

DESCRIPTION

Titre de l'invention : Structure de guidage pour une tour de chargement/déchargement d'une cuve destinée au stockage et/ou au transport de gaz liquéfié

5 La présente invention se rapporte au domaine des cuves aptes à contenir un gaz liquéfié. Plus particulièrement, l'invention concerne une paroi de fond d'une cuve, par exemple d'une plateforme gravitaire ou d'un réservoir terrestre, pour le stockage d'un gaz liquéfié, comme par exemple du gaz naturel liquéfié (GNL) ou du gaz de pétrole liquéfié (GPL).

Dans l'état de la technique, il est connu des cuves étanches et thermiquement isolantes
10 de stockage de gaz liquéfié embarquées dans une plateforme gravitaire ou un navire. Elles sont généralement équipées d'une tour de chargement/déchargement du gaz liquéfié contenu dans la cuve. La tour de chargement/déchargement est généralement suspendue à une paroi supérieure d'une structure porteuse, la structure porteuse représentant la structure de base de la plateforme gravitaire ou la coque interne du
15 navire. La cuve peut comprendre également une structure de guidage qui est fixée à la structure porteuse d'une paroi de fond de la cuve et/ou un puisard. La structure de guidage est configurée pour maintenir une partie basse de la tour de chargement/déchargement dans une position donnée par rapport à un plan horizontal tout en lui autorisant un mouvement en translation verticale de la tour de
20 chargement/déchargement.

La structure de guidage est immergée dans le gaz liquéfié lorsque la cuve en contient. Il est donc nécessaire d'assurer l'isolation thermique de la structure de guidage ainsi que la continuité thermique de la paroi de fond de la cuve que la structure de guidage traverse. Or, les caractéristiques techniques de la structure de guidage rendent parfois difficile
25 l'isolation thermique de la structure de guidage et la continuité thermique de la paroi de fond.

De plus, les cuves de plateforme gravitaire présentent un volume bien plus important que les cuves de navire et n'offrent qu'une résistance limitée, aux charges de fonctionnement et aux charges ponctuelles qu'impliquent le chargement ou le

déchargement de la cuve avec du gaz liquéfié. De plus, la structure de guidage est soumise à de fortes contraintes mécaniques et thermiques notamment de la part de la tour de chargement/déchargement ce qui a pour conséquence une fatigue prématurée de la structure de guidage mais aussi de la paroi de fond.

- 5 La présente invention a pour premier but de palier à au moins un des inconvénients précités et de conduire en outre à d'autres avantages en proposant un nouveau type de paroi pour une cuve de stockage et/ou de transport de gaz liquéfié, notamment pour une plateforme gravitaire.

10 Un deuxième but de l'invention est d'obtenir une résistance mécanique accrue de l'attache de la structure de guidage au niveau de la paroi de fond.

Un troisième but de l'invention est d'obtenir une meilleure isolation thermique de l'attache de la structure de guidage au niveau de la paroi de fond.

Un quatrième but de l'invention est de minimiser les déformations structurelles de la structure de guidage.

- 15 La présente invention propose ainsi une cuve pour le transport et/ou le stockage d'un gaz liquéfié comprenant une structure porteuse, une pluralité de parois de cuve comportant chacune, selon une direction d'épaisseur de la paroi, au moins une couche thermiquement isolante reposant contre la structure porteuse et au moins une membrane étanche reposant sur la couche thermiquement isolante, la pluralité de parois
- 20 de cuve comprenant au moins une paroi de fond, une structure de guidage configurée pour recevoir une tour de chargement et/ou déchargement du gaz liquéfié contenu dans la cuve, la structure de guidage étant agencée contre la structure porteuse et s'étendant au moins en partie à l'intérieur de la cuve, la structure de guidage comprenant une base en appui contre la structure porteuse, la couche thermiquement isolante comprenant au
- 25 moins un panneau autoporteur calorifuge qui est au moins en partie disposé autour de la structure de guidage caractérisée en ce que la couche thermiquement isolante comprend un dégagement délimité, dans la direction d'épaisseur de la paroi de fond, par une portion du panneau autoporteur calorifuge et par la structure porteuse, le dégagement étant configuré pour loger au moins en partie la base de la structure de guidage.

Il faut entendre ici, ainsi que dans le reste de la demande, par « autoporteur » que le panneau autoporteur calorifuge peut supporter le poids d'un objet placé au-dessus de lui, par exemple du gaz naturel liquéfié, sans se déformer notablement et dans la limite de sa résistance mécanique.

- 5 Le dégagement prévu dans la couche thermiquement isolante faite de panneau autoporteur calorifuge permet d'accueillir une partie de la base de la structure de guidage. Les panneaux autoporteurs calorifuges peuvent alors venir au plus près de la structure de guidage et ainsi assurer en partie l'isolation thermique de la structure de guidage.
- 10 Selon un mode de réalisation, le dégagement présente une épaisseur comprise entre 25mm et 70mm. L'épaisseur est mesurée depuis une face interne de la structure porteuse à une face externe de la portion du panneau autoporteur calorifuge le long d'une direction parallèle à la direction d'épaisseur.
- 15 Selon un mode de réalisation, la portion du panneau autoporteur calorifuge qui délimite dans la direction d'épaisseur le dégagement comprend une plaque de contreplaqué de bois ou en matériau composite.
- Selon un mode de réalisation, une partie de la portion du panneau autoporteur calorifuge repose sur la base, notamment sur la platine de cette base, de la structure de guidage.
- 20 Selon un mode de réalisation, un dispositif d'entretoisement est interposé entre la base de la structure de guidage, plus particulièrement la platine de la base, et la partie de la portion du panneau autoporteur calorifuge reposant sur la base de la structure de guidage.
- 25 Selon un mode de réalisation, le dispositif d'entretoisement est un insert ou un cordon du mastic ou une combinaison des deux.
- Selon un mode de réalisation, la cuve comprend au moins un dispositif de calage configuré pour bloquer la structure de guidage dans au moins une direction perpendiculaire à la direction d'épaisseur de la paroi de fond.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de calage est logé dans le dégagement.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de calage est composé de métal.

