

## DESCRIPTION

### Titre : Élément d'armatures pour paroi moulée muni d'un porte-joint d'étanchéité

5

#### Domaine Technique

L'invention concerne le domaine de la fabrication de parois moulées dans le sol. Elle concerne en particulier les techniques de jonction entre  
10 deux panneaux adjacents de la paroi moulée.

#### Technique Antérieure

De façon connue, une paroi moulée est constituée d'une pluralité de panneaux adjacents, reliés les uns à la suite des autres. Pour assurer la  
15 continuité et l'étanchéité entre deux panneaux adjacents, il est important que la jonction entre les panneaux soit correctement réalisée.

Pour ce faire, plusieurs techniques sont traditionnellement employées.

Selon une première technique, après avoir réalisé un premier  
20 panneau en béton, on remord le premier panneau afin que le béton du deuxième panneau viendra au contact au béton du premier panneau afin d'assurer la continuité de béton entre les deux panneaux.

Une deuxième technique consiste à utiliser un coffrage, généralement métallique, qui est provisoirement inséré dans la tranchée  
25 et retiré après durcissement du béton. Ce coffrage permet la mise en place d'un joint d'étanchéité qui s'étend verticalement le long du bord d'extrémité du panneau. Une telle technique est notamment décrite dans EP 0 101 350. L'utilisation d'un coffrage rend la deuxième technique plus  
couteuse et chronophage que la première technique.

30

#### Exposé de l'invention

Un but de la présente invention est de permettre de réaliser une jonction entre deux panneaux adjacents sans utiliser de coffrage.

Pour ce faire, l'invention porte sur un élément d'armatures pour  
35 paroi moulée comportant une cage d'armatures qui présente une longueur définissant une direction longitudinale, une largeur et une épaisseur, la

cage d'armatures ayant une première partie d'extrémité et une seconde partie d'extrémité opposée à la première partie d'extrémité, les première et seconde parties d'extrémité s'étendant selon la direction longitudinale de la cage d'armatures, l'élément d'armatures comportant en outre au moins un porte-joint muni d'une partie de montage pour recevoir au moins un joint d'étanchéité qui est longiligne, le porte-joint étant fixé à la première partie d'extrémité de la cage d'armatures et s'étendant selon la direction longitudinale de ladite cage d'armatures, le porte-joint ayant deux ailes s'étendant selon la direction longitudinale et un fond de façon à définir un logement pour recevoir le joint d'étanchéité dont au moins une première partie est entourée d'un matériau sacrificiel.

L'élément d'armatures selon l'invention permet donc à la fois de renforcer le béton constitutif du panneau, et de placer et fixer le joint d'étanchéité le long du premier bord vertical du panneau, et ce sans utiliser d'élément de coffrage.

On comprend que l'élément d'armatures selon l'invention est placé dans une première tranchée avant le coulage du béton.

Une fois le béton du premier panneau durci, on fore la deuxième tranchée puis on retire le matériau sacrificiel de façon à dégager la première partie du joint d'étanchéité, la seconde partie du joint d'étanchéité étant en prise dans le béton du premier panneau.

Cette première partie du joint d'étanchéité sera ensuite noyée dans le béton lors du coulage de béton dans la deuxième tranchée. Autrement dit, la première partie sera en prise dans le béton du deuxième panneau adjacent au premier panneau, de façon à réaliser l'étanchéité entre les premier et deuxième panneaux.

On comprend que le joint d'étanchéité est destiné à être disposé dans le logement. Sans sortir du cadre de la présente invention, le porte-joint peut recevoir plusieurs joints d'étanchéité disposés côte à côte.

De façon connue, la cage d'armatures comporte une pluralité de tiges d'armatures, de façon à réaliser un béton armé.

Les ailes du logement flanquent le matériau sacrificiel, dans le but de le protéger, notamment lors de l'introduction de l'élément d'armatures dans la tranchée.

De préférence, la distance entre les ailes est inférieure à la largeur de la cage d'armatures, encore de préférence, cette distance est inférieure à la moitié de la largeur de la cage d'armatures.

De préférence, les ailes sont parallèles.

- 5 De préférence, mais non exclusivement, le joint d'étanchéité est fixé au fond du logement.

