

DESCRIPTION

Titre : Cuve étanche et thermiquement isolante.

La présente invention s'inscrit dans le domaine des cuves de stockage de gaz naturel liquide, notamment les cuves de stockage de gaz naturel liquide terrestre.

- 5 Le gaz naturel liquide est généralement transporté par voie maritime dans des cuves de stockage ménagées sur des navires de transport. Le gaz naturel est maintenu sous forme liquide pour augmenter la quantité de gaz naturel transporté par cuve, le volume d'un litre de gaz naturel sous forme liquide étant bien inférieur au volume d'un litre de gaz naturel sous forme gazeuse. Ces cuves maintiennent le gaz naturel liquide à très basse température, et plus précisément à une
- 10 température inférieure à -163°C , température à laquelle le gaz naturel est sous forme liquide à pression atmosphérique.

- Pour charger et/ou décharger les cuves de ces navires de transport en gaz naturel liquide, une cuve de stockage terrestre de gaz naturel liquide est installée au niveau d'un port. Ce dernier est généralement aménagé pour que des navires de transports de gaz naturel liquide puissent venir se
- 15 réapprovisionner et/ou décharger leur cargaison de gaz naturel liquide. De telles cuves de stockage terrestre sont équipées d'éléments traversant l'une des parois de ces cuves terrestres, comme par exemple un tube, permettant alors à une installation de chargement et/ou de déchargement de gaz naturel liquide de communiquer avec un volume interne de la cuve terrestre dans lequel le gaz naturel liquide est stocké et/ou déchargé.

- 20 Il est connu que de telles cuves terrestres comprennent une structure de stockage destinée à contenir le gaz naturel liquéfié et une structure porteuse enveloppant la structure de stockage. Les parois de la structure de stockage comprennent généralement au moins un espace secondaire étanche et thermiquement isolant et un espace primaire étanche et thermiquement isolant reposant sur l'espace secondaire et configuré pour être en contact avec le gaz naturel liquide
- 25 contenu dans la cuve. Dans certains cas, la structure de stockage peut comprendre une paroi présentant une première portion composée au moins de l'espace secondaire et de l'espace primaire et une deuxième portion comportant une couche étanche et thermiquement isolant en contact d'une part avec la structure porteuse et d'autre part avec le gaz naturel liquide. Ce genre

d'installation peut être mise en place pour faciliter le passage d'un élément traversant au travers de la paroi, et plus précisément au niveau de la couche étanche et thermiquement isolant.

Au niveau de la jointure entre la première portion et la deuxième portion, un dispositif de fermeture de l'espace secondaire de la première portion est généralement installé pour rendre
5 étanche l'espace secondaire de la deuxième portion. Cependant, de tels dispositifs de fermeture sont généralement compliqués à installer et/ou nécessite une précision importante lors du montage des parois de la structure de stockage de la cuve. Une telle précision étant souvent difficile à atteindre pour les cuves de grandes tailles en acier ou en béton, un espace existe entre le dispositif de fermeture et les composants de l'espace secondaire, qu'il est nécessaire de combler
10 pour limiter les ponts thermiques.

Dans ce contexte, la présente invention propose une alternative aux solutions déjà existante grâce à un dispositif de fermeture s'adaptant à la position de l'espace secondaire lors du montage de la paroi de la structure de stockage.

Pour cela, la présente invention a pour principal objet une cuve étanche et thermiquement
15 isolante pour le transport et/ou le stockage de gaz naturel liquéfié, comprenant au moins une structure porteuse et une structure de stockage enveloppée par la structure porteuse, la structure de stockage comportant au moins une première portion et une deuxième portion étanches l'une par rapport à l'autre, la première portion et la deuxième portion s'étendant au moins en partie dans un même plan parallèle à la structure porteuse, la structure de stockage présentant une
20 épaisseur depuis l'extérieur vers l'intérieur de la cuve le long d'une direction perpendiculaire au plan de la structure porteuse, la cuve comprenant un dispositif de fermeture disposé au moins en partie dans l'épaisseur de la structure de stockage, le dispositif de fermeture comprenant au moins un premier organe de fermeture et un deuxième organe de fermeture configurés pour coopérer l'un avec l'autre de manière à séparer la première portion de la deuxième portion, au moins l'un
25 des organes de fermeture comprenant une première partie et une deuxième partie s'étendant dans des plans sécants, caractérisée en ce qu'au moins une des parties de l'un et/ou de l'autre des organes de fermeture est reliée à au moins une des portions par un dispositif de fixation disposé dans l'épaisseur de la structure de stockage.

La structure de stockage de la cuve comprend une pluralité de parois, chacune de ces parois comprenant au moins la première portion et la deuxième portion. Selon l'invention, l'une des parois de la pluralité de parois comprend une partie au niveau de laquelle la première portion et la deuxième portion s'étendent dans un même plan parallèlement à la structure porteuse. On

5 comprend ici que la première portion et la deuxième portion sont alignées l'une par rapport à l'autre, tout en conservant une indépendance de leur volume interne, puisque la première portion est étanche par rapport à la deuxième portion.

On comprend par « épaisseur » la dimension de l'élément considéré mesuré le long d'une direction perpendiculaire à la structure porteuse de la première portion et de la deuxième portion,

10 l'épaisseur pouvant être une partie de l'une ou l'autre des portions se situant le long de cette direction. De plus, l'au moins une des parties de l'un et/ou de l'autre des organes de fermeture s'étend le long de l'épaisseur, dans une zone située entre la première portion et la deuxième portion, le dispositif de fixation le fixant à l'au moins une des portions dans leur épaisseur.

Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, au moins un des organes de fermeture

15 présente un profil en « L » vu dans un plan de coupe passant par le dispositif de fermeture.

Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le premier organe de fermeture et le deuxième organe de fermeture présentent un profil en « L » vu dans un plan de coupe passant par le dispositif de fermeture.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, la première partie d'un des organes de

20 fermeture s'étend perpendiculairement par rapport à la deuxième partie de cet organe de fermeture.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, au moins l'un des organes de fermeture est fixé à l'autre organe de fermeture par au moins un cordon de soudure. Le cordon de soudure assure également une étanchéité entre ces deux organes de fermeture, de sorte à éviter tout

