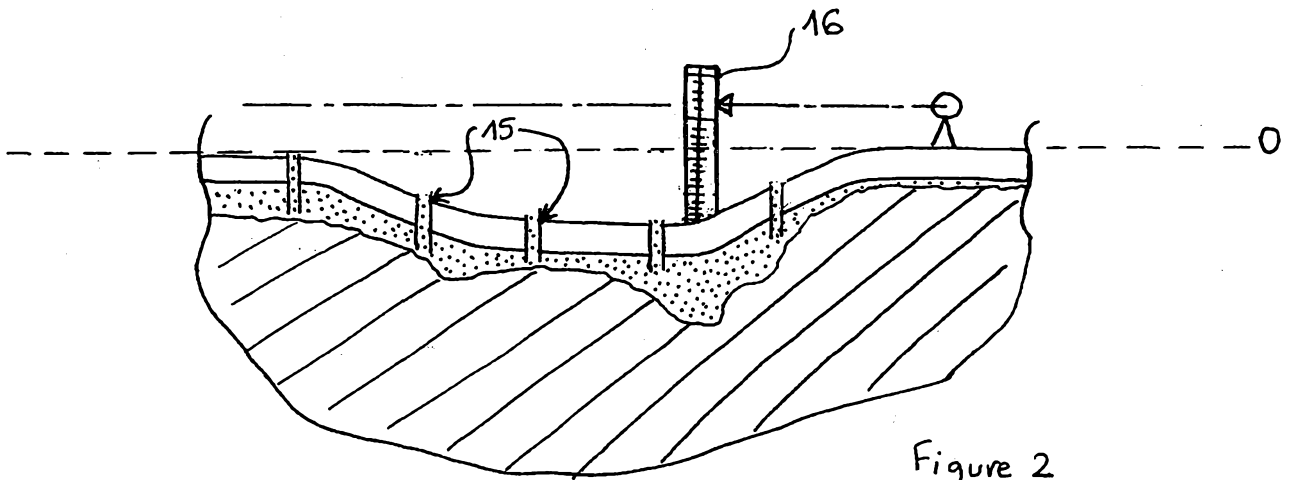
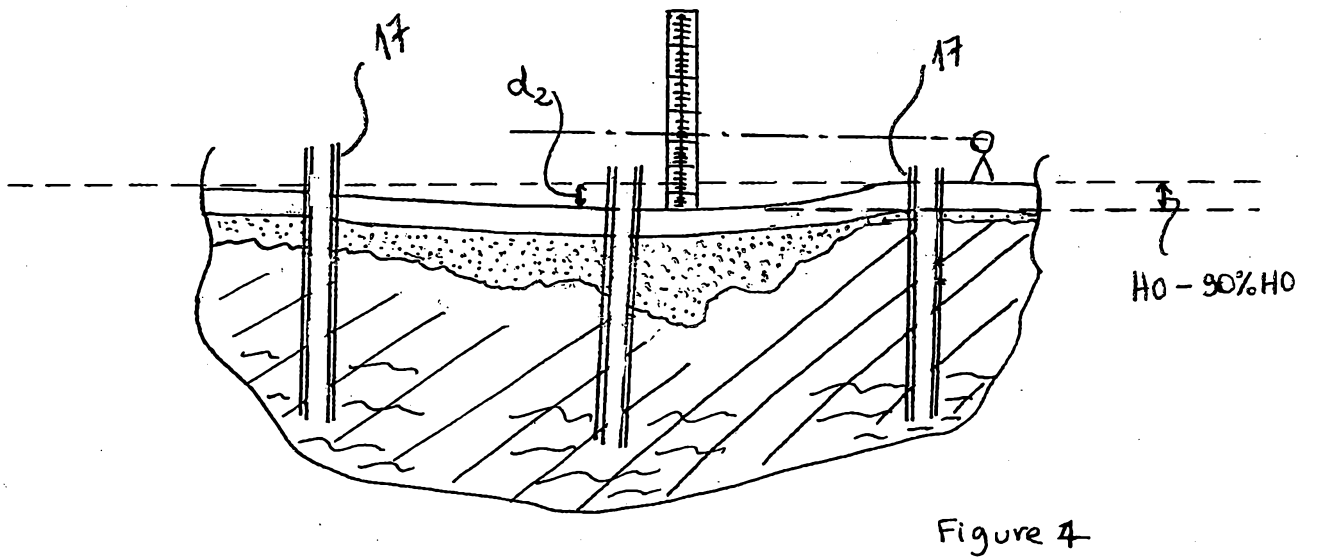
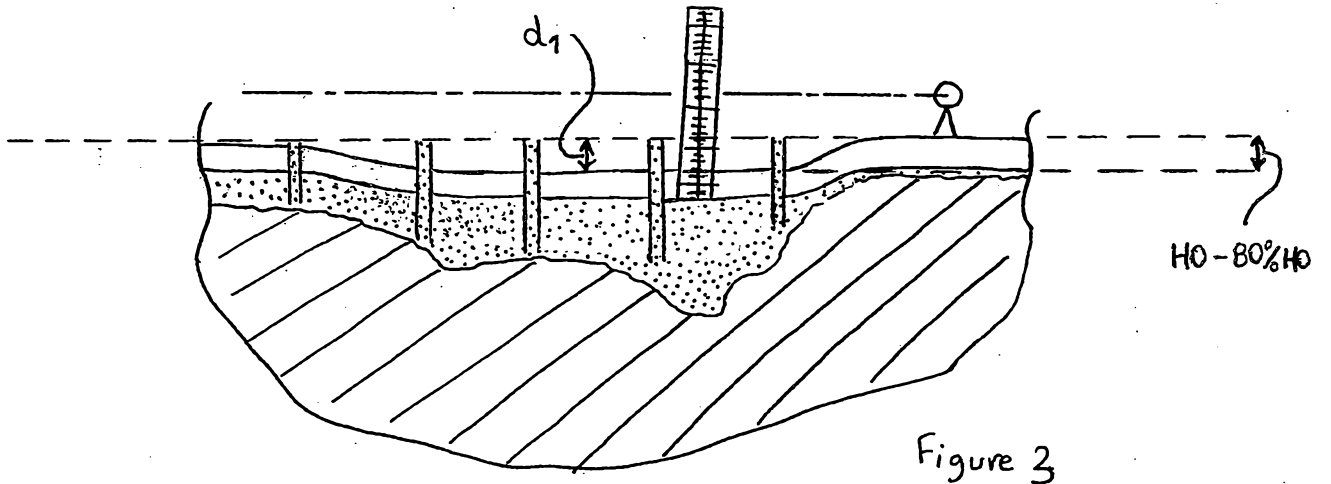