Le porte-joint est préférentiellement un profilé longitudinal. Il s'étend selon la hauteur de la cage d'armature.

Encore de préférence, le profilé longitudinal a une section en « U ».

- 10 Selon un mode de réalisation préférentiel, le profilé longitudinal est constitué de deux éléments longitudinaux en « L ». De préférence, les deux éléments longitudinaux en « L » sont distants l'un de l'autre afin de former une fente dans laquelle est insérer le joint d'étanchéité.

- 15 Avantageusement, le profilé longitudinal est fixé, par exemple par soudure, à la cage d'armatures, de préférence à sa première partie d'extrémité.

- 20 Sans sortir du cadre de la présente invention, le porte-joint peut-être monté au moins en partie dans le volume de la cage d'armature. Autrement dit, le porte-joint peut se trouver dans un renforcement de la cage d'armature.

Avantageusement, la partie de montage comporte une fente longitudinale ménagée dans le fond pour recevoir le joint d'étanchéité.

- 25 Selon un mode de réalisation, le joint d'étanchéité présente une longueur qui est supérieure à la longueur de la fente longitudinale d'un élément d'armatures. Autrement dit, la longueur du joint d'étanchéité est supérieure à la longueur du porte-joint. Dans ce cas, le joint d'étanchéité est successivement engagé dans les fentes des porte-joint de plusieurs éléments d'armatures disposé verticalement les uns au-dessus des autres dans la tranchée. Un tel montage permet d'assurer la continuité verticale de l'étanchéité.

- 30 Avantageusement, l'élément d'armature comporte en outre au moins un organe de renfort reliant au moins une des ailes à la cage d'armatures. Les organes de renfort ont pour effet d'augmenter la robustesse de la fixation du porte-joint à la cage d'armatures.

- 35 Selon un mode de réalisation préférentiel, la cage d'armatures, considérée dans un plan perpendiculaire à la direction longitudinale,

comporte deux portions d'armature adjacentes munies chacune d'au moins deux armatures parallèles, le porte-joint étant fixé à chacune des deux portions d'armature adjacentes. Selon une variante, le porte-joint est disposé entre les deux portions d'armature adjacentes. Les deux portions

5 d'armature adjacentes sont également fixées l'une à l'autre par le biais de moyens de fixation distincts du porte-joint.

L'invention porte en outre sur un dispositif d'armatures comportant un élément d'armatures selon l'invention, ainsi qu'au moins un joint d'étanchéité et un matériau sacrificiel dans le logement, le joint

10 d'étanchéité étant monté au porte-joint tout en étant au moins en partie bordé par le matériau sacrificiel.

De préférence, le matériau sacrificiel est disposé dans le logement, de part et d'autre du joint d'étanchéité. Plus précisément, le matériau sacrificiel est disposé de part et d'autre de la première partie du joint

15 d'étanchéité qui se trouve dans le logement. Encore de préférence, le matériau sacrificiel remplit substantiellement le volume du logement. Un intérêt est d'empêcher que le béton adhère à la première partie du joint d'étanchéité qui se trouve dans le logement.

Considérée dans un plan perpendiculaire à la direction longitudinale, et parallèlement à l'épaisseur de la cage d'armatures, l'envergure, c'est-à-dire l'épaisseur maximale du matériau sacrificiel, est inférieure à l'épaisseur de la cage d'armature.

20

Selon un mode de réalisation avantageux, le joint d'étanchéité présente en outre une deuxième partie, les première et deuxième parties étant disposées de part et d'autre du fond lorsque le joint est monté au

25 porte-joint, de sorte que le joint d'étanchéité s'étend transversalement de part et d'autre au fond, la première partie étant située dans le logement et flanquée par le matériau sacrificiel.

De préférence, la première partie du joint d'étanchéité se trouve

30 entièrement dans le volume du logement.

Selon un mode de réalisation, le matériau sacrificiel est un matériau friable. Il comprend de préférence du polystyrène.

L'invention porte en outre sur un outil racleur pour évacuer le matériau sacrificiel disposé dans un logement d'un dispositif d'armatures selon l'invention, l'outil racleur comportant deux dents parallèles et

35 distantes l'une de l'autre de façon à définir un passage pour le joint

d'étanchéité. De préférence, la largeur de l'outil racleur étant sensiblement égale à la distance entre les ailes du porte-joint. Les dents sont engagées dans le logement, de part et d'autre de la première partie du joint d'étanchéité.