25 échange de fluide entre la première portion et la deuxième portion.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, la deuxième partie de l'un des organes de fermeture est fixée à la deuxième partie de l'autre organe de fermeture par un cordon de soudure.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le premier organe de fermeture et le deuxième organe de fermeture sont positionnés tête bêche l'une par rapport à l'autre.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la deuxième partie du premier organe de fermeture s'étend parallèlement à la deuxième partie du deuxième organe de fermeture, les deuxièmes parties
5 des organes de fermeture étant accolées l'une sur l'autre, les deux autres parties des organes de fermeture s'étendant à l'opposée l'une de l'autre dans des plans parallèles entre eux.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, le premier organe de fermeture et/ou le deuxième organe de fermeture du dispositif de fermeture sont élastiquement déformables. On comprend par élastiquement déformable que chacun des organes de fermeture peut voir sa forme
10 être modifiée sous l'exercice d'une pression, les organes de fermeture reprenant ensuite leur forme initiale lorsque cette pression n'est plus exercée. Cette caractéristique permet au premier et au deuxième organe de fermeture de suivre les phénomènes de dilatation ou de contraction de la première portion et/ou de la deuxième portion.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'un des organes de fermeture est relié à l'au moins
15 une des portions par le dispositif de fixation disposé dans l'épaisseur de la structure de stockage, l'autre organe de fermeture étant relié à la structure porteuse.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, l'un des organes de fermeture est relié à l'au moins une des portions par le dispositif de fixation disposé dans l'épaisseur de la structure porteuse, la structure porteuse comprenant un insert au niveau duquel l'une ou l'autre des parties
20 de l'autre organe de fermeture est fixée.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, la première portion comprend un espace secondaire et un espace primaire, l'espace secondaire comprenant, successivement dans le sens de l'épaisseur depuis l'extérieur vers l'intérieur de la cuve, une barrière secondaire thermiquement isolante apte à être en contact avec la structure porteuse et une membrane
25 secondaire d'étanchéité reposant sur la barrière secondaire thermiquement isolante, le dispositif de fixation s'étendant au moins en partie dans la barrière secondaire thermiquement isolante, l'espace primaire comprenant, successivement dans le sens de l'épaisseur depuis l'extérieur vers l'intérieur de la cuve, une barrière primaire thermiquement isolante qui repose sur la membrane secondaire d'étanchéité et une membrane primaire d'étanchéité reposant sur la barrière primaire

thermiquement isolante et destinée à être en contact avec le fluide contenu dans la cuve, la deuxième portion comprenant une paroi thermiquement isolante apte à être en contact avec la structure porteuse et une membrane imperméable reposant sur la paroi thermiquement isolante et destinée à être en contact avec le fluide contenu dans la cuve.

- 5 Selon cette caractéristique, la cuve comprend donc une partie de sa paroi où l'espace primaire et l'espace secondaire se superposent, et une partie de sa paroi seulement pourvue de la couche étanche et thermiquement isolante, l'espace secondaire étant alors fermé par le dispositif de fermeture selon l'invention. Le volume de la deuxième portion est en communication avec le volume de l'espace primaire de la première portion de la structure porteuse, de manière à ce que
10 ce volume commun puisse être traversé par un même fluide d'inertage, notamment du diazote.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, l'espace secondaire comprend une plaque de fixation disposée entre la barrière secondaire thermiquement isolante et l'espace primaire, la première partie du premier organe de fermeture étant reliée à la plaque de fixation par au moins un cordon de soudure, la deuxième partie du premier organe de fermeture étant reliée à
15 la barrière secondaire thermiquement isolante par le dispositif de fixation disposé dans l'épaisseur de la structure de stockage.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, la première partie du premier organe de fermeture est reliée à une plaque de fixation par au moins un cordon de soudure, la plaque de fixation et le premier organe de fermeture étant configurés pour être montés d'un seul bloc sur la
20 barrière secondaire thermiquement isolante.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, la structure porteuse comprend un insert, la première partie du second organe de fermeture étant reliée à l'insert par au moins un cordon de soudure, la deuxième partie du second organe de fermeture étant reliée à la barrière secondaire thermiquement isolante par le dispositif de fixation disposé dans l'épaisseur de la
25 structure de stockage.

Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, au moins l'espace secondaire comprend au moins un panneau autoporteur thermiquement isolant présentant une face interne orientée vers l'intérieur de la cuve, une face externe orientée vers l'extérieur de la cuve, et une face d'épaisseur s'étendant entre la face interne et la face externe du panneau autoporteur, le panneau

autoporteur de l'espace secondaire adjacent au premier organe de fermeture comprenant un chanfrein reliant la face interne et la face d'épaisseur du panneau autoporteur. Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, la face d'épaisseur du panneau autoporteur comporte un panneau en bois de contreplaqué qui reçoit le dispositif de fixation.

- 5 Selon une autre caractéristique optionnelle de l'invention, le premier organe de fermeture comprend une partie coudée reliant la première partie à la deuxième partie du premier organe de fermeture, le premier organe de fermeture étant positionné contre la face interne et la face d'épaisseur du panneau autoporteur de l'espace secondaire de sorte que la partie coudée du premier organe de fermeture est ménagée au droit du chanfrein du panneau autoporteur.
- 10 La présente invention a également pour deuxième objet une unité de transport et/ou de stockage comprenant au moins une cuve selon l'une quelconque des caractéristiques précédentes, l'unité de transport et/ou de stockage consistant en un navire, une barge, une unité de reliquéfaction, une unité de gazéification, une structure terrestre ou une plateforme gravitaire.

- La présente invention a pour troisième objet un procédé de montage d'une zone de jonction entre
- 15 une première portion et une deuxième portion de la cuve selon l'une quelconque des caractéristiques précédentes, la cuve comprenant une structure porteuse enveloppant la structure porteuse, procédé comprenant une première étape durant laquelle la barrière secondaire thermiquement isolante est montée contre la structure porteuse.

- Selon une caractéristique de l'invention, le procédé de montage de la cuve d'une zone de jonction
- 20 comprend une deuxième étape durant laquelle la deuxième partie du premier organe de fermeture est fixée au niveau d'une épaisseur de la barrière secondaire thermiquement isolante par le dispositif de fixation.

- Selon une caractéristique de l'invention, la barrière secondaire thermiquement isolante comprend une plaque de fixation, le procédé comprenant une troisième étape, durant laquelle la première
- 25 partie du premier organe de fermeture est fixée à la barrière secondaire thermiquement isolante au niveau de cette plaque de fixation par un cordon de soudure.

Selon une caractéristique de l'invention, la structure porteuse comprend un insert, le procédé comprenant une quatrième étape durant laquelle la deuxième partie du deuxième organe de fermeture est fixée à la deuxième partie du premier organe de fermeture par un cordon de

soudure, et la première partie du deuxième organe de fermeture est fixée à l'insert de la structure porteuse par un autre cordon de soudure.

- Selon une caractéristique de l'invention, le procédé de montage de la cuve d'une zone de jonction comprend une cinquième étape durant laquelle la membrane secondaire d'étanchéité est installée
- 5 contre la barrière secondaire thermiquement isolante.

Cette cinquième étape du procédé de montage d'une cuve d'une zone de jonction peut se dérouler avant ou après la quatrième étape dudit procédé.

- Selon une caractéristique de l'invention, le procédé de montage de la cuve d'une zone de jonction comprend une sixième étape, durant laquelle la barrière primaire thermiquement isolante est
- 10 installé contre l'espace secondaire, une partie de la barrière primaire thermiquement isolante recouvrant partiellement la première partie du premier organe de fermeture, et la paroi thermiquement isolante est installée contre la structure de porteuse au moins dans le plan majoritaire d'extension de l'espace secondaire, une partie de la paroi thermiquement isolante étant disposée au droit de la première partie du deuxième organe de fermeture le long de l'épaisseur.