Selon un mode de réalisation, une autre partie de la portion du panneau autoporteur calorifuge repose sur le dispositif de calage.

- 5 Selon un mode de réalisation, un organe de calage est agencé entre le dispositif de calage et l'autre portion du panneau autoporteur.

Selon un mode de réalisation, l'organe de calage est un insert ou un cordon du mastic ou une combinaison des deux.

- 10 Selon un mode de réalisation, le dégagement est délimité, dans une direction perpendiculaire à la direction d'épaisseur, par un bord du panneau autoporteur calorifuge qui s'étend entre une face externe de la portion du panneau autoporteur calorifuge et une face interne de la structure porteuse, et par la structure de guidage.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de calage est agencé entre le bord du panneau autoporteur calorifuge et la base de la structure de guidage.

- 15 Selon un mode de réalisation, un organe d'isolation thermique est interposé entre la base de la structure de guidage et la structure porteuse. Cet organe d'isolation thermique présente également une fonction de réglage de la position selon l'axe vertical de la structure de guidage.

- 20 Selon un mode de réalisation, la couche thermique isolante est une couche thermique isolante secondaire et la membrane étanche est une membrane étanche primaire, et la cuve comprenant une couche thermiquement isolante primaire et une membrane étanche secondaire, la membrane étanche secondaire repose contre la couche thermiquement isolante secondaire, la couche thermiquement isolante primaire repose contre la membrane étanche secondaire et la membrane étanche primaire repose contre
25 la couche thermiquement isolante primaire.

Selon un mode de réalisation, la couche thermiquement isolante primaire et/ou la couche thermiquement isolante secondaire comprend une pluralité de panneaux

autoporteurs calorifuges, chaque panneau autoporteur calorifuge comportant un bloc de mousse de polyuréthane contre lequel au moins une plaque de contreplaqué de bois ou de matériau composite est disposée.

5 Selon un mode de réalisation, la structure porteuse est réalisée à partir d'un matériau choisi parmi le groupe comprenant un métal, un alliage métallique, un béton et leur mélange.

L'invention fournit par ailleurs une unité de transport et/ou de stockage comprenant au moins une cuve selon l'invention, l'unité de transport et/ou de stockage étant choisie
10 parmi le groupe comportant un navire méthanier, un navire de gaz de pétrole liquéfié, une barge, une unité de reliquéfaction, une unité de gazéification, une structure terrestre, par exemple un réservoir terrestre, et une plateforme gravitaire.

Selon un mode de réalisation, l'unité de transport et/ou de stockage comprend une structure de base à laquelle la cuve selon l'invention est ancrée, la structure de base étant composée de béton.

15 L'invention propose également un système de transfert pour un gaz liquéfié, le système comportant une plateforme gravitaire selon l'invention, des canalisations isolées agencées de manière à relier la cuve installée dans la structure de base de la plateforme gravitaire à un navire et une pompe pour entraîner un flux de gaz liquéfié à travers les canalisations isolées depuis la cuve de la plateforme gravitaire vers le navire.

20 L'invention fournit par ailleurs un procédé de chargement ou déchargement d'une plateforme gravitaire selon l'invention, dans lequel on achemine un gaz liquéfié à travers des canalisations isolées depuis la cuve de la plateforme gravitaire vers un navire.

Le contenu de la divulgation comprend également une cuve pour le transport et/ou le stockage d'un gaz liquéfié comprenant une structure porteuse, une pluralité de parois de
25 cuve comportant chacune, selon une direction d'épaisseur de la paroi, au moins une couche thermiquement isolante reposant contre la structure porteuse et au moins une membrane étanche reposant sur la couche thermiquement isolante et destinée à être en contact avec le gaz liquéfié à l'intérieur de la cuve, la pluralité de parois de cuve

comprenant au moins une paroi de fond, et une structure de guidage configurée pour recevoir une tour de chargement et/ou déchargement étant agencée contre la structure porteuse, caractérisée en ce que la cuve comprend une pluralité de dispositifs de calage solidaires de la structure porteuse et au contact d'une base de la structure de guidage de manière à bloquer un mouvement de la structure de guidage selon une direction perpendiculaire à la direction d'épaisseur de la paroi de fond.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore au travers 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] La figure 1 est une vue schématique en perspective d'une cuve selon l'invention ;
[fig 2] la figure 2 est une vue schématique en coupe selon un plan transversal et vertical de la cuve de la figure 1 ;

[fig 3] la figure 3 est une vue schématique d'une structure d'une paroi de la cuve de la figure 2, selon une direction d'épaisseur de la paroi ;

[fig 4] La figure 4 est une vue de détails en coupe selon un plan transversal et vertical d'une structure de guidage de la figure 1 destinée à assurer un guidage en translation vertical de la tour de chargement/déchargement de la figure 1 ;

[fig 5] La figure 5 est une vue de détail d'un dispositif de calage de la structure de guidage illustrée sur la figure 4 ;

[fig 6] La figure 6 est une représentation schématique d'une cuve de navire méthanier et d'une plateforme gravitaire de chargement/déchargement comprenant la cuve selon l'invention.

Il faut tout d'abord noter que si les figures exposent l'invention de manière détaillée pour sa mise en œuvre, elles peuvent bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant. Il est également à noter que, sur l'ensemble des figures, les éléments similaires et/ou remplissant la même fonction sont indiqués par la même numérotation.