- 5            Pour retirer le matériau sacrificiel, on place l'outil racleur dans le logement tout en engageant la première partie du joint d'étanchéité dans le passage entre les deux dents de l'outil racleur. Lors du déplacement vertical de l'outil racleur selon la direction longitudinale, le déplacement vertical des dents a pour effet d'évacuer le matériau sacrificiel hors du
- 10            logement. De préférence, les dents présentent un pan incliné par rapport au fond de façon à faciliter le dégagement du matériau sacrificiel.

- L'invention porte enfin sur un procédé de réalisation d'une paroi moulée dans un sol dans laquelle on fore une première tranchée verticale dans le sol, on place dans la première tranchée un premier dispositif
- 15            d'armatures selon l'invention, on coule du béton dans la première tranchée puis, après durcissement du béton, on fore une deuxième tranchée verticale dans le sol, juxtaposée à la première tranchée du côté du porte-joint, on évacue le matériau sacrificiel hors du logement à l'aide de l'outil racleur selon l'invention, de façon que la première partie du joint
- 20            d'étanchéité s'étende dans la seconde tranchée, puis on met du béton dans la seconde tranchée.

- On comprend que, après durcissement du béton mis dans la première tranchée, on obtient le premier panneau qui inclut l'élément d'armatures. La seconde partie du joint d'étanchéité joint est en prise avec
- 25            le béton du premier panneau. Après avoir évacué le matériau sacrificiel hors du logement, la première partie du joint d'étanchéité est découverte. Le logement s'ouvre alors sur la seconde tranchée. Lors de la mise de béton dans la seconde tranchée, le béton coule dans le logement de sorte que la première partie du joint d'étanchéité vient en prise avec le béton de
- 30            la seconde tranchée.

             De préférence, le premier panneau pourra si nécessaire être remordu lors du forage de la deuxième tranchée adjacente, afin de dégager le sol se trouvant entre la deuxième tranchée et le logement.

### Description des dessins

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- 5 [Fig. **1**] La figure **1** est une vue schématique en perspective d'un exemple de réalisation dispositif d'armatures conforme à la présente invention, comportant un élément d'armatures selon l'invention, ainsi qu'un joint d'étanchéité et un matériau sacrificiel ;
- [Fig. **2**] La figure **2** est une vue de dessus du dispositif d'armatures de la figure **1** ;
- 10 [Fig. **3**] La figure **3** illustre une première variante du dispositif d'armatures de la figure **2** ;
- [Fig. **4**] La figure **4** illustre une deuxième variante du dispositif d'armatures de la figure **2** ;
- 15 [Fig. **5**] La figure **5** est une vue de côté du dispositif d'armatures de la figure **1** ;
- [Fig. **6**] La figure **6** illustre un exemple de réalisation d'un outil racleur conforme à l'invention;
- [Fig. **7**] La figure **7** illustre une première étape du procédé de réalisation d'une paroi moulée selon l'invention;
- 20 [Fig. **8**] La figure **8** illustre une deuxième étape du procédé de réalisation d'une paroi moulée selon l'invention;
- [Fig. **9**] La figure **9** illustre une troisième étape du procédé de réalisation d'une paroi moulée selon l'invention;
- 25 [Fig. **10**] La figure **10** illustre une quatrième étape du procédé de réalisation d'une paroi moulée selon l'invention;
- [Fig. **11**] La figure **11** illustre le premier panneau et la deuxième tranchée, à l'issue de la quatrième étape;
- [Fig. **11**] La figure **11** illustre une cinquième étape du procédé de réalisation d'une paroi moulée selon l'invention;
- 30 [Fig. **12**] La figure **12** illustre une sixième étape du procédé de réalisation d'une paroi moulée selon l'invention;
- [Fig. **13**] La figure **13** illustre une septième étape du procédé de réalisation d'une paroi moulée selon l'invention ; et
- 35 [Fig. **14**] La figure **14** illustre une huitième étape du procédé de réalisation d'une paroi moulée selon l'invention.

### Description détaillée

A l'aide des figures **1** et **2**, on va décrire un premier exemple de réalisation d'un dispositif d'armatures **10** conforme à la présente invention.