- 15 Selon une caractéristique de l'invention, le procédé de montage de la cuve d'une zone de jonction comprend une septième étape, durant laquelle la membrane primaire d'étanchéité et la membrane imperméable sont installées respectivement contre la barrière primaire thermiquement isolante et contre la paroi thermiquement isolante, la membrane primaire d'étanchéité et la membrane imperméable s'étendant dans un plan commun.

- 20 La présente invention a enfin pour quatrième objet un procédé de chargement ou de déchargement de gaz liquéfié contenu dans une cuve selon l'une quelconque des caractéristiques précédentes, durant lequel on achemine un produit liquide froid à travers des canalisations isolées depuis ou vers une installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis une cuve selon l'une quelconque des caractéristiques précédentes.

- 25 D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui suit d'une part, et de plusieurs exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :
- [Fig. 1] est une représentation en perspective d'une cuve selon l'invention ;

[Fig. 2] est une coupe transversale de la cuve selon la figure 1 ;

[Fig. 3] est une coupe transversale d'un dispositif de fermeture disposé entre une première portion et une deuxième portion d'une paroi de plafond de la cuve selon la figure 1 ;

[Fig. 4] est une représentation en perspective du dispositif de fermeture selon la figure 3, vue de
5 l'intérieur de la cuve.

Les caractéristiques, variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes par rapport aux autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de
10 manière isolée des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique et/ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

Dans la description qui va suivre, les dénominations « longitudinale », « transversale » et « verticale » se réfèrent à l'orientation d'une cuve étanche et thermiquement isolante selon
15 l'invention. Une direction longitudinale correspond à une direction principale d'extension de la cuve étanche et thermiquement isolante, cette direction longitudinale étant parallèle à un axe longitudinal L d'un repère L, V, T illustré sur les figures. Une direction transversale correspond à une direction parallèle à un axe transversal le long duquel s'étend principalement une paroi frontale de la cuve étanche et thermiquement isolante, cette direction transversale étant parallèle à
20 un axe transversal T du repère L, V, T et cet axe transversal T étant perpendiculaire à l'axe longitudinal L. Enfin, une direction verticale correspond à une direction parallèle à un axe vertical V du repère L, V, T, cet axe vertical V étant perpendiculaire à l'axe longitudinal L et l'axe transversal T.

La figure 1 illustre une cuve 1 étanche et thermiquement isolante prenant globalement la forme
25 d'un parallélépipède rectangle. La cuve 1 comprend une structure porteuse 2 et une structure porteuse 4 enveloppant la structure de stockage 2, la structure de stockage 2 étant conformée en couches.

La structure de stockage 2 est configurée pour contenir et/ou stocker un fluide, et plus particulièrement un liquide cryogénique, comme par exemple du gaz naturel liquide ou du gaz de

pétrole liquéfié. La structure de stockage 2 comprend une pluralité de parois reposant contre la structure porteuse 4. Cette dernière est configurée pour soutenir la pluralité de parois lorsque la cuve 1 est au moins partiellement remplie par ce fluide, ce fluide exerçant une pression sur chacune des parois de la pluralité de parois, cette pression étant reprise par la structure porteuse 4.

- 5 Selon un exemple non limitatif, ce type de cuve 1 est utilisé dans le stockage terrestre de gaz naturel liquide pour contenir du gaz naturel liquide et/ou comme point de chargement et/ou de déchargement de navire de transport maritime, tel que par exemple une plateforme gravitaire. On comprend par « plateforme gravitaire » que la cuve est au moins partiellement immergée, dans un port par exemple, et qu'une unité de liquéfaction et/ou gazéification est installée partiellement ou
- 10 totalement au niveau du plafond de la cuve. Plus précisément, la cuve 1 peut collaborer avec l'unité de liquéfaction et/ou gazéification de sorte que la cuve stocke du gaz liquéfié provenant de l'unité de liquéfaction et/ou alimente en gaz liquéfié l'unité de gazéification. La structure porteuse 4 peut alors comprendre au moins du béton.

- Par ailleurs, cette cuve 1 peut également être utilisée comme cuve 1 de transport de gaz naturel
- 15 liquide, ou encore comme réservoir de carburant d'un navire et/ou d'une barge. Enfin, cette cuve 1 peut également être utilisée dans le transport maritime, comme cuve 1 de transport de gaz naturel liquide. Dans un tel cas, la structure porteuse 4 comprend au moins une coque de l'ouvrage flottant, telle qu'une coque métallique par exemple.

- Tel qu'illustré ici sur la figure 1, la cuve 1 s'étend principalement le long d'une direction
- 20 longitudinale L. La pluralité de parois de la structure de stockage 2 comprend une paroi de plafond 6 et une paroi de fond 8 s'étendant chacune globalement dans un plan parallèle à la direction longitudinale L et à une direction transversale T. La structure de stockage 2 comprend également une pluralité de parois latérales 10a, 10b s'étendant au moins le long d'une direction verticale V entre la paroi de fond 8 et la paroi de plafond 6. La pluralité de parois latérales 10a,
- 25 10b comprend ici deux parois longitudinales 10a parallèles entre elles et deux parois frontales 10b parallèles entre elles. Les parois longitudinales 10a s'étendent le long de la direction longitudinale L, les parois frontales 10b s'étendant quant à elles le long de la direction transversale T entre les deux parois longitudinales 10a.

La structure porteuse 4 prend la forme de la structure de stockage 2, en enveloppant cette dernière. Pour cela, la structure porteuse 4 comprend une pluralité de cloisons 12, chacune de ces cloisons 12 s'étendant avantageusement parallèlement à l'une des parois de la pluralité de parois.

Pour faciliter la compréhension de l'invention, les deux parois frontales 10b de la structure porteuse 4, ainsi que la cloison de la structure porteuse 4 adjacente à cette paroi frontale ne sont pas représentées sur la figure 1.

Tel qu'illustré sur la figure 1, la paroi de plafond 6 comprend deux espaces séparés, dont une première portion 46 est composée d'au moins deux espaces étanches l'un par rapport à l'autre, et une deuxième portion 48 étant composée au moins par une couche étanche et thermiquement isolante 50 en contact avec la structure porteuse 4, tout en participant à définir un volume interne 45 de la cuve 1.

La cuve 1, et plus particulièrement la structure de stockage 2, est configurée pour maintenir le gaz naturel liquide à une température inférieure à -163 °C. Pour cela et tel qu'illustré sur la figure 2, chaque paroi de la structure de stockage 2, ainsi que la première portion 46 de la paroi de plafond 6, comportent successivement dans le sens de l'épaisseur depuis l'extérieur vers l'intérieur de la cuve 1, un espace secondaire 28 et un espace primaire 30, thermiquement isolants et étanches l'un par rapport à l'autre.

Selon l'invention et tel qu'illustré sur la figure 2, la structure de stockage 2 comprend un dispositif de fermeture 58 relié à au moins l'une des portions 46, 48 par un dispositif de fixation 84 disposé dans l'épaisseur de la structure de stockage 2. Plus particulièrement, le dispositif de fixation 84 est disposé au niveau de l'espace secondaire 28 de la première portion 46.

