

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) Nº de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 497 249

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

Nº 80 27778

(54) Procédé de réalisation de panneaux de paroi moulée et paroi moulée ainsi obtenue.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). E 02 D 29/02, 5/66.

(22) Date de dépôt..... 30 décembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 26 du 2-7-1982.

(71) Déposant : Société anonyme dite : SOLETANCHE, résidant en France.

(72) Invention de : Jean-Pierre Schreiber et Christian Vial.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Michel Nony, conseil en brevets d'invention,
29, rue Cambacérès, 75008 Paris.

La présente invention concerne un procédé de réalisation d'une paroi moulée.

On connaît déjà des procédés de réalisation de paroi moulée. On rappelle que ces procédés consistent essentiellement à creuser, généralement à l'abri de boue de bentonite, une tranchée ou perforation d'une certaine longueur délimitée à chacune de ses extrémités par un "tube-joint" puis à mettre en place sous la boue une armature métallique, et enfin à substituer du béton à la boue, l'ensemble béton-armature étant propre à supporter les efforts.

10 Les tubes-joints sont ensuite extraits avant qu'ils ne soient scellés mais à un moment où le béton a déjà fait prise. L'opération est répétée en laissant entre les deux perforations une certaine distance, ces deux perforations constituant des panneaux primaires de la paroi. Une perforation destinée à devenir un panneau secondaire est alors réalisée toujours sous boue de bentonite entre les deux panneaux primaires, étant entendu que les extrémités de cette dernière perforation sont cette fois-ci constituées par les côtés en béton des panneaux primaires, de forme concave. Enfin, du béton est coulé dans cette perforation secondaire qui est moulée à la fois par le terrain sur les faces latérales et par le béton des panneaux primaires sur les côtés.

15 20

Dans ce procédé, les armatures respectives des panneaux primaires et secondaires sont indépendantes les unes des autres.

Dans certains cas, cette indépendance d'un panneau par rapport aux panneaux à ses voisins ne présente pas d'inconvénient, comme par exemple lorsque les efforts à supporter sont uniquement verticaux.

30 C'est également le cas lorsque l'on prévoit pour le soutènement d'une paroi, côté fouille, de maintenir chaque panneau séparément de son voisin à l'aide, par exemple, de tirants ou de contreforts.

L'indépendance des panneaux présente toutefois des inconvénients lorsque les efforts exercés n'entraînent pas uniquement un mouvement de bascule de la paroi, ou encore mouvement dans lequel le pied de la paroi restant fixe, sa tête bascule vers la fouille, mais également un allongement linéaire de la paroi qui a alors tendance à devenir courbe.

On connaît également des procédés de réalisation d'une paroi moulée dans lequel on réalise deux barrettes écartées l'une

de l'autre et sensiblement perpendiculaires à l'axe de la paroi et on réalise entre ces barrettes un panneau de paroi encastré dans les barrettes.

Ces procédés connus ne permettent toutefois pas d'assurer 5 entre les différents panneaux d'une paroi moulée une liaison susceptible de résister à des efforts de traction.

La présente invention a donc pour but de fournir un procédé permettant la réalisation de parois moulées dans lequel chaque panneau est relié au panneau adjacent de telle sorte que la 10 paroi peut résister notamment à des efforts de traction axiaux ou des moments fléchissants.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de réalisation d'un panneau de paroi moulé dans le sol, dans lequel on réalise deux barrettes bétonnées écartées l'une de l'autre et 15 implantées de telle manière que le plan axial de la future paroi les recoupe sensiblement en leur milieu et perpendiculairement, caractérisé par le fait qu'on réalise une perforation traversant de part en part lesdites barrettes, que l'on dispose dans cette perforation, une armature équipée, au droit de l'axe de chaque 20 barrette, d'une cloison transversale, et que l'on bétonne le panneau dans la perforation entre les deux cloisons transversales.

On peut alors réaliser un deuxième panneau de paroi adjacent au premier. A cet effet, l'invention a également pour objet un procédé de réalisation d'un panneau de paroi moulée dans 25 le sol, exécuté dans la prolongation de la perforation initiale ci-dessus à partir d'une des deux cloisons transversales caractérisé par le fait qu'on réalise à une certaine distance de la paroi transversale une barrette bétonnée implantée de telle manière que le plan axial de la future paroi la recoupe sensiblement en son 30 milieu et perpendiculairement, qu'on réalise à partir de la perforation primaire une perforation traversant de part en part ladite barrette, que l'on dispose, dans cette perforation, une armature équipée, au droit de la barrette, d'une cloison transversale et recouvrant les armatures s'étendant déjà dans la perforation primaire, et que l'on bétonne le panneau dans la perforation entre les 35 deux cloisons transversales.