5 Ce dispositif d'armatures comporte un élément d'armatures **12** pour paroi moulée conforme à l'invention, ainsi qu'un joint d'étanchéité **14** et un matériau sacrificiel **16** qui seront décrits plus en détails ci-dessous.

L'élément d'armatures **12** comporte une cage d'armatures **18** qui est constituée d'une pluralité de barres horizontales **20** et verticales **22**  
10 qui sont fixées les unes aux autres, par exemple par soudures, de façon connue par ailleurs.

La cage d'armatures **18** présente une longueur **L** définissant une direction longitudinale, qui est généralement verticale. Cette longueur peut aussi être considérée comme étant la hauteur de la cage  
15 d'armatures. La cage d'armatures **18** présente également une largeur **I** et une épaisseur **e** visibles en figure **2**.

La cage d'armatures **18** présente, considérée selon sa largeur, une première partie d'extrémité **18a** et une seconde partie d'extrémité **18b** opposée à la première partie d'extrémité **18a**.

20 Les première et seconde parties d'extrémité **18a**, **18b** s'étendent verticalement selon la direction longitudinale **A** de la cage d'armatures.

Dans cet exemple, le joint d'étanchéité **14** est plus long que la longueur de la cage d'armatures.

L'élément d'armatures **18** comporte en outre un porte-joint **30**  
25 situé à la première partie d'extrémité **18a** de l'élément d'armatures **18**. Le porte-joint **30** est prévu pour recevoir le joint d'étanchéité **14**. Sans sortir du cadre de l'invention, le porte-joint **30** pourrait recevoir plusieurs joints d'étanchéité disposés côte à côte. Comme on le constate sur les figures **1** et **2**, le porte-joint **30** est fixé à la première partie d'extrémité **18a** de la  
30 cage d'armatures **18**. Le porte-joint **30** s'étend par ailleurs selon la direction longitudinale **A** de la cage d'armatures. Le porte-joint **30** comprend deux ailes **30a**, **30b** séparées d'une distance **d**.

De préférence, les deux ailes sont parallèles et s'étendent selon la direction longitudinale **A**. Lorsqu'elles sont parallèles, cela facilite le  
35 guidage de l'outil racleur qui sera décrit ci-dessous.

Considérée selon la largeur de la cage d'armature, la distance **d** entre les ailes du porte-joint est inférieure à l'épaisseur de la cage d'armatures, et plus précisément inférieure à la moitié de l'épaisseur **e** de la cage d'armatures **18**.

5 Le porte-joint **30** comporte en outre un fond **34** qui, dans cet exemple, est perpendiculaire aux ailes **30a,30b**. Le fond s'étend également selon la direction longitudinale. Les deux ailes et le fond définissent ainsi un logement **36** pour recevoir le joint d'étanchéité longiligne **14**.

10 Dans cet exemple, le porte-joint **30** est un profilé longitudinal, qui présente une section en « U », considérée dans un plan horizontal.

Plus précisément, dans cet exemple, le profilé longitudinal est constitué de deux éléments longitudinaux **31a, 31b** en « L ». Ces deux éléments longitudinaux sont distants l'un de l'autre de façon à délimiter  
15 une fente longitudinale **40**, cette fente longitudinale étant ménagée dans le fond **14** et constituant une partie de montage **32** pour recevoir le joint d'étanchéité **14**.

Dans cet exemple, le porte-joint **30** est fixé, par exemple par soudure, à des barres d'armature **20a** qui constituent la première partie  
20 d'extrémité **18a** de la cage d'armatures **18**. Dans cet exemple non limitatif, le joint d'étanchéité **14** est plat et comporte deux bourrelets latéraux **15a, 15b** et un bourrelet central **15c**, les bourrelets latéraux et le bourrelet central étant parallèles et s'étendant selon la longueur du joint d'étanchéité **14**.

25 Comme on le constate dans l'exemple de la figure **2**, la première partie du joint est entourée du matériau sacrificiel **16**, tandis que sa seconde partie **14b** s'étend à l'intérieur du volume de la cage d'armatures. Autrement dit, le joint d'étanchéité s'étend de part et d'autre de la première partie d'extrémité **18a** de la cage d'armatures **18**. Le joint  
30 d'étanchéité **14** s'étend aussi de part et d'autre du fond **34**, perpendiculairement audit fond **34**. Considérée selon l'épaisseur de la cage d'armature, l'envergure du matériau sacrificiel est strictement inférieure à l'épaisseur **e** de la cage d'armatures, et au surplus inférieure à la moitié de la largeur de la cage d'armatures.