Une description plus détaillée du dispositif de fermeture 58 et du dispositif de fixation 84 sera réalisée à la suite de la description des différents composants de chacun des espaces primaire 30 et secondaires 28, et des composants de la couche étanche et thermiquement isolante 50, en référence à la figure 2 qui est une coupe de la cuve 1 selon un plan P illustré sur la figure 1.

Plus précisément, l'espace secondaire 28 au niveau de la première portion 46 de la paroi de plafond comprend, successivement depuis la structure porteuse 4 vers l'espace primaire 30, une barrière secondaire thermiquement isolante 32, une membrane secondaire d'étanchéité 34, l'espace primaire 30 comprenant quant à lui, successivement depuis l'espace secondaire 28 vers

l'intérieur de la cuve 1, une barrière primaire thermiquement isolante 36 et une membrane primaire d'étanchéité 38.

La barrière secondaire thermiquement isolante 32 est une juxtaposition de panneaux autoporteurs, qui sont calorifuge, chaque panneau autoporteur comprenant, successivement
5 depuis la structure porteuse 4 vers la membrane secondaire d'étanchéité 34, une première plaque de contreplaqué de bois, un bloc d'isolant thermique et une deuxième plaque de contreplaqué de bois. Le bloc d'isolant thermique s'étend entre les plaques de contreplaqué de bois et peut être constituée par un matériau synthétique alvéolaire, tel qu'une mousse de polyuréthane par exemple, permettant une isolation thermique efficace et homogène.

10 La barrière secondaire thermiquement isolante 32, et plus particulièrement la deuxième plaque de contreplaqué de bois, est solidaire de la membrane secondaire d'étanchéité 34, par exemple par collage.

La membrane secondaire d'étanchéité 34 comprend une membrane rigide secondaire d'étanchéité 40 et une membrane souple secondaire d'étanchéité 42, tel que plus particulièrement visible sur
15 les figures 3 et 4.

Tel qu'illustré sur la figure 2, la barrière primaire thermiquement isolante 36 présente les mêmes composants que la barrière secondaire thermiquement isolante 32, ces mêmes composants étant superposés de façon similaire. On retrouve ainsi un bloc d'isolant thermique encadrée dans le sens de l'épaisseur par deux plaques de contreplaqué de bois. On pourra se référer à ce qui précède
20 pour la composition et la fonction de chacun de ces éléments.

Lors du montage de la cuve 1 étanche et thermiquement isolante, les parois de la structure de stockage 2 sont montées par juxtaposition des panneaux autoporteurs. Ces panneaux d'assemblage sont ensuite recouverts par la membrane primaire d'étanchéité 38, qui peut être en acier inoxydable en présentant des ondes. On notera qu'alternativement la membrane
25 d'étanchéité primaire est par exemple en tôle d'Invar®.

La membrane primaire d'étanchéité 38 est destinée à être en contact avec le fluide contenu dans la cuve 1 tout en participant à définir le volume interne 45 de la cuve 1.

La deuxième portion 48 comprend, dans le sens de l'épaisseur depuis la structure porteuse 4 vers le volume interne 45 de la cuve 1, une paroi thermiquement isolante 52 reposant contre la

structure porteuse 4 et une membrane imperméable 54 reposant sur la paroi thermiquement isolante 52 et destinée à être en contact avec le fluide contenu dans la cuve 1.

La paroi thermiquement isolante 52 est de même composition que les barrières primaire et secondaire thermiquement isolantes 32, 36 des espaces primaires et secondaires 28, 30, et
5 comprend donc au moins un bloc d'isolant thermique s'étendant entre deux plaques de contreplaqué de bois, dont l'une des plaques est fixée sur la structure porteuse 4, par collage par exemple.

La paroi thermiquement isolante 52 de la couche étanche et thermiquement isolante 50 présente une épaisseur au moins égale à la somme de l'épaisseur de la barrière primaire thermiquement
10 isolante 36 et de l'épaisseur de l'espace secondaire 28 mesurées au niveau de la première portion 46. L'épaisseur de la paroi thermiquement isolante 52 est mesurée le long d'un axe perpendiculaire à un plan dans lequel s'étend principalement la deuxième portion 48, l'épaisseur de la barrière primaire thermiquement isolante 36 et l'épaisseur de l'espace secondaire 28 étant mesurées le long d'une direction perpendiculaire à un plan dans lequel s'étend principalement la
15 première portion 46. En d'autres termes, l'épaisseur de la paroi thermiquement isolante 52 est l'addition des épaisseurs de la barrière secondaire thermiquement isolante 32, de la membrane secondaire d'étanchéité 34 et de la barrière primaire thermiquement isolante 36.

Par ailleurs et selon l'exemple illustré ici, la paroi thermiquement isolante 52 de la couche étanche et thermiquement isolante 50 communique aérauliquement avec la barrière primaire
20 thermiquement isolante 36 de l'espace primaire 30. En effet, un fluide d'inertage circule dans la barrière primaire thermiquement isolante 36 de l'espace primaire 30 et peut également parcourir la paroi thermiquement isolante 52 de la couche étanche et thermiquement isolante 50.

La membrane imperméable 54 est fixée sur la paroi thermiquement isolante 52 et est de même composition que la membrane primaire d'étanchéité 38, c'est-à-dire en acier inoxydable en
25 présentant des ondes, ou encore en tôle d'Invar®. La membrane imperméable 54 est soudée au niveau d'au moins une de ses extrémités à la membrane primaire d'étanchéité 38 assurant une continuité de la paroi de plafond 6 entre la première portion 46 et la deuxième portion 48.

Selon l'exemple illustré sur la figure 2, la membrane imperméable 54 de la couche étanche et thermiquement isolante 50 et la membrane primaire d'étanchéité 38 de l'espace primaire 30

s'étendent au moins partiellement dans un plan commun, la membrane imperméable 54 prolongeant la membrane primaire d'étanchéité 38 de l'espace primaire 30 sur la couche étanche et thermiquement isolante 50 au niveau de la deuxième portion 48.

5 Selon l'exemple illustré sur la figure 2, la structure de stockage comprend également au moins un dispositif de fermeture 58 de l'espace secondaire 28 disposé au niveau d'au moins une jonction entre la première portion 46 et la deuxième portion 48 de la paroi de plafond 6. La description du dispositif de fermeture 58 est réalisée en rapport avec les figures 3 et 4.

On va maintenant décrire plus en détail la forme de la paroi de plafond 6 de la structure porteuse 2 en référence aux figures 1 et 2.

10 La paroi de plafond 6 est composée d'au moins quatre pans 14, 16, 18, 20 distincts, chacun de ces pans 14, 16, 18, 20 s'étendant dans un plan sécant aux plans dans lesquels s'inscrivent les autres pans 14, 16, 18, 20. Les quatre pans 14, 16, 18, 20 de la paroi de plafond 6 sont symétriques deux à deux en formant deux pans centraux 14, 16 et deux pans extérieurs 18, 20. La structure de stockage 2 comprend un plan de symétrie qui passe par un sommet 26 de la cuve et
15 qui s'étend dans un plan longitudinal et vertical, un pan central et un pan extérieur étant symétriques à l'autre pan central et l'autre pan extérieur.

