

REVENDICATIONS

1. Paroi de cuve étanche comportant une membrane étanche (1) ondulée, la membrane étanche (1) ondulée comportant une première série
5 d'ondulations (3) parallèles et une deuxième série d'ondulations (4) parallèles et des portions planes situées entre les ondulations et destinées à reposer sur une surface de support, lesdites première et deuxième séries d'ondulations s'étendant selon des directions sécantes et formant une pluralité de nœuds (5) aux croisements desdites ondulations,
10 des renforts d'onde (11) étant agencés sous les ondulations (3) de la première série d'ondulations (3),
deux renforts d'onde (11) successifs dans une ondulation (3) comportant chacun une semelle (15) incluant une paroi inférieure destinée à reposer sur la surface de support (2) et une portion de renfort (16) disposée au-dessus de la semelle (15) dans une
15 direction d'épaisseur de la paroi de cuve, les deux renforts d'onde (11) se développant longitudinalement dans l'ondulation (3) de part et d'autre d'un nœud (5),

lesdites semelles (15) étant creuses, un organe de liaison (13) s'étendant dans l'ondulation au niveau du nœud (5) et étant emboîté dans les semelles (15) desdits
20 deux renforts d'onde (11) de manière à assembler les deux renforts d'onde (11) dans une position alignée, une extrémité de l'organe de liaison emboîtée dans ladite semelle présentant une section plane s'étendant parallèlement à ladite paroi inférieure.
2. Paroi de cuve selon la revendication 1, dans laquelle la semelle (15)
25 d'un dit renfort d'onde (11) comporte en outre une paroi supérieure (19) parallèle à la paroi inférieure (17) destinée à reposer sur la surface de support (2), la portion de renfort (16) dudit renfort d'onde (11) s'étendant au-dessus de la paroi supérieure (19).
3. Paroi de cuve selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle au moins un desdits renforts d'onde (11) est associé à une entretoise rapportée (47) engagée
30 dans ledit nœud (5), une face (61) d'extrémité de l'entretoise rapportée (47) opposée au nœud (5) formant une surface de butée pour une face d'extrémité (46) du renfort

d'onde (11) en regard du nœud (5), ladite entretoise rapportée (47) comportant un passage prolongeant la section creuse de la semelle (15) du renfort d'onde (11) en direction de l'autre renfort d'onde (11) et traversé par l'organe de liaison (13).

4. Paroi de cuve selon la revendication 3, dans laquelle l'entretoise
5 rapportée (47) est fixée sur l'organe de liaison (13).

5. Paroi de cuve selon la revendication 4, dans laquelle le nœud (5) comporte un sommet (7), ladite ondulation (3) comportant de part et d'autre du sommet (7) une portion concave (9) formant un rétrécissement de l'ondulation (3), l'entretoise rapportée (47) s'étendant dans le nœud (5) jusqu'au rétrécissement de
10 l'ondulation (3) situé du côté correspondant du sommet (7) ou au-delà dudit rétrécissement de l'ondulation.

6. Paroi de cuve selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle l'organe de liaison (13) comporte une surface de butée agencée pour limiter l'insertion de l'organe de liaison (13) dans une dite semelle (15).

15 7. Paroi de cuve selon la revendication 6, dans laquelle l'organe de liaison (13) comporte une surépaisseur ou une sur-largeur (55), l'organe de liaison (13) présentant au niveau de ladite surépaisseur ou sur-largeur (55) une section dont les dimensions sont supérieures aux dimensions de la portion creuse de la ou des semelles (15), ladite surépaisseur ou sur-largeur (55) portant la surface de butée (54).

20 8. Paroi de cuve selon l'une des revendications 1 à 7, dans laquelle les renforts d'onde agencés sous les ondulations de la première série d'ondulations (3) sont des premiers renforts d'onde (11), la cuve comportant en outre des deuxièmes renforts d'onde (12) agencés sous des ondulations de la deuxième série d'ondulations (4), deux deuxièmes renforts d'onde (12) étant disposés dans
25 l'ondulation (4) de la deuxième série d'ondulation (4) formant le nœud (5) de part et d'autre dudit nœud (5).

9. Paroi de cuve selon la revendication 8, dans laquelle les deuxièmes renforts d'onde (12) sont creux, l'organe de liaison (13) comportant une portion centrale (27) intercalée entre les semelles (15) des premiers renforts d'onde (11),
30 l'organe de liaison (13) comportant en outre deux pattes (34), chacune desdites deux pattes (34) faisant saillie depuis la portion centrale (27) de l'organe de liaison (13) et

selon une direction longitudinale de la deuxième série d'ondulation (4) et pénétrant dans un deuxième renfort d'onde (12) respectif.

10. Paroi de cuve selon la revendication 9, dans laquelle les deux pattes (34) sont emboîtées dans les deuxièmes renforts d'onde (12) de manière à assembler
5 lesdits deux deuxièmes renforts d'onde (12) à l'organe de liaison (13).

11. Paroi de cuve selon la revendication 10, dans laquelle l'organe de liaison (13) comporte une pièce plane en forme de croix, lesdites pattes (34) et lesdites extrémités (28) de l'organe de liaison (13) formant quatre branches de la croix.