35 Pour renforcer le maintien du porte-joint à la cage d'armatures, l'élément d'armatures **12** comporte en outre des organes de renfort **42**,

**44** qui relie les ailes **30a**, **30b** du porte-joint à la cage d'armatures **18**. Dans cet exemple, il s'agit de tiges métalliques qui sont soudées aux ailes d'une part et à la cage d'armature d'autre part.

Sur la figure **3**, on a illustré une première variante de la cage d'armatures de la figure **2**, dans laquelle les barres d'armature présentent une autre conformation.

Dans la deuxième variante illustrée en figure **4**, la cage d'armatures **18**, considérée dans un plan perpendiculaire à la direction longitudinale **A**, c'est-à-dire dans un plan horizontal, comporte deux portions d'armatures **19**, **21** qui sont adjacentes et qui sont munies chacune d'au moins deux tiges parallèles **23**, **25**. Comme on le constate sur la figure **4**, le porte-joint est fixé à chacune des deux parties d'armature adjacentes **19**, **21**. Plus précisément, les ailes **30a**, **30b** du porte-joint sont fixées aux tiges parallèles **23**, **25**. Aussi, dans ce mode de réalisation, il n'est pas nécessaire de prévoir des organes de renfort. On constate que dans ce mode de réalisation, le porte-joint est engagé dans un renforcement ménagé dans la cage d'armatures **18**, ce renforcement étant délimité latéralement par les tiges parallèles **23**, **25**.

On constate que les première et deuxième parties **14a**, **14b** du joint sont disposées de part et d'autre du fond **34** lorsque le joint d'étanchéité est monté au porte-joint **30**, de sorte que le joint d'étanchéité **14** s'étend transversalement par rapport au fond **34**, la première partie étant située dans le logement et flanquée par le matériau sacrificiel.

Dans l'exemple de la figure **4**, le joint **14** est disposé dans le volume de la cage d'armatures **18**.

De façon préférentielle, le matériau sacrificiel **16** comprend du polystyrène. De façon plus générale, le matériau sacrificiel est friable. Dans cet exemple, le matériau sacrificiel **16** est constitué de deux blocs **16a**, **16b** qui flanquent la première partie **14a** du joint d'étanchéité **14**.

Pour évacuer le matériau sacrificiel **16** hors du logement **36**, l'invention porte également sur un outil racleur **100**, illustré en figure **6**. L'outil racleur **100** est fixé à un châssis **102** qui est mobile verticalement grâce à des moyens appropriés connus par ailleurs et non illustrés ici. A titre d'exemple, l'outil racleur peut être fixé sur un côté du châssis d'un outil de forage de type benne.

L'outil racleur **100** comporte deux dents **104**, **106** qui sont parallèles l'une à l'autre tout en étant distantes l'une de l'autre de façon à définir entre elles un passage **109** pour le joint d'étanchéité **14**. La largeur du passage **109** est légèrement plus grande que l'épaisseur du joint d'étanchéité.

La largeur **q** de l'outil racleur, considérée entre le bord extérieur **104a** de la première dent **104**, et le bord extérieur **106a** de la seconde dent **106**, est sensiblement égale à la distance entre les ailes **30a**, **30b** du porte-joint **30**. Les deux dents **104**, **106** sont, dans cet exemple, fixées à une platine **108** qui est elle-même fixée au châssis **102**.

Dans cet exemple non limitatif, l'extrémité des dents **104**, **106** est biseautée de façon à faciliter l'évacuation du polystyrène hors du logement **36**.

A l'aide des figures **7** à **14**, on va maintenant décrire un procédé de réalisation d'une paroi moulée dans un sol **S** conformément à la présente invention.

Au cours de la première étape, illustrée en figure **7**, on fore une première tranchée verticale **T1** dans le sol **S**.

De façon classique, le forage est réalisé tout en remplissant la tranchée avec de la boue afin d'éviter l'effondrement des parois de la tranchée.