Dans la description qui va suivre, une direction d'un axe longitudinal L, une direction d'un axe transversal T, et une direction d'un axe vertical V sont représentées par un trièdre (L, V, T) sur les figures 1 et 2 et les figures 4 et 5. On définit un plan horizontal comme étant un plan perpendiculaire à l'axe vertical, un plan longitudinal comme étant
5 un plan perpendiculaire à l'axe transversal, et un plan transversal comme étant un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal.

Les termes « externe » et « interne » sont utilisés pour définir la position relative d'un élément par rapport à un autre, par référence à l'intérieur et à l'extérieur de la cuve.

En référence à la figure 1, une cuve 21 étanche et thermiquement isolante de stockage de gaz liquéfié est ancrée dans une structure porteuse 3 en béton. La structure porteuse 3 est
10 par exemple formée par une structure de base d'une plateforme gravitaire 1. Par la suite « structure de base » et « structure porteuse » sont utilisées indifféremment et désignée par la même référence numérale.

Dans un exemple de réalisation non représenté, la structure porteuse 3 est formée par la
15 double coque d'un navire. Le navire peut être un navire méthanier ou un navire de gaz de pétrole liquéfié. La structure porteuse 3 peut aussi être formée par une double structure de maintien, par exemple, d'une barge, d'une unité de reliquéfaction, d'une unité de gazéification, d'une structure terrestre comme un réservoir terrestre.

Plus précisément, en référence à la figure 2 qui est une vue en coupe de la cuve 21 de la
20 figure 1 selon le plan de coupe 150, la structure porteuse 3 comprend une double cloison de fond 5, une cloison supérieure 9 et des doubles cloisons latérales 7 reliant la double cloison de fond 5 à la cloison supérieure 9. Chaque double cloison 5, 7 comporte une cloison externe 11 et une cloison interne 13 composées de béton. Les cloisons
internes 13 et la cloison supérieure 9 définissent la forme générale de la cuve 21. Les
25 cloisons externes 11 et les cloisons internes 13 sont reliées les unes aux autres par des entretoises 15 de béton.

Une partie inférieure de la structure de base 3 comporte des compartiments de ballast 17. Les compartiments de ballast 17 sont ménagés entre la cloison interne 13 et la cloison externe 11 de la double cloison de fond 5. Les compartiments de ballast 17 sont

remplis d'eau de mer lorsque la plateforme gravitaire 1 se trouve à l'endroit de son exploitation de manière à immerger par ballastage la plateforme gravitaire 1. Il en résulte que la plateforme gravitaire 1 repose en partie sur un fond de la mer.

On notera que la structure de base 3 comprend également un insert, par exemple
5 métallique, en prise dans le béton de la structure de base. Un tel insert s'étend horizontalement en étant disposé, selon une direction verticale, sous la structure de guidage 77, qui sera décrite ci-dessous, entre celle-ci et le béton.

En référence à la figure 2 et à la figure 3, la cuve 21 comporte une pluralité de parois 23, 25, 27 qui sont, chacune, disposées contre une cloison interne 13 et la cloison supérieure
10 9 de la structure de base 3. Ainsi, la cuve 21 comprend une paroi supérieure 23 disposée sur une face interne de la cloison supérieure 7 et une paroi de fond 27 disposée sur une face interne de la cloison interne 13. La paroi supérieure 23 et la paroi de fond 27 s'étendent dans un plan principal sensiblement parallèle au plan horizontal tel que défini auparavant. La paroi supérieure 23 est sensiblement parallèle et non sécante à la paroi de
15 fond 27. Il faut entendre ici, ainsi que dans tout ce qui suit, par « sensiblement », que les tolérances de fabrication, ainsi que d'éventuelles tolérances d'assemblage, doivent être prises en compte.

La paroi supérieure 23 et la paroi de fond 27 sont reliées l'une à l'autre par des parois latérales 25 disposée sur une face interne des autres cloisons internes 13. Les parois
20 latérales 25 s'étendent chacune dans un plan sensiblement perpendiculaire au plan horizontal depuis une extrémité de la paroi de fond 27 jusqu'à une extrémité de la paroi supérieure 23. La cuve 21 présente une forme générale de parallélépipède rectangle.

En référence à la figure 3, chaque paroi 23, 25, 27 comprend, selon une direction d'épaisseur E de la paroi 23, 25, 27, une couche thermiquement isolante secondaire 41
25 retenue à la cloison respective de la structure de base 3, une membrane étanche secondaire 51 reposant contre la couche thermiquement isolante secondaire 41, une couche thermiquement isolante primaire 61 reposant contre la membrane étanche secondaire 51 et une membrane étanche primaire 71 destinée à être en contact avec le

gaz naturel liquéfié contenu dans la cuve 21 et reposant contre la couche thermiquement isolante primaire 61.

Les couches thermiquement isolantes secondaires 41 des parois 23, 25, 27 de cuve 21 communiquent les unes avec les autres de manière à former, entre la structure de base 3 et la membrane étanche secondaire 51, un espace thermiquement isolant secondaire continu et étanche. De même, les couches thermiquement isolantes primaires 61 des parois 23, 25, 27 de cuve 21 communiquent les unes avec les autres de manière à former, entre la membrane étanche secondaire 51 et la membrane primaire 71 un espace thermiquement isolant primaire continu et étanche.

La couche thermiquement isolante secondaire 41 comporte une pluralité de panneaux autoporteurs calorifuges 43. Les panneaux autoporteurs calorifuges 43 présentent sensiblement une forme de parallélépipède rectangle. Les panneaux autoporteurs calorifuges 43 peuvent présenter d'autres formes comme par exemple une forme de parallélépipède, notamment à base carrée ou à base rectangulaire, ou une forme de prisme droit à base hexagonale. Les panneaux autoporteurs calorifuges 43 sont juxtaposés selon des rangées parallèles.