La liaison entre deux panneaux moulés dans deux perforations principales adjacentes est ainsi réalisée au niveau de la barrette et de la cloison étanche qui les sépare par pénétration

des armatures dans ces panneaux.

L'invention a également pour objet un procédé de réalisation d'un panneau de paroi moulé dans le sol, dans lequel on réalise une barrette bétonnée implantée de telle manière que le plan axial de la future paroi le recoupe sensiblement en son milieu et perpendiculairement, caractérisé par le fait qu'on réalise une perforation, traversant de part en part ladite barrette, que l'on dispose dans cette perforation une armature équipée, au droit de la barrette, d'une cloison transversale et qu'on bétonne le panneau dans la perforation.

Cette variante peut être notamment utilisée pour réaliser le premier panneau d'une paroi, en particulier lorsque cette paroi ne comporte que deux panneaux.

Dans un mode de réalisation, l'étanchéité entre la cloison et la barrette est obtenue à l'aide de joints gonflables.

Dans une autre forme de réalisation, un tube joint est disposé dans la barrette avant son bétonnage, ce tube étant muni d'ailes diamétralement opposées et placées sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale de la paroi, et ce tube est retiré après bétonnage de la barrette, l'empreinte desdites ailes formant des guides pour la cloison.

Cette forme de réalisation présente l'avantage d'être particulièrement économique. De plus, l'effort de poussée du béton de la perforation principale est repris par les guides de la cloison.

Dans une autre forme de réalisation, un organe coulissant est disposé dans la barrette avant sa prise, et cet organe est remplacé par ladite cloison après la réalisation de la perforation.

Avantageusement, ledit organe est une palplanche centrale sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale de la paroi et coopérant par l'intermédiaire de serrures coulissantes avec deux palplanches latérales disposées aux extrémités de la barrette.

Différents modes de réalisation de l'invention seront maintenant décrits à titre d'exemples non limitatifs en référence au dessin schématique annexé dans lequel :

La figure 1 est une vue de dessus illustrant la première étape d'un premier mode de réalisation du procédé selon l'invention.

Les figures 2 à 5 sont des vues analogues à la figure 1 illustrant respectivement des étapes ultérieures de ce procédé.

La figure 6 est une vue de dessus illustrant une variante du procédé de la figure 1.

5 Les figures 7 à 9 sont des vues analogues à la figure 6 illustrant des étapes ultérieures du procédé de cette figure.

La figure 10 est une vue de dessus illustrant la première étape d'un deuxième mode de réalisation du procédé selon l'invention.

10 Les figures 11 et 12 sont des vues analogues à la figure 10 illustrant des étapes ultérieures du procédé de cette figure.

La figure 13 est une vue de dessus illustrant la première étape d'un troisième mode de réalisation du procédé selon l'invention et les figures 14 et 15 sont des vues analogues à la figure 13 15 illustrant des étapes ultérieures du procédé de cette figure.

Comme montré à la figure 1, la première étape du procédé selon l'invention consiste à réaliser dans le sol deux barrettes 1 et 2, écartées l'une de l'autre d'une certaine distance et implantées de telle manière que le plan axial de la future paroi les 20 recoupe en leur milieu et perpendiculairement. Dans la figure 1 un futur panneau de la paroi est représenté en 3 en traits mixtes.

Pour la réalisation de ces barrettes on commence par réaliser dans le sol des perforations telles que 4, par exemple sous boue de bentonite. La boue de bentonite est ensuite remplacée par un béton 25 maigre ou par un coulis eau-bentonite-ciment ce qui permet d'obtenir les barrettes bétonnées 1 et 2.

Bien entendu les perforations 4 peuvent-être réalisées directement sous coulis durcissable.

On réalise ensuite sous boue de bentonite ou autre 30 fluide tixotropique une tranchée ou perforation 5 correspondant au futur panneau de paroi 3 délimité par les tubes joints 16 et 16' comme le montre la figure 2. Au cours de cette perforation on traverse de part en part les barrettes 1 et 2.

On notera que les barrettes ne doivent par conséquent pas 35 être trop dures pour pouvoir être facilement perforées.

On met en place entre les tubes 16 une cage 13 composée de fers horizontaux 14 reliés par des fers verticaux 15, lesdites cages ayant la particularité de comporter au droit du plan axial de chacune des deux barrettes une cloison 9 composée d'une âme 10 à 40 chaque extrémité de laquelle est soudé un profilé en fer à cheval

11 dont les extrémités des ailes peuvent venir approximativement à contact avec la surface de la perforation 5 (fig. 3).

On peut alors procéder au bétonnage de la partie du panneau 3 délimitée par les cloisons étanches 9. Ce bétonnage est 5 effectué par tous moyens connus par exemple à l'aide de tubes plongeurs.