Sur l'exemple illustré sur la figure 2, la deuxième portion 48 de la paroi de plafond 6 est formé dans au moins l'un des pans centraux 14, 16 de la paroi de plafond 6. Cependant, une deuxième portion 48 s'étendant uniquement sur un des pans centraux 14, 16 ou uniquement sur l'un des
20 pans extérieurs 18, 20 ne sortirait pas du cadre de l'invention.

Selon l'exemple illustré ici, la cuve 1 comprend un tube traversant 56 au moins la structure porteuse 4 et la structure de stockage 2 au niveau de la deuxième portion 48 de la paroi de plafond 6, au niveau du sommet 26 des pans centraux 14, 16.

On va maintenant décrire plus en détails le dispositif de fermeture 58 de l'espace secondaire 28
25 disposé au niveau d'au moins une jonction entre la première portion 46 et la deuxième portion 48 de la paroi de plafond, en référence aux figures 3 et 4, la figure 3 étant une vue de détails d'une zone de jonction U entre la première portion 46 et la deuxième portion 48 illustrée sur la figure 2.

Le dispositif de fermeture 58, tel qu'illustré sur la figure 3, comprend un premier organe de fermeture 60 et au moins un deuxième organe de fermeture 62 configurés pour coopérer l'un avec l'autre de manière à séparer l'espace secondaire 28 de la première portion 46 de la deuxième portion 48.

- 5 Selon un mode de réalisation alternatif, le premier organe de fermeture 60 et/ou le deuxième organe de fermeture 62 comprennent au moins une plaque de fixation 68 à l'espace secondaire 28. On comprend que le premier organe de fermeture 60 et/ou le deuxième organe de fermeture 62 peuvent former avec cette plaque de fixation 68 une unique pièce avant d'être montés sur l'espace secondaire 28.
- 10 Tel que représenté sur les figures 3 et 4, chacun des organes de fermeture 60, 62 présente un profil en « L » vu dans un plan de coupe transversale de la paroi de plafond, par exemple selon le plan de coupe de la figure 2. Chaque organe de fermeture 60, 62 comprend une première partie 64 et au moins une deuxième partie 66 s'étendant dans des plans sécants.

- Comme plus particulièrement visible sur la figure 4, chaque organe de fermeture 60, 62 est une
- 15 plaque métallique pliée comprenant la première partie 64 et la deuxième partie 66, chaque plaque s'étendant au moins le long de la direction longitudinale L de la cuve 1. Le Plus particulièrement, le dispositif de fermeture 58 est composé par une succession de plaques mises les unes après les autres pour former une bande de fermeture de l'espace secondaire 28. De plus, les plaques s'étendent en périphérie de la deuxième portion 48, c'est-à-dire sur l'ensemble du pourtour de la
- 20 deuxième portion 48, et peuvent ainsi s'étendre principalement le long des directions longitudinale L ou transversale T.

On va maintenant décrire la coopération de chacune des parties 64, 66 de chacun des organes de fermeture 60, 62 avec certains composants de la cuve 1.

- Tel qu'illustré sur la figure 3, la première partie 64 du premier organe de fermeture 60 s'étend ici
- 25 au moins en partie entre l'espace secondaire 28 et l'espace primaire 30 de la première portion 46. La barrière secondaire thermiquement isolante 32 présente une zone de fixation de la première partie 64 du premier organe de fermeture 60. En effet, l'espace secondaire 28 comprend une plaque de fixation 68 sur laquelle est fixée la première partie 64 du premier organe de fermeture

60, cette plaque de fixation 68 s'étendant dans le prolongement de la membrane secondaire d'étanchéité 34.

Selon une alternative de l'invention, la plaque de fixation 68 et le premier organe de fermeture 60 forment un élément monobloc, c'est-à-dire que la séparation de l'un des deux éléments
5 entraînerait la destruction d'un et/ou des deux éléments. On comprend que dans cette configuration, le première partie 64 du premier organe de fermeture 60 est directement en contact avec l'espace secondaire 28, voire directement fixée sur l'espace secondaire 28.

Plus précisément et tel qu'illustré sur les figures 3 et 4, la plaque de fixation 68 prolonge ici la membrane rigide secondaire d'étanchéité 40, la membrane souple secondaire d'étanchéité 42
10 recouvrant au moins en partie la plaque de fixation 68, de sorte à assurer une étanchéité entre la plaque de fixation 68 et la membrane rigide secondaire d'étanchéité 40. La plaque de fixation 68 est fixée par un organe de maintien 70, telle qu'une vis ou un rivet par exemple, à la barrière secondaire thermiquement isolante 32. La première partie 64 de l'organe de fermeture est fixée à la plaque de fixation 68, par exemple grâce à un cordon de soudure, de sorte à que la première
15 partie 64 du premier organe de fermeture 60 est disposée au moins entre la plaque de fixation 68 et l'espace primaire 30.

Préférentiellement et selon un mode de réalisation alternatif, la membrane rigide secondaire d'étanchéité 40 et la membrane souple secondaire d'étanchéité 42 recouvrent au moins en partie la plaque de fixation 68, de sorte à assurer une étanchéité entre la plaque de fixation 68 et la
20 membrane secondaire d'étanchéité 34. Dans cette alternative, la membrane rigide secondaire d'étanchéité 40 est partiellement collée sur la plaque de fixation 68 et la membrane souple secondaire d'étanchéité 42 recouvrant au moins en partie la plaque de fixation 68 et la membrane rigide secondaire d'étanchéité 40.

Tel qu'illustré sur la figure 3, la barrière secondaire thermiquement isolante 32 comprend au
25 moins un panneau autoporteur 71 thermiquement isolant présentant une face externe 72 fixé à la structure porteuse 4 par un élément de fixation 74, tel que du mastic par exemple, une face interne 76 sur laquelle la plaque de fixation 68 de l'espace secondaire 28 est fixée, et une face d'épaisseur 78 s'étendant entre la face externe 72 et la face interne 76 en regard de la deuxième portion 48 de la paroi de plafond. Par ailleurs, chacune des faces 72, 76, 78 du panneau

autoporteur 71 comprend une plaque en bois de contre-plaqué 81. C'est sur ou dans ces plaques en bois de contre-plaqué que l'organe de maintien 70 et/ou le dispositif de fixation 84 sont fixés, notamment par vissage ou rivetage.

Le panneau autoporteur 71 présente un chanfrein 80 reliant la face interne 76 à la face d'épaisseur 78 de la barrière secondaire thermiquement isolante 32. Le premier organe de fermeture 60 comprend une partie coudée 82 reliant la première partie 64 à la deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60, la partie coudée 82 du premier organe de fermeture 60 étant agencée en droit du chanfrein 80 du panneau autoporteur 71, c'est-à-dire en face de ce chanfrein.