Les panneaux autoporteurs calorifuges 43 comportent chacun un bloc de mousse polymère 45 calorifuge reposant sur une plaque rigide externe 47. La plaque rigide externe 47 est, par exemple, une plaque de bois contreplaqué. La plaque rigide externe 47 est collée sur ledit bloc de mousse polymère 45 calorifuge. La mousse polymère calorifuge peut notamment être une mousse à base de polyuréthane rigide. Des fibres de verre peuvent être noyées dans la mousse de polyuréthane pour la renforcer. Dans un mode de réalisation non représenté, la plaque rigide externe 47 est composée d'au moins un matériau composite.

La face interne des cloisons internes 13 et la face interne de la cloison supérieure 9 peuvent présenter des écarts importants par rapport à la surface théorique prévue pour la structure de base en raison par exemple d'imprécisions de fabrication. Ces écarts sont rattrapés en mettant en appui les panneaux autoporteurs calorifuges 41 contre la structure de base par l'intermédiaire de boudins de résine polymérisable 40 ou mastic.

Les panneaux autoporteurs calorifuges 41 sont ancrés aux cloisons internes 13 et à la cloison supérieure 9 à l'aide de goujons, non illustrés, soudés sur la face interne des cloisons internes 13.

5 La membrane étanche secondaire 51 comprend une pluralité de nappes étanches rigides 53 faites à partir d'une feuille en aluminium de 0,07mm d'épaisseur prise en sandwich entre deux tissus de fibres de verre imprégnés d'une résine de polyamide. Les nappes étanches rigides 53 sont collées aux blocs de mousse polymère 45 des panneaux autoporteurs calorifuges 43, par exemple à l'aide d'une colle polyuréthane bi-composante.

10 Pour conférer une certaine souplesse à la membrane secondaire et assurer la continuité de celle-ci entre deux nappes étanches rigides 53 contigües, on met en place une nappe étanche souple 55 collées sur des rebords périphériques voisins de deux nappes étanches rigides 53 contigües. La nappe étanche souple 65 est constituée d'un matériau composite comportant trois couches : les deux couches externes sont des tissus en fibre de verre et la
15 couche intermédiaire est une feuille métallique mince, par exemple une feuille d'aluminium d'une épaisseur d'environ 0,1mm. Cette feuille métallique assure la continuité de la membrane étanche secondaire.

La couche thermiquement isolante primaire 61 comporte une pluralité de panneaux autoporteurs calorifuges 63 de forme sensiblement parallélépipédique rectangle. Les
20 panneaux autoporteurs calorifuges 63 de la couche thermiquement isolante primaire 61 peuvent présenter d'autres formes comme par exemple une forme cubique. Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 3, les panneaux autoporteurs calorifuges 63 de la couche thermiquement isolante primaire 61 sont décalés par rapport aux panneaux autoporteurs calorifuges 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 de telle
25 sorte que chaque panneau isolant primaire 63 de la couche thermiquement isolante primaire 61 s'étende sur quatre blocs autoporteurs calorifuges 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41.

Chaque panneau autoporteur calorifuge 63 de la couche thermiquement isolante primaire 61 présente un bloc de mousse polymère 65 calorifuge, par exemple à base de

polyuréthane rigide. Un premier côté de ce bloc de mousse polymère 65 est collé à la membrane étanche secondaire 51 et un deuxième côté, opposé au premier côté, est revêtu d'une plaque rigide interne 69. Des fibres de verre peuvent être noyées dans la mousse polymère pour la renforcer. La plaque rigide interne 69 du panneau autoporteur calorifuge 63 de la couche thermiquement isolante primaire 61 est par exemple en bois contreplaqué ou en matériau composite.

La membrane étanche primaire 71 comporte une pluralité de tôles métalliques qui sont soudées les unes aux autres. Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 3, la membrane étanche primaire 71 présente des ondulations 75 sur les tôles métalliques qui lui permettent de se déformer sous l'effet des sollicitations thermiques et mécaniques générées par le gaz liquéfié dans la cuve 21. La membrane étanche primaire 71 comporte deux séries d'ondulations 75 perpendiculaires l'une à l'autre. Les ondulations 75 font saillie vers l'intérieur de la cuve 21. La plaque rigide interne 69 de chaque panneau autoporteur calorifuge 63 de la couche thermiquement isolante primaire 61 est équipée de plaques d'assemblage métalliques (non représentées) pour l'ancrage des tôles métalliques ondulées de la membrane étanche primaire 71. Les plaques d'assemblage peuvent être assemblées entre elles, par exemple, par soudage.

En référence à la figure 1, la cuve 21 comprend une structure de guidage 77 agencée contre la structure porteuse 3. La structure de guidage 77 est configurée pour recevoir une tour de chargement et/ou déchargement 29 du gaz liquéfié contenu dans la cuve 21.

La tour de chargement/déchargement 29 s'étend sur sensiblement toute la hauteur de la cuve 21 c'est-à-dire depuis la paroi inférieure jusqu'à la paroi supérieure à laquelle elle est suspendue en sa partie haute 33. La tour de chargement/déchargement 29 comprend trois mats 31 verticaux reliés entre eux par des traverses (non représentées) définissant une forme de prisme à section triangulaire. Les mats 31 verticaux sont creux pour permettre le passage de câbles d'alimentation électrique (non représenté) assurant notamment une alimentation électrique des pompes de déchargement (non représentées) de la cuve 21 via des lignes de déchargement (non représentées) de la tour de

chargement/déchargement 29. Dans un mode de réalisation non représenté, la tour de chargement/déchargement 29 peut comporter 2 mats verticaux ou 4 mâts verticaux.