Toutefois, pour empêcher le béton de contourner les cloisons 2, un joint en caoutchouc gonflable 12 est disposé à l'intérieur des profilés en fer à cheval 11 pour venir s'appliquer 10 contre les parois de la perforation.

Ainsi, du fait du contact des cloisons 9, sur les barrettes 1 et 2, par l'intermédiaire des joints 12, les parties extérieures du panneau situées entre ces cloisons et les tubes-joints 16 restent pleines de bentonite et ne sont pas envahies par 15 le béton.

Comme montré à la figure 4, on réalise alors une autre barrette 17 à une certaine distance de la barrette 2 au delà du tube-joint 16'.

Une nouvelle perforation 5A est alors réalisée depuis le 20 tube-joint 16' jusqu'à un nouveau tube-joint 16A à travers la barrette 17 qui est elle-même perforée de part en part.

Le tube-joint 16' est alors retiré pour mettre en communication les portions de perforation comprises la cloison 9 et le tube-joint 16' d'une part et entre le tube-joint 16' et le tube-joint 16A d'autre part.

Une nouvelle cage d'armature 18 est alors mise en place (fig.5).

Cette armature comprend une cloison 19 formée comme les cloisons 9 d'une âme 10A et de profilés en fer à cheval 11A à 30 l'intérieur desquels sont disposés des tubes gonflables 12A.

L'âme 10A est solidaire de fers horizontaux 14A sur lesquels sont soudés des fers verticaux 15A.

Lorsque l'armature 18 est mise en place avec la cloison 19 au droit de la barrette 17, un côté de l'armature s'étend dans 35 la perforation 5A tandis que l'autre côté s'étend entre l'axe de barrette 17 et le tube-joint 16A, son extrémité côté 5A recouvrant sur une certaine longueur préalablement calculée, les fers 15 de l'armature 13 préalablement mise en place.

Les tubes 12A sont alors gonflés pour assurer le non- 40 contournement par le béton au niveau de la barrette 17, après quo

l'espace compris entre les cloisons 9 et 19 est bétonné pour former un deuxième panneau de paroi 3A.

Les opérations décrites en référence aux figures 4 et 5 peuvent bien entendu être répétées autant de fois que l'on souhaite 5 réaliser de panneaux de parois.

En variante, les cages 13 et 18 peuvent être coupées en plusieurs sous cages se recouvrant l'une l'autre.

Les figures 6 à 9 représentent une variante du procédé décrit ci-dessus dans laquelle la paroi à réaliser ne comporte que 10 deux panneaux.

Dans ce cas on ne réalise qu'une seule barrette 101 telle que le plan axial de la future paroi 103 représentée traits mixtes à la figure 6 la recoupe en son milieu et perpendiculairement.

Comme montré à la figure 7 on réalise alors entre deux 15 tubes-joints 116 et 116' de part et d'autre de la barrette 101 une perforation 105, qui traverse de part en part la barrette 101.

Ces perforations sont bien entendu réalisées de toute façon connue, par exemple sous boue de bentonite.

On descend alors dans ces perforations une cage d'armatures 20 113 formées de fers verticaux 115 soudés sur des fers horizontaux 114 solidaires d'une cloison 109.

La cloison 109 est-même formée d'une âme 110 et de profilés 111 en fer à cheval à l'intérieur desquels sont disposés des tubes gonflables 112. Lorsque la cage 113 est mise en place comme 25 représentée à la figure 8, avec la cloison 109 au niveau du plan axial de la barrette 101, un côté des armatures s'étend dans la perforation du côté du tube-joint 116' tandis que l'autre côté s'étend du côté du tube-joint 116'.

Les tubes 112 étant gonflés, la perforation 105 est alors 30 bétonnée du côté du tube-joint 116' pour former un premier panneau de paroi 106.

Du côté de la barrette 101 opposée au panneau 106 on réalise alors une nouvelle perforation 105A que l'on met en communication avec la perforation 108 en enlevant le tube joint 116.

35 On met alors en place dans la perforation ainsi formée une cage d'armatures 113A formée uniquement de fers horizontaux 114A et de fers verticaux 115A.

Les fers horizontaux 114A recouvrent l'extrémité des fers 114 dans la perforation 105 sur une certaine longueur calculée à 40 l'avance.

On peut alors procéder au bétonnage du deuxième panneau de paroi 106A pour obtenir la cloison représentée à la figure 9.

Un autre mode de réalisation est représenté dans les figures 10 à 12.

5 Dans ce mode de réalisation on réalise comme précédemment deux perforations ou tranchées 20 pour former des barrettes 24 implantées de telle manière que le plan axial de la future paroi 21 les recoupe en leur milieu et perpendiculairement.