Figure 2



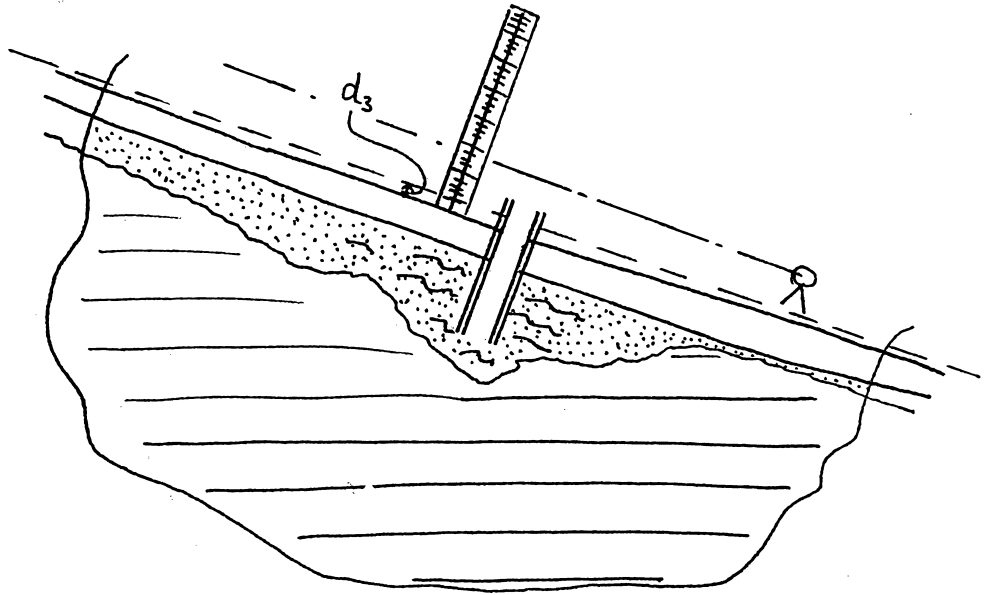


Figure 5

PROCEDE DE CONSOLIDATION D'UN SOL SUJET A DES EPISODES  
REPETES D'INONDATION

ABREGÉ

5

L'invention concerne un procédé pour consolider un sol (S), notamment un sol sensible aux variations hydriques, délimité supérieurement par un dallage dont une partie au moins est affaissée, comprenant l'injection, dans ledit sol (S) sous la partie affaissée de dallage, d'une substance de renforcement expansive (4<sub>1</sub>), le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre, préalablement à l'injection, l'injection d'une substance de comblement à durcissement (2), l'injection de substance de comblement (2) étant arrêtée dès qu'un début d'élévation du sol est détecté sur la courbe acquise.