Par ailleurs, chaque organe de fermeture 60, 62 comprend ici une partie coudée 82 reliant les premières parties 64 aux deuxièmes parties 66 respectives de chacun des organes de fermeture 60, 62. Grâce à cette partie coudée 82, au moins le premier organe de fermeture 60 et le deuxième organe de fermeture 62 du dispositif de fermeture 58 sont élastiquement déformables. Les différents composants de la paroi de plafond peuvent être amenés se rétracter et/ou s'étendre, par exemple à cause des mouvements de la houle ou encore à cause de changement thermique brusque, notamment en phase de chargement ou de déchargement de la cuve objet de l'invention. Le premier organe de fermeture 60 et le deuxième organe de fermeture 62 du dispositif de fermeture 58 sont configurés pour pouvoir adapter leurs formes aux mouvements des composants de la paroi de plafond. Plus précisément, chaque partie 64, 66 de chaque organe de fermeture 60, 62 peut s'éloigner et se rapprocher l'une de l'autre sous l'effet des contraintes décrites ci-dessus.

Selon l'invention, au moins une des parties 64, 66 de l'un et/ou l'autre des organes de fermeture 60, 62 est reliée à au moins l'une des portions 46, 48 par le dispositif de fixation 84 disposé dans l'épaisseur de la structure de stockage 2. En d'autres termes, au moins une des parties 64, 66 de l'un et/ou l'autre des organes de fermeture 60, 62 est en contact et fixé par le dispositif de fixation 84 sur l'une des portions 46, 48, l'au moins une des parties 64, 66 de l'une ou de l'autre des organes de fermeture étant s'étendant le long d'une direction perpendiculaire au plan d'extension principale des portions 46, 48.

Tel qu'illustré ici sur la figure 3, le premier organe de fermeture 60 est positionné contre la barrière secondaire thermiquement isolante 32 de sorte que la deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60 s'étendent le long de la face d'épaisseur 78 de la barrière secondaire

thermiquement isolante 32. La deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60 est rendue solidaire de la barrière secondaire thermiquement isolante 32 au niveau de la face d'épaisseur 78 par le dispositif de fixation 84 s'étendant au moins en partie dans la plaque en bois de contre-plaqué 81 de la face d'épaisseur 78, le dispositif de fixation 84 pouvant être, par exemple, une vis ou un rivet. Avantageusement, le dispositif de fixation 84 est une vis à bois.

On comprend de ce qui précède que le dispositif de fixation 84 est installé au niveau d'une portion d'extrémité de la barrière secondaire thermiquement isolante 32. Autrement dit, le dispositif de fixation 84 s'étend au travers de la face d'épaisseur 78 du panneau autoporteur 71, face s'étendant entre la face externe 72 et la face interne 76 dudit panneau autoporteur, pour solidariser le premier organe de fermeture 60 du panneau autoporteur 71.

Selon l'exemple illustré ici sur la figure 3, la deuxième partie 66 de chaque organe de fermeture 60, 62 s'étend dans un plan perpendiculaire aux plans dans lesquels s'étendent les premières parties 64 des premier et deuxième organe de fermeture 60, 62. La deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60 s'étend ainsi depuis la partie coudée 82 du premier organe de fermeture 60 vers la structure porteuse 4, la deuxième partie 66 du deuxième organe de fermeture 62 s'étendant depuis la partie coudée 82 du deuxième organe de fermeture 62 vers le volume interne de la cuve. La deuxième partie 66 de chacun des organes de fermeture 60, 62 comprend une extrémité 86, la deuxième partie 66 de chacun des organes de fermeture 60, 62 étant en contact avec la deuxième partie 66 de l'autre organe de fermeture 60, 62 au moins sur une zone qui s'étend entre l'extrémité 86 de la deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60 et l'extrémité 86 de la deuxième partie 66 du deuxième organe de fermeture 62.

On comprend qu'ici la deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60 est encadrée d'une part par la plaque en bois de contre-plaqué 81 de la face d'épaisseur 78 et d'autre part par la deuxième partie 66 du deuxième organe de fermeture 62. Chaque organe de fermeture 60, 62 est fixé à l'autre organe de fermeture 60, 62 par au moins un cordon de soudure. Plus précisément, la deuxième partie 66 du deuxième organe de fermeture 62 est fixée à la deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60 au moyen par exemple d'au moins un cordon de soudure réalisé le long de l'extrémité 86 de la deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60 sur la deuxième partie 66 du deuxième organe de fermeture 62.

Dans un mode de réalisation alternatif à celui décrit ci-dessus, la deuxième partie 66 du deuxième organe de fermeture 62 est fixée par le dispositif de fixation 84 à la plaque en bois de contre-plaqué 81 de la face d'épaisseur, la deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60 étant quant à elle fixée sur la deuxième partie 66 du deuxième organe de fermeture 62. De la sorte, la
5 deuxième partie 66 du deuxième organe de fermeture 62 est encadrée d'une part par la plaque en bois de contre-plaqué 81 de la face d'épaisseur 78 et d'autre part par la deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60.

Tel qu'illustré sur la figure 3, la première partie 64 du deuxième organe de fermeture 62 s'étend quant à elle au moins en partie entre la couche étanche et thermiquement isolante 50 de la
10 deuxième portion 48 et la structure porteuse 4. La première partie 64 du deuxième organe de fermeture 62 est fixée à la structure porteuse 4. Pour cela, la structure porteuse 4 comprend un insert 88, visible également à la figure 4, contre lequel la première partie 64 du deuxième organe de fermeture 62 est fixée.

Selon un exemple de l'invention, l'insert 88 de la structure porteuse est métallique, la première
15 partie 64 du deuxième organe de fermeture 62 étant fixée sur l'insert 88 de la structure porteuse 4 par au moins un cordon de soudure.

Selon l'exemple illustré ici sur la figure 3, les deuxièmes parties 66 des organes de fermeture 60, 62, une partie de la paroi thermiquement isolante 52 et une partie de la barrière primaire thermiquement isolante 36 participent à délimiter une cavité 90 remplie par un composant
20 thermiquement isolant, tel que de la laine de verre, par exemple.

L'invention concerne également un procédé de montage de la zone de jonction U de la cuve 1 comprenant au moins sept étapes réalisées chronologiquement les unes après les autres.
Cependant, d'autres étapes de montage non listées pouvant être intercalées entre ces sept étapes. Ce procédé de montage comprend une première étape durant laquelle la barrière secondaire
25 thermiquement isolante 32 est montée contre la structure porteuse 4 de la cuve 1. Pour cela, au moins un panneau autoporteur 71 est préassemblé, ce panneau autoporteur 71 étant composé principalement d'un bloc d'isolant thermique encadré par deux plaques de contreplaqué de bois, ce panneau autoporteur 71 étant collé à la structure porteuse 4, avec du mastic par exemple.