10 On met en place dans chacune des perforations 20 un tube-joint 22. L'axe des tubes-joints 22 et deux ailes diamétralement opposées sont disposées dans le plan médian de la barrette 24. On bétonne alors les barrettes 24 au béton maigre et, après prise, mais avant scellement, on retire les tubes-joints 22.

15 On réalise alors comme représentée à la figure 11 une perforation 25 correspondant au panneau de paroi 26 comprise entre deux tubes-joints 26' et 26" et traversant les barrettes 24 de part en part en conservant les guides 27 formés par les empreintes des ailes 23 des tubes-joints 22.

20 On descend alors au droit des barrettes 24 des cages d'armatures 28 munies de cloisons étanches 29 coulissant dans les guides 27. Ces cloisons 29 sont solidaires de fers horizontaux 30 qui dépassent dans les extrémités de la perforation 26 (fig. 12). Le panneau 26 est alors bétonné entre les cloisons 29.

25 Cette série d'opérations peut bien entendu être reproduite d'un côté ou de l'autre ou éventuellement des deux côtés du panneau 26 en utilisant la partie des fers 30 qui dépassent dans les portions de perforation comprises entre les cloisons 29 et les tubes-joints 26' et 26" comme précédemment en référence aux figures 4 et 5.

30 Une autre variante de l'invention est représentée aux figures 13 à 15.

Comme montré à la figure 13, des barrettes 40 sont perforées sous coulis de telle manière que le plan axial de la future paroi les recoupe en leur milieu et perpendiculairement.

35 Avant durcissement du coulis, on met en place dans la barrette 40 deux palplanches latérales 42 et une palplanche centrale 43. Les palplanches 42 et 43 comportent le long de leur bord vertical des dispositifs 44 et 45 respectivement qui forment des serrures permettant un coulisement de la palplanche centrale 42 40 par rapport aux palplanches latérales 42.

Les palplanches 42 et 43 ainsi que leurs systèmes de liaison coulissant 44 et 45 peuvent être de tout type connu ou être simplement constituées de tôles sur lesquelles sont soudés des profilés coopérants.

5 Avant que le coulis n'ait complètement fait prise, on retire les palplanches centrales 43, puis on réalise, comme montré sur la figure 14, une perforation 46 qui traverse de part en part les barrettes 40. Ces perforations ont lieu bien entendu après prise du coulis dans les barrettes 40.

10 On dispose alors, à la place des palplanches une cage d'armature 51 comprenant des cloisons 50 munies d'organes de liaison 45, identiques à ceux de la palplanche centrale 43 pour coopérer avec les organes de liaison 44 des palplanches latérales 42. La cage d'armatures 51, comme les cages 19 et 28 décrites précédemment 15 (fig. 15), s'étend dans la perforation 46 et dépasse dans ses extrémité à l'intérieur des cloisons 50.

La perforation 46 est alors bétonnée entre les cloisons 50 pour former un panneau de paroi comme précédemment. La perforation d'une troisième barrette et la reproduction des opérations ci-dessus permettent de réaliser un deuxième panneau de paroi, d'une façon analogue à celle décrite en référence aux figures 4 et 5.

Bien entendu diverses modifications peuvent être apportées aux modes de réalisation décrits ci-dessus sans sortir du cadre ni de l'esprit de la présente invention.

25 C'est ainsi en particulier que les tubes-joints tels que 16, 16' ou 26', 26" peuvent, lorsque le terrain s'y prête, ne pas être utilisés.

REVENDICATIONS

1. Procédé de réalisation d'un panneau de paroi moulé dans le sol, dans lequel on réalise deux barrettes bétonnées écartées l'une de l'autre et implantées de telle manière que le 5 plan axial de la future paroi les recoupe sensiblement en leur milieu et perpendiculairement, caractérisé par le fait qu'on réalise une perforation traversant de part en part lesdites barrettes, que l'on dispose, dans cette perforation une armature équipée au droit de chaque barrette, d'une cloison transversale et que l'on 10 bétonne le panneau dans la perforation entre les deux cloisons transversales.

2. Procédé de réalisation d'un panneau de paroi moulé dans le sol, à la suite d'une cloison transversale à partir de laquelle des armatures s'étendent dans une perforation primaire 15 longitudinale, caractérisé par le fait qu'on réalise à une certaine distance de la paroi transversale une barrette bétonnée implantée de telle manière que le plan axial de la future paroi la recoupe sensiblement en son milieu et perpendiculairement, qu'on réalise, à partir de la perforation principale une perforation traversant de 20 part en part la dite barrette, que l'on dispose, dans cette perforation, une armature équipée, au droit de la barrette, d'une cloison transversale et recouvrant les armatures s'étendant déjà dans la perforation primaire, et que l'on bétonne le panneau dans la perforation entre les deux cloisons transversales.