10

15

Figure 3



**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi en vertu de l'article 35.1 a)  
de la loi luxembourgeoise sur les brevets d'invention  
du 20 juillet 1992

LO 1765  
LU 100441

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X A	US 4 567 708 A (HAEKKINEN VEIKKO [FI]) 4 février 1986 (1986-02-04) * colonne 3, ligne 8 - colonne 4, ligne 3; figure 1 *	1,2 3-5	INV. E02D3/12
X A	US 6 976 804 B1 (ASPLIN CHARLES LEE [US]) 20 décembre 2005 (2005-12-20) * colonne 7, ligne 65 - colonne 8, ligne 34; figures 6-9 *	1 2-5	
A	EP 0 851 064 A1 (URETEK SRL [IT]) 1 juillet 1998 (1998-07-01) * le document en entier *	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E02D E01C
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		12 juin 2018	Friedrich, Albert
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique C : divulgation non-écrite P : document interclassé		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET LUXEMBOURGEOISE NO. LO 1765  
LU 100441**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-06-2018

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4567708	A	04-02-1986	CA 1210605 A	02-09-1986
			NO 833472 A	28-03-1984
			SE 455616 B	25-07-1988
			US 4567708 A	04-02-1986
-----				
US 6976804	B1	20-12-2005	AUCUN	
-----				
EP 0851064	A1	01-07-1998	AT 181384 T	15-07-1999
			AT 250170 T	15-10-2003
			AU 731637 B2	05-04-2001
			CA 2273345 A1	11-06-1998
			DE 69700280 D1	22-07-1999
			DE 69700280 T2	04-11-1999
			DE 69724994 D1	23-10-2003
			DK 0851064 T3	17-01-2000
			EP 0851064 A1	01-07-1998
			EP 0941388 A1	15-09-1999
			ES 2132983 T3	16-08-1999
			GR 3030659 T3	29-10-1999
			HU 0000359 A2	28-06-2000
			IT 1286418 B1	08-07-1998
			JP 3916091 B2	16-05-2007
			JP 2001510514 A	31-07-2001
			PL 186495 B1	30-01-2004
SI 0851064 T1	31-10-1999			
US 2002098042 A1	25-07-2002			
WO 9824982 A1	11-06-1998			
-----				



OPINION ÉCRITE

Dossier N° LO1765	Date du dépôt (jour/mois/année) 11.09.2017	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° LU100441
Classification internationale des brevets (CIB) INV. E02D3/12			
Déposant ARMAN INNOVATIONS S.A.			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle: citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Examineur Friedrich, Albert
--------------------------------

Formulaire LU237A (feuilles de couverture) (January 2007)

## OPINION ÉCRITE

Demande n°  
LU100441

---

### Cadre n° I Base de l'opinion

---

1. Cette opinion a été établie sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
  - a. Nature de l'élément
    - un listage de la ou des séquences
    - un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
  - b. Type de support
    - sur papier
    - sous forme électronique
  - c. Moment du dépôt ou de la remise
    - contenu(s) dans la demande telle que déposée
    - déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
    - remis ultérieurement
3.  De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

## OPINION ÉCRITE

Demande n°  
LU100441

---

### Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

---

#### 1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	3-5
	Non :	Revendications	1, 2
Activité inventive	Oui :	Revendications	3-5
	Non :	Revendications	1, 2
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-5
	Non :	Revendications	

#### 2. Citations et explications

**voir feuille séparée**

---

### Cadre n° VII Certaines irrégularités relevées dans la demande

---

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande, ont été constatées :

**voir feuille séparée**

**Ad point V**

**Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

Il est fait référence au documents suivantes :

D1: US 4 567 708 A (HAEKKINEN VEIKKO [FI]) 4 février 1986 (1986-02-04)

D2: US 6 976 804 B1 (CHARLES LEE ASPLIN) 20 décembre 2005 (2005-12-20)

La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet de la revendication 1 n'étant pas nouveau.

D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue un procédé pour consolider un sol délimité supérieurement par un dallage dont une partie au moins est affaissée (2), comprenant l'injection, dans ledit sol sous la partie affaissée de dallage, d'une substance de renforcement expansive (6), et en outre, préalablement à l'injection, l'injection d'une substance de comblement à durcissement et le suivi en temps réel de l'élévation de la partie affaissée (fig.1), l'injection de substance de comblement étant arrêtée dès qu'une élévation de la partie affaissée d'une distance prédéterminée est détectée (voir colonne 3, ligne 30-42).

La revendication dépendante 2 ne semblent pas contenir des caractéristiques supplémentaire qui, en combinaison avec l'objet de l'une quelconque la revendication dont est dépendent, impliquerait une activité inventive, parce qu'elle sont déjà connu de document D1 (voir colonne 3, ligne 30 - 42).

La combinaison des caractéristiques de la revendication dépendante 3 n'est pas comprise dans l'état de la technique et n'en découle pas de façon évidente.

Document D2 aussi est considère comme pertinent pour la nouveauté de revendication 1 (voir les passages citées).

**Ad point VII**

**Certaines irrégularités relevées dans la demande**

La description ne mentionne pas l'état de la technique pertinent qui est divulgué dans D1 et D2 et ne cite pas ce ou un autre document.

Les caractéristiques du préambule de la revendication 1 ne sont pas suivies par des signes de référence mis entre parenthèses.