Le procédé de montage de la zone de jonction U comprend une deuxième étape durant laquelle la première partie 64 du premier organe de fermeture 60 est installée contre la plaque de fixation 68 de la barrière secondaire thermiquement isolante 32, la plaque de fixation 68 étant positionné sur la face interne 76 du panneau autoporteur 71, la deuxième partie 66 du premier organe de

5 fermeture 60 étant installé contre la face d'épaisseur 78 du panneau autoporteur 71 formant la barrière secondaire thermiquement isolante 32. La deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60 est ensuite fixée à la face d'épaisseur 78 du panneau autoporteur 71 de la barrière secondaire thermiquement isolante 32 par le dispositif de fixation 84.

Le procédé de montage de la zone de jonction U comprend une troisième étape durant laquelle la

10 première partie 64 du premier organe de fermeture 60 est fixée à la plaque de fixation 68 de la barrière secondaire thermiquement isolante 32, par exemple au moyen d'un cordon de soudure.

Le procédé de montage de la zone de jonction U comprend une quatrième étape durant laquelle la première partie 64 du deuxième organe de fermeture 62 est installée contre la structure porteuse 4, la deuxième partie 66 du deuxième organe de fermeture 62 étant installée contre la

15 deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60. La deuxième partie 66 du deuxième organe de fermeture 62 est ensuite fixée à la deuxième partie 66 du premier organe de fermeture 60 par exemple au moyen d'un cordon de soudure. La première partie 64 du deuxième organe de fermeture 62 est fixée quant à elle à l'insert 88 de la structure porteuse 4 par exemple au moyen d'un autre cordon de soudure. Ces deux dernières sous-étapes peuvent être réalisées

20 indifféremment l'une avant l'autre.

Le procédé de montage de la zone de jonction U comprend une étape durant laquelle la membrane secondaire d'étanchéité 34 est installée contre la barrière secondaire thermiquement isolante 32. Cette étape peut être réalisée indifféremment entre la première et chacune des autres étapes du procédé. Plus précisément, la membrane rigide secondaire d'étanchéité 40 est collée

25 contre la barrière secondaire thermiquement isolante 32 de sorte que la membrane rigide secondaire d'étanchéité 40 soit dans le même plan que la plaque de fixation 68 de la barrière secondaire thermiquement isolante 32. La membrane souple secondaire d'étanchéité 42 est ensuite collée contre la membrane rigide secondaire d'étanchéité 40 et au moins partiellement contre la plaque de fixation 68 de la barrière secondaire thermiquement isolante 32, recouvrant

30 ainsi la jonction entre la membrane secondaire d'étanchéité 34 et la plaque de fixation 68.

Le procédé de montage de la zone de jonction U comprend une sixième étape durant laquelle la barrière primaire thermiquement isolante 36 est installée contre l'espace secondaire 28, une partie de la barrière primaire thermiquement isolante 36 recouvrant partiellement la première partie 64 du premier organe de fermeture 60. Ensuite, la paroi thermiquement isolante 52 est installée
5 contre la structure de stockage 2 au moins dans le même plan majoritaire d'extension que celui de la première portion 46, une partie de la paroi thermiquement isolante 52 recouvrant partiellement la première partie 64 du deuxième organe de fermeture 62.

Le procédé de montage de la zone de jonction U comprend une septième étape durant laquelle la membrane primaire d'étanchéité 38 et la membrane imperméable 54 sont installées
10 respectivement contre la barrière primaire thermiquement isolante 36 et contre la paroi thermiquement isolante 52. La membrane primaire d'étanchéité 38 et la membrane imperméable 54 recouvrent la jonction entre la barrière primaire thermiquement isolante 36 et la paroi thermiquement isolante 52. La barrière primaire thermiquement isolante 36 et la paroi thermiquement isolante 52 sont en communication l'une avec l'autre en formant un volume
15 commun parcouru par un fluide d'inertage, tel que du diazote par exemple. La membrane d'étanchéité 38 et la membrane imperméable 54 rendent ainsi ce volume commun, mais également la première portion 46 et la deuxième portion 48, étanches au fluide circulant et/ou stocké dans le volume interne 45 de la cuve 1.

L'invention concerne également un procédé de chargement ou de déchargement de gaz liquéfié
20 contenu dans la cuve précédemment décrite, durant lequel on achemine un produit liquide froid à travers des canalisations isolées depuis ou vers une installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis une cuve 1 tel que décrite dans le présent document.

L'invention ne saurait toutefois se limiter aux moyens et configurations décrits et illustrés ici, et elle s'étend également à tout moyen ou configuration équivalents décrits et illustrés ici, et elle
25 s'étend également à tout moyen ou configuration équivalents et à toute combinaison technique opérant de tels moyens. En particulier, la position de la deuxième portion ainsi que du dispositif de fermeture, ici disposés au niveau des pans centraux de la paroi de plafond, peuvent dans un autre mode de réalisation être installés au niveau d'au moins un autre pan et même au niveau d'une autre paroi de la structure de stockage. De plus, l'orientation donnée à chacun des éléments

est susceptible d'être modifiée en fonction du positionnement de la deuxième portion dans la cuve.

REVENDEICATIONS

1. Cuve (1) étanche et thermiquement isolante pour le transport et/ou le stockage de gaz naturel liquéfié, comprenant au moins une structure porteuse (4) et une structure de stockage (2) enveloppée par la structure porteuse (4), la structure de stockage (2) comportant au moins une
5 première portion (46) et une deuxième portion (48) étanches l'une par rapport à l'autre, la première portion (46) et la deuxième portion (48) s'étendant au moins en partie dans un même plan parallèle à la structure porteuse (4), la structure de stockage (2) présentant une épaisseur depuis l'extérieur vers l'intérieur de la cuve (1) le long d'une direction perpendiculaire au plan de la structure porteuse (4), la cuve (1) comprenant un dispositif de fermeture (58) disposé au moins
10 en partie dans l'épaisseur de la structure de stockage (2), le dispositif de fermeture (58) comprenant au moins un premier organe de fermeture (60) et un deuxième organe de fermeture (62) configurés pour coopérer l'un avec l'autre de manière à séparer la première portion (46) de la deuxième portion (48), au moins l'un des organes de fermeture (60, 62) comprenant une première partie (64) et une deuxième partie (66) s'étendant dans des plans sécants, caractérisée en
15 ce qu'au moins une des parties (64, 66) de l'un et/ou de l'autre des organes de fermeture (60, 62) est reliée à au moins une des portions (46, 48) par un dispositif de fixation (84) disposé dans l'épaisseur de la structure de stockage (2).
2. Cuve (1) selon la revendication 1, dans laquelle au moins un des organes de fermeture (60, 62) présente un profil en « L » vu dans un plan de coupe passant par le dispositif de
20 fermeture (58).
3. Cuve (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle au moins l'un des organes de fermeture (60, 62) est fixé à l'autre organe de fermeture (60, 62) par au moins un cordon de soudure.
4. Cuve (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le premier
25 organe de fermeture (60) et/ou le deuxième organe de fermeture (62) du dispositif de fermeture (58) sont élastiquement déformables.
5. Cuve (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'un des organes de fermeture (60, 62) est relié à l'au moins une des portions (46, 48) par le dispositif de fixation (84) disposé dans l'épaisseur de la structure de stockage (2), l'autre organe de fermeture
30 (60, 62) étant relié à la structure porteuse (4).