10 12. Paroi de cuve selon l'une des revendications 1 à 11, dans laquelle la membrane étanche ondulée comporte une pièce de tôle rectangulaire ondulée (42), ladite première série d'ondulations (3) s'étendant selon une direction de longueur de la pièce de tôle, ladite deuxième série d'ondulations (4) s'étendant selon une direction de largeur de la pièce de tôle,
15 dans laquelle les renforts d'ondes agencés sous une ondulation (3) de la première série d'ondulations (3) comportent une rangée de renforts d'onde alignés (11, 43), ladite rangée de renforts d'onde (11, 43) se développant sur sensiblement toute la longueur de la pièce de tôle rectangulaire (42), lesdits renforts d'onde comportant chacun une semelle (15) creuse incluant une paroi inférieure destinée à reposer sur
20 la surface de support (2) et une portion de renfort (16) disposée au-dessus de la semelle (15), et étant assemblés deux à deux par une pluralité d'organes de liaison (13) emboîtés dans les semelles (15) des renforts d'onde (11) successifs au niveau des nœuds (5) de ladite ondulation (3).

13. Paroi de cuve selon la revendication 12 prise en combinaison avec
25 la revendication 10 ou 11, dans laquelle une pluralité de rangées de renforts d'onde (11, 43) sont agencées dans les ondulations (3) respectives de la première série d'ondulations (3) sur sensiblement toute la longueur de la pièce de tôle rectangulaire (42) et des rangées de deuxièmes renforts d'onde (12, 45) sont agencées dans les ondulations (4) de la deuxième série d'ondulations (4), les deuxièmes renforts d'onde
30 (12, 45) étant assemblés aux premiers renforts d'ondes (11, 43) par coopération avec les organes de liaison (13) en forme de croix au niveau des nœuds (5) pour former une ossature (56) de la pièce de tôle rectangulaire ondulée (42).

14. Paroi de cuve selon la revendication 13, dans laquelle la membrane étanche (1) comporte une deuxième pièce de tôle rectangulaire ondulée (42) juxtaposée à la première pièce de tôle rectangulaire ondulée (42) dans la direction de longueur et soudée à celle-ci de manière étanche,
- 5 la deuxième pièce de tôle rectangulaire ondulée (42) étant munie d'une deuxième ossature (56) formée de premiers et deuxièmes renforts d'onde (11, 43) agencés dans les ondulations de la deuxième pièce de tôle rectangulaire ondulée (42) et assemblés par une pluralité d'organes de liaison (13) emboîtés dans lesdits renforts d'onde (11, 43) au niveau des nœuds (5) de la deuxième pièce de tôle rectangulaire
- 10 ondulée (42),
- et dans laquelle un premier renfort d'extrémité (43) formant l'extrémité d'une rangée de premiers renforts d'onde (11, 43) de la première ossature (56) est associé à un deuxième renfort d'extrémité (43) formant l'extrémité d'une rangée de premiers renforts d'onde (11, 43) de la deuxième ossature (56) par un manchon de liaison (60),
- 15 le premier et le deuxième renforts d'extrémité (43) présentant chacun un logement longitudinal (59) débouchant sur une surface inférieure du renforts d'extrémité (43), le manchon de liaison (60) étant emboîté dans le logement longitudinal (59) du premier et du deuxième renforts d'extrémité (43) de manière à aligner la rangée de renforts d'ondes (11, 43) de la première ossature (56) et la rangée de renforts d'ondes
- 20 (11, 43) de la deuxième ossature (56).

15. Procédé de montage de paroi de cuve étanche pour monter une paroi de cuve telle que selon les revendications 1 à 14, le procédé comportant les étapes de :

- 25 - positionner sur une surface de support (2) de cuve étanche, de préférence pour chaque première ondulation (3) d'une pièce de tôle rectangulaire ondulée de membrane d'étanchéité (1), une rangée de premiers renforts d'ondes (11), ladite rangée étant formée en emboîtant alternativement des organes de liaison (13) et des premiers renforts d'ondes (11), notamment l'organe de liaison (13) et les premiers renforts
- 30 d'ondes (11) précités
- maintenir les extrémités de ladite rangée de premiers renforts d'ondes (11) en position sur la surface de support (2),

- positionner sur la surface de support (2), de préférence pour chaque deuxième ondulation (4) de la pièce de tôle rectangulaire ondulée, des deuxièmes renforts d'ondes (12),
 - fixer sur la surface de support (2) la pièce de tôle rectangulaire ondulée de sorte que la rangée de premiers renforts d'ondes (11) soit logée dans une première ondulation (3) correspondante de ladite pièce de tôle rectangulaire ondulée et que les deuxièmes renforts d'ondes (12) soient logés dans une deuxième ondulation (4) correspondante de la pièce de tôle rectangulaire ondulée.
- 10 16. Navire (70) pour le transport d'un produit liquide froid, le navire comportant une double coque (72) et une cuve disposée dans la double coque, la cuve comportant une paroi de cuve étanche selon l'une des revendications 1 à 14.
- 15 17. Procédé de chargement ou déchargement d'un navire (70) selon la revendication 16, dans lequel on achemine un produit liquide froid à travers des canalisations isolées (73, 79, 76, 81) depuis ou vers une installation de stockage flottante ou terrestre (77) vers ou depuis la cuve du navire (71).
- 20 18. Système de transfert pour un produit liquide froid, le système comportant un navire (70) selon la revendication 16, des canalisations isolées (73, 79, 76, 81) agencées de manière à relier la cuve (71) installée dans la coque du navire à une installation de stockage flottante ou terrestre (77) et une pompe pour entraîner un flux de produit liquide froid à travers les canalisations isolées depuis ou vers l'installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis la cuve du navire.