25 3. Procédé de réalisation d'un panneau de paroi moulé dans le sol, dans lequel on réalise une barrette bétonnée implantée de telle manière que le plan axial de la future paroi le recoupe sensiblement en son milieu et perpendiculairement, caractérisé par le fait qu'on réalise une perforation traversant de part en part 30 ladite barrette, que l'on dispose, dans cette perforation, une armature équipée, au droit de la barrette, d'une cloison transversale et qu'on bétonne le panneau dans la perforation.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'étanchéité entre la cloison et la 35 barrette est obtenue à l'aide de joints gonflables.

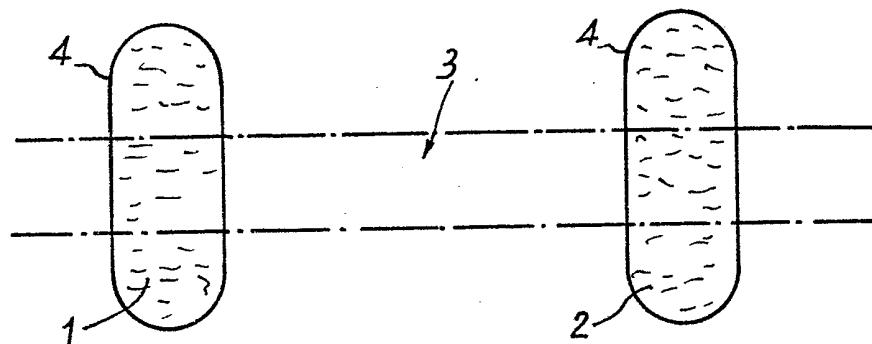
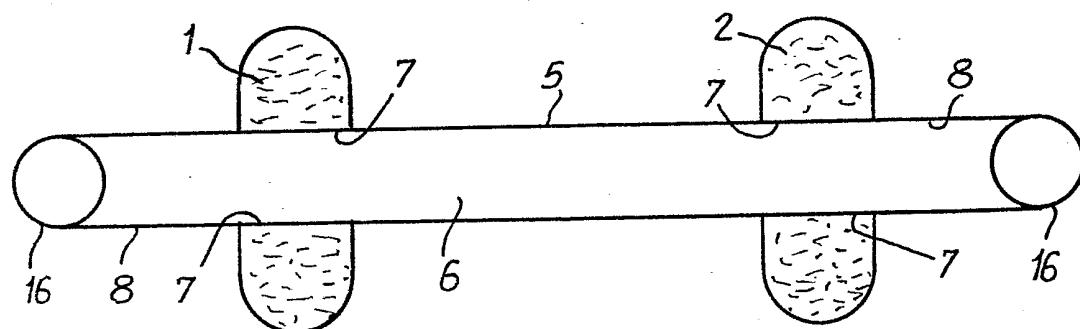
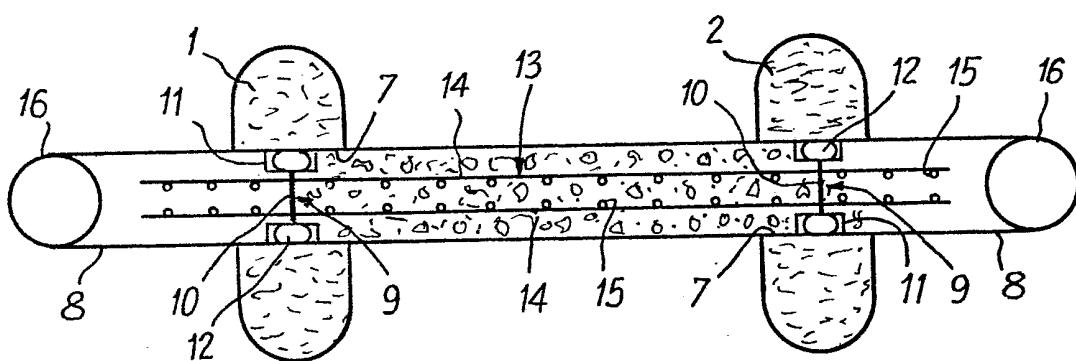
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'un tube-joint est disposé dans la barrette avant son bétonnage, ce tube étant muni d'ailes diamétralement opposées placées perpendiculaires à la direction longitudinale de la paroi, et que ce tube est retiré après bétonnage de 40

barrette, l'empreinte desdites ailes formant guides pour la cloison.