6. Cuve (1) selon la revendication 5, dans laquelle la première portion (46) comprend un espace secondaire (28) et un espace primaire (30), l'espace secondaire (28) comprenant, successivement dans le sens de l'épaisseur depuis l'extérieur vers l'intérieur de la cuve (1), une barrière secondaire thermiquement isolante (32) apte à être en contact avec la structure porteuse (4) et une membrane secondaire d'étanchéité (34) reposant sur la barrière secondaire thermiquement isolante (32), le dispositif de fixation (84) s'étendant au moins en partie dans la barrière secondaire thermiquement isolante (32), l'espace primaire (30) comprenant, successivement dans le sens de l'épaisseur depuis l'extérieur vers l'intérieur de la cuve (1), une barrière primaire thermiquement isolante (36) qui repose sur la membrane secondaire d'étanchéité (34) et une membrane primaire d'étanchéité (38) reposant sur la barrière primaire thermiquement isolante (36) et destinée à être en contact avec le fluide contenu dans la cuve (1), la deuxième portion (48) comprenant une paroi thermiquement isolante (52) apte à être en contact avec la structure porteuse (4) et une membrane imperméable (54) reposant sur la paroi thermiquement isolante (52) et destinée à être en contact avec le fluide contenu dans la cuve (1).
7. Cuve (1) selon la revendication 6, dans laquelle l'espace secondaire (28) comprend une plaque de fixation (68) disposée entre la barrière secondaire thermiquement isolante (32) et l'espace primaire (30), la première partie (64) du premier organe de fermeture (60) étant reliée à la plaque de fixation (68) par au moins un cordon de soudure, la deuxième partie (66) du premier organe de fermeture (60) étant reliée à la barrière secondaire thermiquement isolante (32) par le dispositif de fixation (84) disposé dans l'épaisseur de la structure de stockage (2).
8. Cuve (1) selon la revendication 6, dans laquelle la structure porteuse (4) comprend un insert (88), la première partie (64) du deuxième organe de fermeture (62) étant reliée à l'insert (88) par au moins un cordon de soudure, la deuxième partie (66) du deuxième organe de fermeture (62) étant reliée à la barrière secondaire thermiquement isolante (32) par le dispositif de fixation (84) disposé dans l'épaisseur de la structure de stockage (2).
9. Cuve (1) selon la revendication 7, dans laquelle au moins l'espace secondaire (28) comprend au moins un panneau autoporteur (71) thermiquement isolant présentant une face interne (76) orientée vers l'intérieur de la cuve (1), une face externe (72) orientée vers l'extérieur de la cuve (1), et une face d'épaisseur (78) s'étendant entre la face interne (76) et la face externe (72) du panneau autoporteur (71), le panneau autoporteur (71) de l'espace secondaire (28)

adjacent au premier organe de fermeture (60) comprenant un chanfrein (80) reliant la face interne (76) et la face d'épaisseur (78) du panneau autoporteur (71).

10. Cuve (1) selon la revendication 9, dans laquelle la face d'épaisseur (78) du panneau autoporteur (71) comporte un panneau en bois de contreplaqué (81) qui reçoit le dispositif de
5 fixation (84).

11. Cuve (1) selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, dans laquelle le premier organe de fermeture (60) comprend une partie coudée (82) reliant la première partie (64) à la deuxième partie (66) du premier organe de fermeture (60), le premier organe de fermeture (60) étant positionné contre la face interne (76) et la face d'épaisseur (78) du panneau autoporteur
10 (71) de l'espace secondaire (28) de sorte que la partie coudée (82) du premier organe de fermeture (60) est ménagée au droit du chanfrein (80) du panneau autoporteur (71).

12. Unité de transport et/ou de stockage comprenant au moins une cuve (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, l'unité de transport et/ou de stockage consistant en un navire, une barge, une unité de reliqufaction, une unité de gazéification, une structure terrestre
15 ou une plateforme gravitaire.

13. Procédé de montage d'une zone de jonction (U) entre une première portion (46) et une deuxième portion (48) d'une cuve (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 en combinaison avec la revendication 6, la cuve (1) comprenant une structure porteuse (4) enveloppant la structure de stockage (2), procédé comprenant une première étape durant laquelle
20 la barrière secondaire thermiquement isolante (32) est montée contre la structure porteuse (4).

14. Procédé de montage de la zone de jonction (U) selon la revendication 13, comprenant une deuxième étape durant laquelle la deuxième partie (66) du premier organe de fermeture (60) ou du deuxième organe de fermeture (62) est fixée au niveau d'une épaisseur de la barrière secondaire thermiquement isolante (32) par le dispositif de fixation (84).

25 15. Procédé de montage de la zone de jonction (U) selon la revendication 14, la barrière secondaire thermiquement isolante (32) comprenant une plaque de fixation (68), procédé comprenant une troisième étape, durant laquelle la première partie (64) du premier organe de fermeture (60) est fixée à la barrière secondaire thermiquement isolante (32) au niveau de cette plaque de fixation (68) par un cordon de soudure.

16. Procédé de montage de la zone de jonction (U) selon la revendication 15, la structure porteuse (4) comprenant un insert (88), procédé comprenant une quatrième étape durant laquelle la deuxième partie (66) du deuxième organe de fermeture (62) est fixée à la deuxième partie (66) du premier organe de fermeture (60) par un cordon de soudure, et la première partie (64) du deuxième organe de fermeture (62) est fixée à l'insert (88) de la structure porteuse (4) par un autre cordon de soudure.
17. Procédé de montage de la zone de jonction (U) selon la revendication 16, comprenant une cinquième étape durant laquelle la membrane secondaire d'étanchéité (34) est installée contre la barrière secondaire thermiquement isolante (32).
18. Procédé de montage de la zone de jonction (U) selon la revendication 17, comprenant une sixième étape, durant laquelle la barrière primaire thermiquement isolante (36) est installé contre l'espace secondaire (28), une partie de la barrière primaire thermiquement isolante (36) recouvrant partiellement la première partie (64) du premier organe de fermeture (60), et la paroi thermiquement isolante (52) est installée contre la structure de porteuse (4) au moins dans le plan majoritaire d'extension de l'espace secondaire (28), une partie de la paroi thermiquement isolante (52) étant disposée au droit de la première partie (64) du deuxième organe de fermeture (62) le long de l'épaisseur.
19. Procédé de montage de la zone de jonction (U) selon la revendication 18, comprenant une septième étape, durant laquelle la membrane primaire d'étanchéité (38) et la membrane imperméable (54) sont installées respectivement contre la barrière primaire thermiquement isolante (36) et contre la paroi thermiquement isolante (52), la membrane primaire d'étanchéité (38) et la membrane imperméable (54) s'étendant dans un plan commun.
20. Procédé de chargement ou de déchargement de gaz liquéfié contenu dans une cuve (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, durant lequel on achemine un produit liquide froid à travers des canalisations isolées depuis ou vers une installation de stockage flottante ou terrestre vers ou depuis une cuve (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.