La tranchée présente une longueur **a** et une largeur **b**. Elle présente des première et deuxième parois verticales **200**, **202** opposées l'une à l'autre, et des troisième et quatrième parois verticales **204**, **206** opposées l'une à l'autre. Dans cet exemple, les première et deuxième parois verticales **200**, **202** sont plus petites que les troisième et quatrième parois verticales **204**, **206**.

Selon une deuxième étape, illustrée en figure **8**, on place dans la première tranchée **T1** un premier dispositif d'armatures **10** selon l'invention, par exemple celui de l'exemple de la figure **2**.

Comme on le constate sur la figure **8**, le dispositif d'armatures **10** est placé dans la tranchée **T1** de telle façon que le porte-joint **30** est en vis-à-vis de la première paroi **200**. Comme on le constate dans cet exemple, la première partie d'extrémité du dispositif **18a** de la cage d'armatures **18**, constituée par l'ouverture **37** du logement **36** est distante, considérée dans un plan horizontal, de la première paroi **200** de

la tranchée **T1**. Cette distance est référencée **X**. En pratique, il convient que cette distance **X** soit la plus petite possible, si possible égale ou proche de zéro. Dans cet exemple, cette distance est de l'ordre de 10 cm. Sans sortir du cadre de la présente invention, le dispositif d'armatures **10** pourrait être placé dans la tranchée de manière que le porte-joint **30** vient en appui contre la première paroi **200** de la tranchée **T1**.

Selon une troisième étape, illustrée en figure **9**, on coule du béton dans la tranchée **T1**.

Selon une quatrième étape illustrée en figure **10**, après durcissement du béton, on fore une deuxième tranchée verticale **T2** dans le sol **S**, cette deuxième tranchée **T2** étant juxtaposée à la première tranchée verticale **T1** du côté du porte-joint **30**. Comme illustré en figure **10**, le forage est réalisé à l'aide d'un outil de forage schématisé par la référence **300**, l'outil de forage **300** étant placé au plus près du porte-joint **30**.

Sur la figure **11**, on a illustré le premier panneau **250**, obtenu après durcissement du béton dans la première tranchée **T1**, et remordu sur une partie de sa longueur afin d'atteindre le porte-joint **30** ou à tout le moins de minimiser l'épaisseur de béton résiduel entre le porte-joint et la deuxième tranchée **T2**. Le résultat est illustré en figure **11**. Dans cet exemple, le matériau sacrificiel **16** vient en contact de la boue de la deuxième tranchée **T2**.

A l'aide de l'outil racleur **100** précédemment décrit, on évacue le matériau sacrificiel hors du logement **30**. Pour ce faire, l'outil racleur **100** est engagé dans le logement en haut du porte-joint **30** de telle sorte que le joint d'étanchéité **14** soit disposé dans le passage **109** situé entre les dents **104**, **106**. Comme on le constate sur la figure **12**, illustrant l'étape d'évacuation du matériau sacrificiel, chacune des dents **104**, **106** se trouve entre la première partie **14a** du joint et l'une ou l'autre des ailes **30a**, **30b** du porte-joint **30**, de façon à être engagées dans le volume qui est occupé par le matériau sacrificiel. On comprend que la descente selon l'axe vertical **Z** de l'outil racleur **100** a pour effet d'évacuer le matériau sacrificiel vers la deuxième tranchée **T2**.

Après l'évacuation du matériau sacrificiel, on comprend que le logement est ouvert dans la deuxième tranchée **T2** de sorte que la boue

vient remplir le logement. La première partie **14a** du joint d'étanchéité **14** est alors entourée de boue.

5 Ensuite, dans une étape suivante, illustrée en figure **14**, on place un deuxième dispositif d'armatures **10'**, puis on met du béton dans la seconde tranchée **T2** de manière à obtenir, après durcissement, le deuxième panneau **252**.

10 On comprend que lors de la mise du béton dans la seconde tranchée, le béton remplit le logement **30** du premier dispositif d'armatures **10**, de sorte qu'après durcissement, la première partie **14a** du joint **14** vient en prise avec le béton du deuxième panneau. Le joint d'étanchéité **14**, en prise avec le béton des premier et deuxième panneaux **250**, **252**, réalise ainsi une étanchéité entre les deux panneaux.