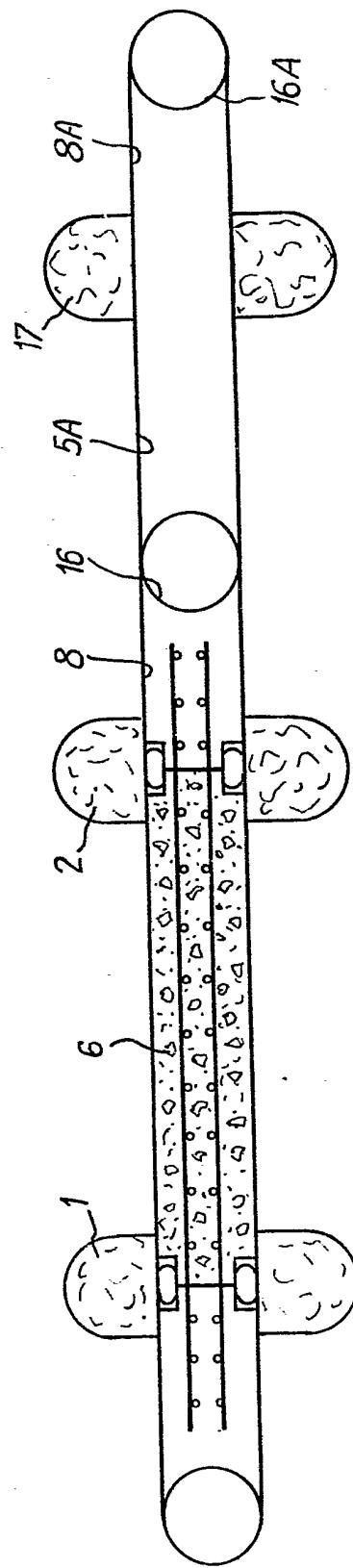
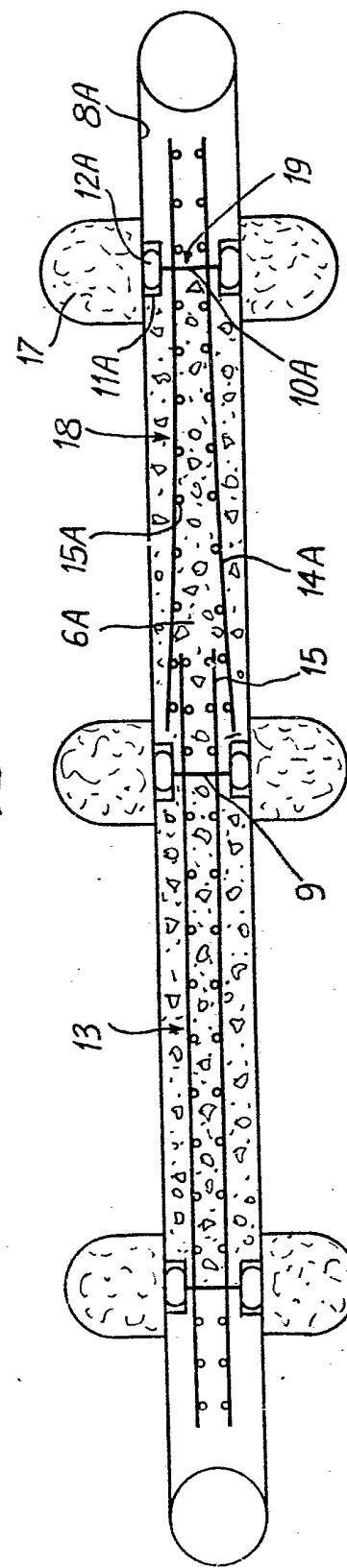
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'un organe coulissant est disposé dans 5 la barrette avant sa prise, et que cet organe est remplacé par ladite cloison après la réalisation de la perforation.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait que ledit organe est une palplanche centrale coopérant par 10 l'intermédiaire de serrures coulissantes avec deux palplanches latérales disposées aux extrémités de la barrette.