La tour de chargement/déchargement 29 comporte un dispositif de guidage 37 en sa partie basse 35 qui coopère avec la structure de guidage 77 de la cuve 21. Le dispositif de guidage 37 vise à autoriser les mouvements relatifs de la tour de chargement/déchargement 29 par rapport à la structure de guidage 77 selon la direction de hauteur de la cuve 21 afin de permettre à la tour de chargement/déchargement 29 de se contracter ou de se dilater en fonction des températures à laquelle elle est soumise tout en empêchant les mouvements horizontaux de la partie inférieure 31 de la tour de chargement/déchargement 29.

La structure de guidage 77 localisée dans une zone de la paroi de fond 27 de la cuve 21 en regard d'un axe central de la tour de chargement/déchargement 29 va maintenant être décrite plus précisément en référence à la figure 4 qui est une vue de la structure de guidage selon le plan de coupe 200 indiqué sur la figure 1. Pour simplifier la figure 4, la membrane étanche primaire 71 et la membrane étanche secondaire 51 n'ont pas été représentées.

La structure de guidage 77 comprend une base en appui contre la structure porteuse 3.

La structure de guidage 77 comprend une partie inférieure 79, par exemple tronconique et creuse, qui se raccorde à une partie supérieure 78 de forme cylindrique droite. Cette partie inférieure 79 est assimilable à la base de la structure de guidage 77 évoquée ci-dessus. La partie supérieure 78 fait saillie dans la cuve 21 de manière à coopérer avec le dispositif de guidage 37 de la tour de chargement/déchargement 29. La partie inférieure 79 s'étend à travers l'épaisseur de la paroi de fond 27 de la cuve 21 jusqu'à la membrane étanche primaire 71.

La partie inférieure 79, ou base, comprend au moins une platine 93 en appui contre la structure porteuse 3, la platine 93 s'étendant, par son plan d'extension majoritaire, dans un plan perpendiculaire à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27. Cette platine 93 est la partie de base qui s'étend dans un dégagement 151 formé dans la couche thermiquement isolante 41.

La partie inférieure 79 tronconique, ou base, présente une petite base 80 de forme circulaire et une grande base 81 de forme circulaire. La petite base 80 et la grande base 81 se développent chacune dans un plan perpendiculaire à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27. La petite base 80 présente un diamètre inférieur au diamètre de la grande base 81. La partie supérieure 78 présente un diamètre sensiblement égale au diamètre de la petite base 80. De plus, la grande base 81 est plus proche de la structure porteuse 3 que la petite base 80. La partie inférieure 79 comprend une paroi radiale 88 qui s'étend depuis un contour de la petite base 80 jusqu'à un contour de la grande base 81. Dit autrement, la paroi radiale 88 relie la petite base 80 à la grande base 81 en formant un cône. La paroi radiale 88 s'étend circonférentiellement à la petite base 80 et circonférentiellement à la grande base 81. La petite base 80 est assemblée à la partie supérieure 78 de la structure de guidage 77 par l'intermédiaire d'un premier plateau 82 qui s'étend dans un plan perpendiculaire à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27. Le premier plateau 82 peut présenter différentes formes. Dans l'exemple représenté, le premier plateau 82 présente une forme circulaire vu dans un plan perpendiculaire à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27. Le premier plateau 82 présente un diamètre plus grand que le diamètre de la petite base 80. Ainsi, une partie extérieure 83 du premier plateau 82 s'étend depuis la petite base 80 en direction de la membrane étanche primaire 71 pour y être raccordée. Cette partie extérieure 83 du premier plateau 82 est disposée dans la continuité de la membrane étanche primaire et participe à son étanchéité et à son isolation. Une partie intérieure 84 du premier plateau 82 s'étend, dans le prolongement de la partie extérieure 83, à l'intérieur de la partie inférieure 79 de la structure de guidage 77.

La structure de guidage 77 comprend un deuxième plateau 85 agencé entre la petite base 80 et la deuxième base 81 de la partie inférieure 79 de la structure de guidage 77. Le deuxième plateau 85 s'étend dans un plan perpendiculaire à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27. Le deuxième plateau 85 peut présenter différentes formes. Dans l'exemple représenté, le deuxième plateau 85 présente une forme de cercle vu dans un plan perpendiculaire à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27.

Le deuxième plateau 85 est disposé de manière à être dans le prolongement de la membrane étanche secondaire 51 pour y être raccordé. Le deuxième plateau 85 est donc sensiblement au même niveau que la membrane étanche secondaire 51. Une partie extérieure 86 du deuxième plateau 85 s'étend autour de la partie inférieure 73 de la structure de guidage 77. Cette partie extérieure 86 du deuxième plateau 85 est disposée dans la continuité de la membrane étanche secondaire et participe à son étanchéité et à son isolation. La partie extérieure 86 du deuxième plateau 85 s'étend circonférentiellement depuis la paroi radiale 88 de la partie inférieure 79 de la structure de guidage 77. La partie extérieure 86 du deuxième plateau 85 est destinée à être raccordée à la membrane étanche secondaire 41.

Une partie intérieure 87 du deuxième plateau 85 s'étend à l'intérieur de la partie inférieure 79 de la structure de guidage 77. Ainsi, un espace intérieur de la partie inférieure 79 est divisé en une portion secondaire 90 et une portion primaire 91. La portion primaire 91 est donc délimitée par le premier plateau 82, le deuxième plateau 85 et la paroi radiale 88 de la partie inférieure 79. La portion secondaire 90 est délimitée par le deuxième plateau 85, la double cloison de fond 5 de la structure de base 3 et la paroi radiale 88 de la partie inférieure 79 de la structure de guidage 77. Une garniture isolante non structurelle (non représentée) est agencée dans la portion primaire 91 et/ou dans la portion secondaire 90. La garniture isolante non structurelle est par exemple une laine de verre, une laine minérale ou leur mélange. Ainsi, la conduction thermique est limitée au sein de la structure de guidage 77.