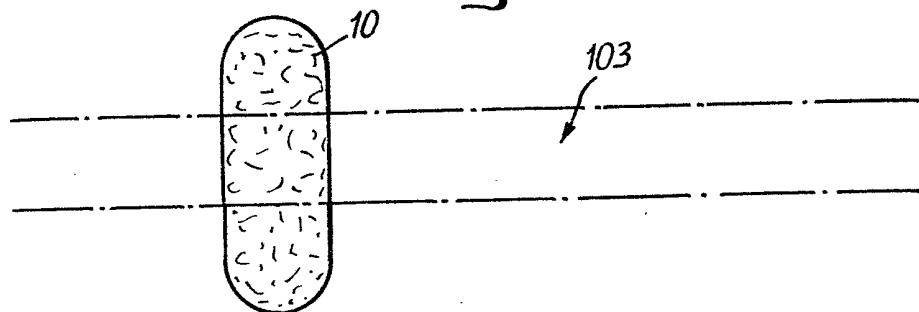
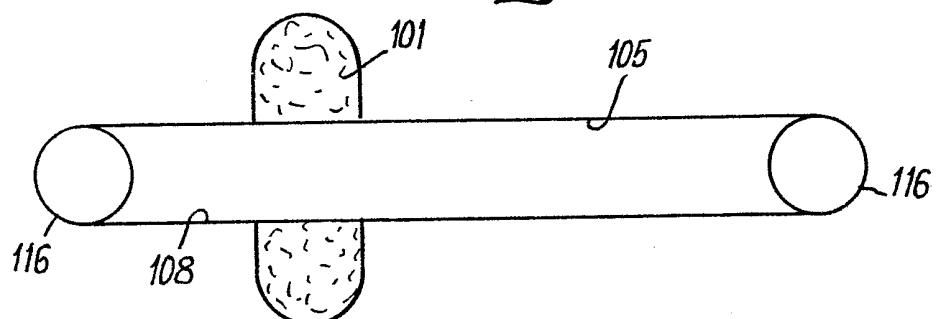
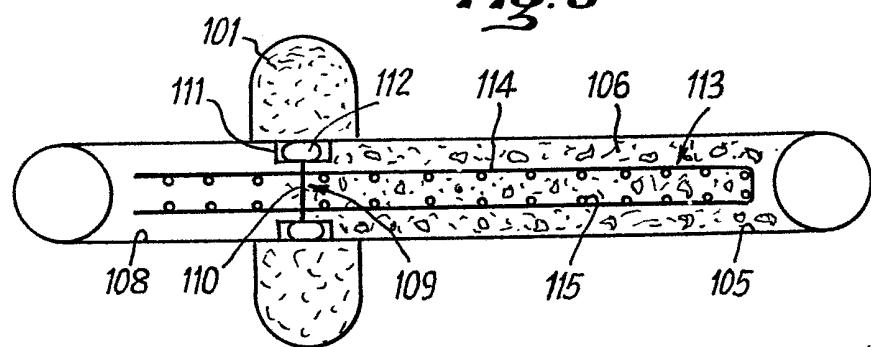
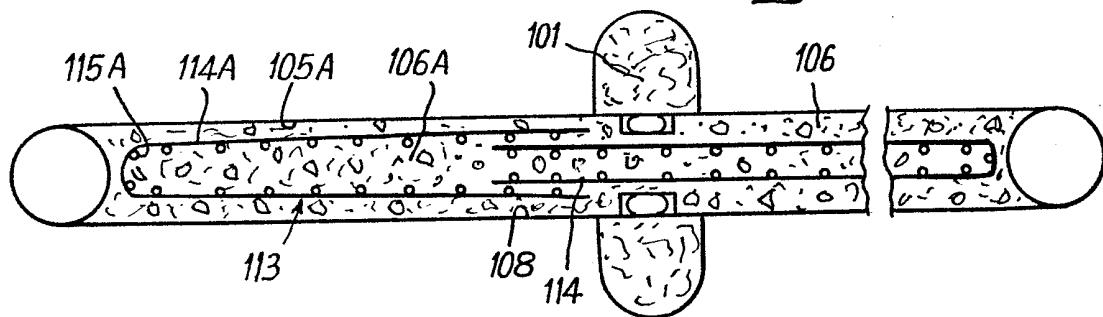
8. Paroi moulée dans le sol, caractérisée par le fait qu'elle est réalisée par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

Fig:1Fig:2Fig:3

2/5

Fig:4*Fig:5*

3/5

Fig:6Fig:7Fig:8Fig:9

4/5

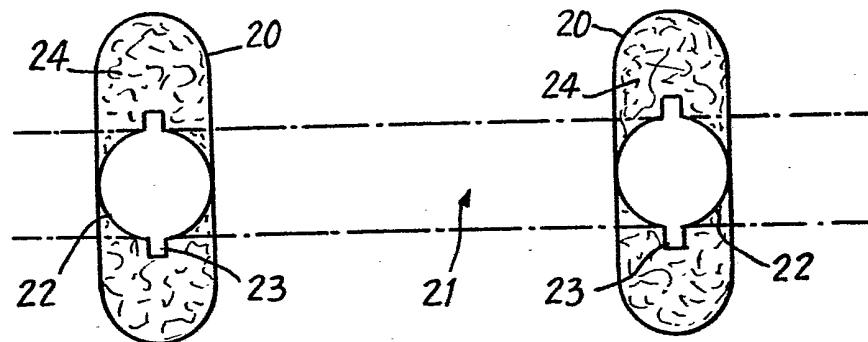
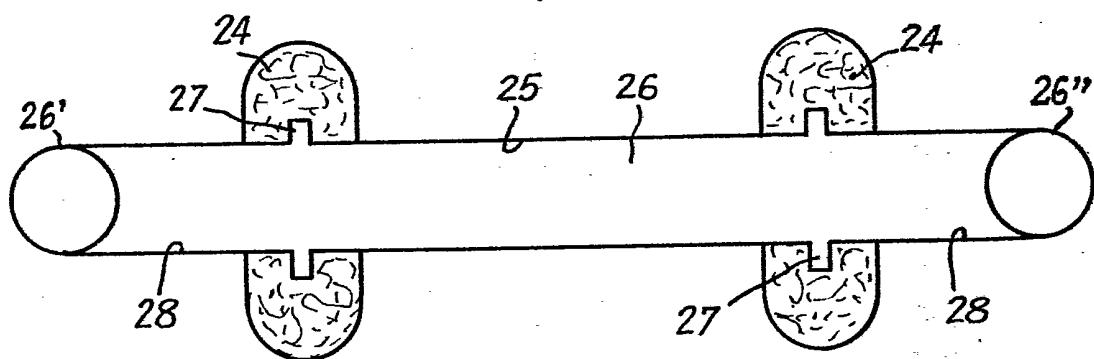
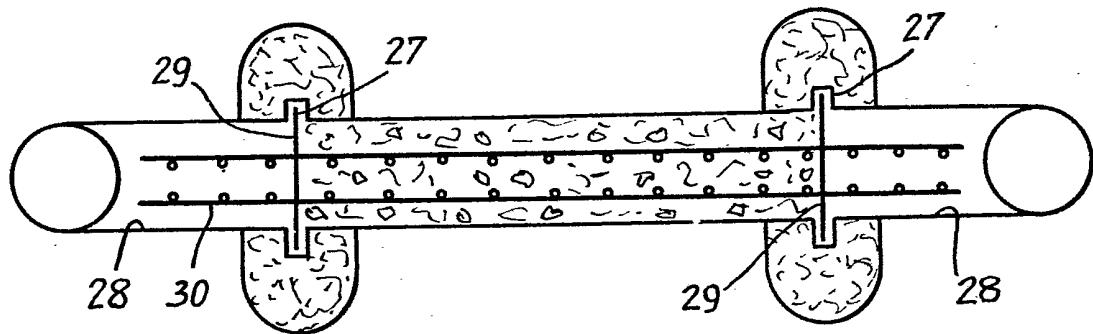
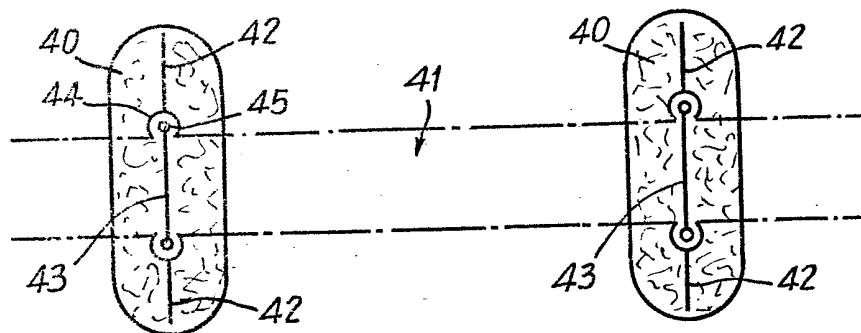
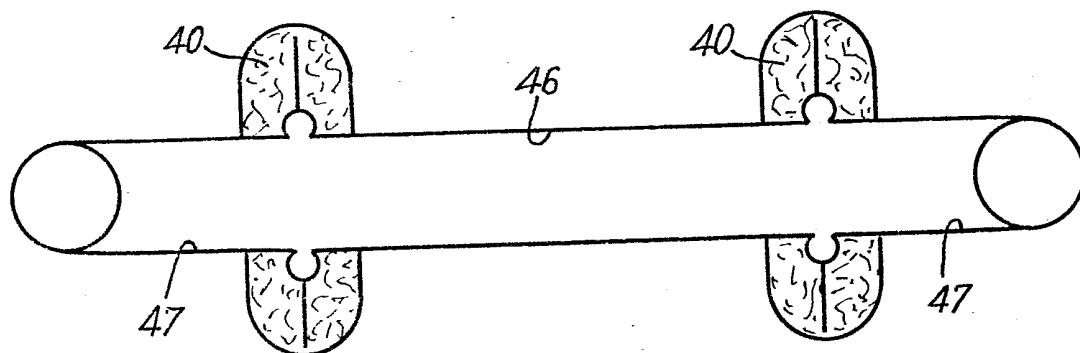
Fig:10*Fig:11**Fig:12*

Fig:13Fig:14Fig:15