Les panneaux autoporteurs calorifuges 63 de la couche thermiquement isolante primaire 61 adjacents à la structure de guidage 77 prennent appui sur au moins un panneau autoporteur calorifuges 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 et sur la partie extérieure 86 du deuxième plateau 85. Les panneaux autoporteurs calorifuges 63 de la couche thermiquement isolante primaire 61 adjacents à la structure de guidage 77 prennent également appui sur la partie extérieure 86 du deuxième plateau 85. Une face latérale des panneaux autoporteurs calorifuges 63 de la couche thermiquement isolante primaire 61 adjacents à la structure de guidage 77 est agencée contre une extrémité de la

partie extérieure 84 du premier plateau 82. Afin d'améliorer l'isolation thermique, une garniture isolante non structurelle 92 est disposée entre les panneaux autoporteurs calorifuges 63 de la couche thermiquement isolante primaire 61 adjacents à la structure de guidage 77 et la paroi radiale 88 de la partie inférieure 79 de la structure de guidage 77. La garniture isolante non structurelle 92 disposée est par exemple une laine de verre, une laine minérale ou leur mélange.

La paroi radiale 88 de la partie inférieure 79 comprend des trous 89 traversants. Une partie des trous 89 de la paroi radiale 88 sont agencés de manière à mettre en communication aéraulique l'espace thermiquement isolant secondaire avec la portion secondaire 90 de l'espace intérieur de la partie inférieure 79. La circulation d'un gaz inerte, comme par exemple de l'azote ou de l'argon, entre l'espace thermiquement isolant secondaire avec la portion secondaire 90 est ainsi facilitée. Une autre partie des trous 89 de la paroi radiale 88 sont agencés de manière à mettre en communication aéraulique l'espace thermiquement isolant primaire avec la portion primaire 91 de l'espace intérieur de la partie inférieure 79. La circulation d'un gaz inerte, comme par exemple de l'azote ou de l'argon, l'espace thermiquement isolant primaire avec la portion primaire 91 est ainsi facilitée.

La structure de guidage 77 comprend une platine 93 agencée circonférentiellement à la grande base 81 de la partie inférieure 79 de la structure de guidage 77. La platine 93 s'étend dans un plan perpendiculaire à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27. La platine 93 présente un périmètre de forme carré vu dans un plan perpendiculaire à la direction d'épaisseur E. La platine 93 est en appui contre la cloison interne 13 de la double cloison de fond 5 de la structure porteuse 3. Autrement dit, la structure de guidage 77 s'appuie sur sa base formée au moins en partie par la platine 93 qui est en contact plan sur plan contre la structure porteuse 3. La platine 93 est fixée à la structure porteuse 3 par un système de vis écrou (non représenté).

Un organe d'isolation thermique 94 est intercalé entre la face interne de la cloison interne 13 et la platine 93 de manière à rompre le pont thermique entre la structure porteuse 3 et la structure de guidage 77. L'organe d'isolation thermique 94 est par

exemple une plaque de contreplaqué de bois ou une plaque d'un matériau composite. L'épaisseur de cet organe d'isolation participe également au réglage de la hauteur, selon la direction verticale, de la position de la structure de guidage 77.

- Pour disposer au plus près des panneaux autoporteurs calorifuges de la couche thermiquement isolante secondaire 41 en s'accommodant de la platine 93 de la structure de guidage 77, chaque panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93 présente une découpe 95. La découpe 95 présente une forme de rectangle vu en projection dans un plan comprenant la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27. La découpe 95 est effectuée sur une partie inférieure du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93. La découpe 95 est délimitée par une portion intermédiaire supérieure 96 du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93 et par un bord intermédiaire latéral 99 du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93. Le bord intermédiaire latéral 99 s'étend entre une face intermédiaire externe 97 de la portion intermédiaire supérieure 96 du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93 et une face interne de la cloison interne 13 de la double-paroi de fond 5 de la structure porteuse 3.
- La portion intermédiaire supérieure 96 du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93 comprend une plaque 98 de contreplaqué de bois ou une plaque en matériau composite agencée au niveau de la face intermédiaire externe 97. Ceci permet de renforcer la résistance mécanique du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93.

Ainsi, la couche thermiquement isolante secondaire 41 comprend un dégagement 151 délimité, dans la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27, par la face intermédiaire externe 97 de la portion intermédiaire supérieure 96 du panneau autoporteur calorifuge de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93 et par la face

interne de la cloison interne 13 de la double cloison de fond 5 de la structure porteuse 3. Autrement dit, le dégagement 151 est délimité, dans la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27, par une portion du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93 et par la structure

5 porteuse 3. Le dégagement 151 loge ainsi au moins en partie la base, notamment la platine 93 de la structure de guidage 77 dans une direction parallèle à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27.

Le dégagement 151 présente une épaisseur H comprise entre 25mm et 70mm. L'épaisseur H est mesurée, le long d'une direction parallèle à la direction d'épaisseur E,

10 de la face interne de la cloison interne 13 de la double cloison de fond 5 de la structure porteuse 3 à la face intermédiaire externe 97 de la portion intermédiaire supérieure 96 du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93. L'épaisseur H du dégagement 151 est supérieure ou égale à une épaisseur de la platine 93 mesurée, le long d'une direction parallèle à la direction

15 d'épaisseur E de la paroi de fond 27.

Le dégagement 151 est délimité dans une direction perpendiculaire à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27, par le bord intermédiaire latéral 99 du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93 et par la structure de guidage 77. Autrement dit, une longueur du

20 dégagement 151 est plus grande qu'une longueur de la platine 93, les longueurs étant mesurées dans la direction perpendiculaire à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27. Le dégagement 151 loge au moins une partie de la platine 93 dans une direction perpendiculaire à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27.

Les panneaux autoporteurs calorifuges 43 de la couche thermiquement isolante

25 secondaire 41 adjacents à la structure de guidage 77 sont en partie en contact avec une extrémité de la partie extérieure 86 du deuxième plateau 85. Afin d'améliorer l'isolation thermique, de la garniture isolante non structurale 92 est disposée entre les panneaux autoporteurs calorifuges 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacents à la structure de guidage 77 et la paroi radiale 88 de la partie inférieure 79 de

la structure de guidage 77. Une partie 97a de la face intermédiaire externe 97 de la portion intermédiaire supérieure 96 du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93 vient se reposer sur la partie de la platine 93 logée dans le dégagement 151. Afin de rattraper au moins en

5 partie les tolérances de fabrication de la platine 93 et/ou du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93, un dispositif d'entretoisement 153 est agencé entre la platine 93 et la partie de la face intermédiaire externe 97 reposant sur la partie de la platine 93 logée dans le dégagement 151. Le dispositif d'entretoisement 153 est un insert ou un cordon du mastic ou une

10 combinaison des deux. L'insert peut être composé de contreplaqué de bois et/ou composé d'au moins un matériau composite.

Le dispositif d'entretoisement 153 est l'un des composants qui participent la gestion de la position verticale de la structure de guidage 77. En effet, il convient d'aligner dans un même plan la partie extérieure 83 du premier plateau 82 avec la membrane étanche

15 primaire. Il faut également aligner la partie extérieure 86 du deuxième plateau 85 dans un même plan que la membrane étanche secondaire. Le dispositif d'entretoisement 153 participe à la réalisation de cette fonction.

En référence à la figure 4 et à la figure 5, la cuve 21 comprend au moins un dispositif de calage 155 configuré pour bloquer la structure de guidage 77 dans au moins une

20 direction perpendiculaire à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27. Le dispositif de calage 155 décrit ci-après peut être indépendant du fait que la couche thermiquement isolante 41 comprend le dégagement 151 délimité, dans la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27, par la portion 96 du panneau autoporteur calorifuge 43 et par la structure porteuse 3, le dégagement 151 étant configuré pour loger au moins en partie la

25 base de la structure de guidage 77. Alternativement, le dispositif de calage 155 décrit ci-après peut être intimement combiné avec la couche thermiquement isolante 41 qui comprend le dégagement 151 délimité, dans la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27, par la portion 96 du panneau autoporteur calorifuge 43 et par la structure

porteuse 3, le dégagement 151 étant configuré pour loger au moins en partie la base de la structure de guidage 77.

Le dispositif de calage 155 est agencé sur la face interne de la cloison interne de la double cloison de fond de manière à ce que le dispositif de calage 155 soit logé dans le dégagement 151. Le dispositif de calage 155 est disposé entre le bord intermédiaire latéral 99 du panneau autoporteur calorifuge 43 et la structure de guidage 77, notamment sa platine 93. Plusieurs dispositifs de calage 155 tel décrit ci-dessous sont répartis périphériquement autour de la structure de guidage.

Dans l'exemple de réalisation, le dispositif de calage 155 comprend une cornière 157 renforcé par une pluralité de contreforts 163. La cornière 157 présente un profil en L c'est-à-dire que la cornière 157 comprend un premier pan 159 et un deuxième pan 161, perpendiculaire, ou sensiblement perpendiculaire, au premier pan 159. Le premier pan 159 se développe dans un plan comprenant la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27. Autrement dit, le premier pan 159 s'étend dans un plan perpendiculaire au plan d'extension de la platine 93. Le deuxième pan 161 se développe dans un plan perpendiculaire à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27. Autrement dit, le deuxième pan 161 se développe dans un plan parallèle au plan d'extension de la platine 93.

Le premier pan 159 est agencé contre une des périphéries de la structure de guidage, notamment de la platine 93, tandis que le deuxième pan 161 est agencé contre la face interne de la cloison interne 13 de la double cloison de fond 5 tout en s'étendant dans une direction opposée à la périphérie de la structure de guidage, par exemple de la platine 93. La cornière 157 est fixée à la face interne de la cloison interne 13 de la double cloison de fond 5 par soudage.

Chaque contrefort 163 présente une forme de parallélépipède rectangle. Pour chaque contrefort 163, une face du contrefort 163 est agencée contre le premier pan 159 et une autre face du contrefort 163 est agencée contre le deuxième pan 161. Les contreforts 163 sont uniformément répartis le long de la cornière 157. Deux contreforts 163 adjacents sont donc à une distance non-nulle l'un de l'autre. Entre deux contreforts 163 adjacents,

le deuxième pan 161 est évidé. Autrement dit, le deuxième pan 161 est formé de plusieurs jambes. Chaque contrefort 163 est fixé au premier pan 159 et à une jambe du deuxième pan 161 par soudage.

5 La cuve 21 comprend plusieurs dispositifs de calage 155 qui viennent contre chaque bord de la structure de guidage, notamment de la platine 93, pour bloquer la structure de guidage dans toutes les directions perpendiculaires à la direction d'épaisseur E de la paroi de fond 27. Autrement dit, les dispositifs de calage 155 empêchent les mouvements de la structure de guidage selon des directions contenues dans le plan d'extension de la cloison interne 13, ou de la platine 93.

10 Un élément de calage 165 peut être agencé entre un bord de la structure de guidage, notamment de la platine 93, et le premier pan 159 de la cornière 157 du dispositif de calage 155. L'élément de calage 165 permet ainsi d'éliminer d'éventuels jeux entre la cornière 157 et la structure de guidage, ici la platine 93, tout en renforçant la tenue mécanique de la structure de guidage. L'élément de calage 165 présente la forme d'une
15 planche, notamment d'un coin, présentant un angle aigue le long d'un bord longitudinal. L'élément de calage 165 est inséré en force, via son angle aigue, après la fixation de la structure de guidage 77 à la structure porteuse 3 et après la fixation du dispositif de calage 155 tout autour de la structure de guidage, ici la platine 93. Afin d'empêcher tous mouvements verticaux, l'élément de calage 165 est soudé au premier
20 pan 159 du dispositif de calage 155.

Lorsque la cuve 21 est assemblée, le dispositif de calage 155 est située dans le dégagement 151. Une autre partie 97b de la face intermédiaire externe 97 de la portion intermédiaire supérieure 96 du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93 vient se reposer sur des
25 contreforts 163 du dispositif de calage 155.

Pour éviter la mise en porte à faux du panneau autoporteur calorifuge 43 reposant à la fois sur la structure de guidage 77 et sur le dispositif de calage 155, un organe de calage 167, 169 est agencé entre le dispositif de calage 155 et la plaque 98 de contreplaqué de bois ou de matériau composite agencée au niveau de la face intermédiaire externe 97 de

- la portion intermédiaire supérieure 96 du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41, en venant se reposer sur les contreforts 163 du dispositif de calage 155. Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 4 et 5, un premier organe de calage 167 est un insert en contreplaqué de bois et un deuxième
- 5 organe de calage 169 est un cordon de mastic. Le cordon de mastic 169 est l'un des éléments qui participe au bon positionnement vertical du panneau autoporteur calorifuge 43 et qui par conséquent définit le dégagement 151. Le cordon de mastic 169 assure ainsi une fonction de calage et une fonction de planéité des composants qui repose sur lui.
- 10 On note que la plaque 98 comprend une encoche 97c où s'étend au moins le premier pan 159 du dispositif de calage 155. La position verticale de la structure de guidage 77 étant variable en fonction de ses tolérances de fabrication, l'encoche 97c évite toute interférence mécanique entre le dispositif de calage 155 et le panneau autoporteur calorifuge 43 quel que soit la position verticale de ce panneau.
- 15 La mise en porte à faux du panneau autoporteur calorifuge 43 peut aussi être prévenue en réalisant l'encoche 97c dans la plaque 98 agencée au niveau de la face intermédiaire externe 97 du panneau autoporteur calorifuge 43 de la couche thermiquement isolante secondaire 41 adjacent à la platine 93. Cette encoche 97c permet de loger une extrémité verticale du premier pan 159 de la cornière 157 du dispositif de calage 155.
- 20 La figure 5 illustre également la constitution de la cloison interne 13 qui comprend l'insert métallique 117 sur lequel le dispositif de calage 155 est soudé. La structure de guidage repose également sur cet insert métallique 117. La partie en béton de la cloison interne 13 est ici référencée 116.
- 25 La figure 6 montre la cuve 21 de transport et/ou de stockage de forme générale parallélépipédique montée dans la structure de base 3 d'une plateforme gravitaire 1. Les plateformes gravitaires 1 sont en général des structures offshores utilisées dans le cadre d'exploitation de pétrole ou de gaz. Ces ouvrages ont souvent une structure de base en béton, on parle alors de SGB (structure gravitaire en béton) ou GBS (de l'anglais «

Gravity Based Structure ») ; on parle également de SGS (Steel Gravity Structure) pour une structure de base réalisée en acier, auquel l'invention s'applique également.

Les plateformes gravitaires 1 peuvent remplir à la fois des fonctions de digue, de stockage, de plateforme d'accueil pour une usine de liquéfaction et de quai de chargement dans le cadre d'une exploitation d'un gaz liquéfié comme par exemple le gaz naturel liquéfié ou l'éthane.

La paroi de la cuve 21 comporte une membrane étanche primaire destinée à être en contact avec le GNL contenu dans la cuve 21, une membrane étanche secondaire agencée entre la membrane étanche primaire et la structure de base 3 de la plateforme gravitaire 1, et deux couches thermiquement isolante agencées respectivement entre la membrane étanche primaire et la membrane étanche secondaire et entre la membrane étanche secondaire et la structure de base 3. De manière connue en soi, des canalisations de chargement/déchargement 103 disposées sur le pont supérieur d'un navire méthanier 100 peuvent être raccordées, au moyen de connecteurs appropriées, à la plateforme gravitaire 1 pour transférer une cargaison de GNL depuis ou vers la cuve 21.

La figure 6 représente la plateforme gravitaire 1 comportant un poste de chargement et de déchargement 105, une conduite sous-marine 107 et une plateforme gravitaire 1. Le poste de chargement et de déchargement 105 est une installation fixe off-shore comportant un bras mobile 111 et une tour 113 qui supporte le bras mobile 111. Le bras mobile 111 porte un faisceau de tuyaux flexibles isolés 115 pouvant se connecter aux canalisations de chargement/déchargement 103. Le bras mobile 111 orientable s'adapte à tous les gabarits de méthaniers. Une conduite de liaison non représentée s'étend à l'intérieur de la tour 113. Le poste de chargement et de déchargement 105 permet le chargement et le déchargement d'au moins une cuve 22 du navire méthanier 100 depuis ou vers la plateforme gravitaire 1. La cuve 22 du navire méthanier 100 peut être une cuve conforme à l'invention. La plateforme gravitaire 1 comporte au moins une cuve 21 de stockage de gaz liquéfié selon l'invention et des conduites de liaison 109 reliées par la conduite sous-marine 107 au poste de chargement ou de déchargement 105. La conduite sous-marine 107 permet le transfert du gaz liquéfié entre le poste de

chargement ou de déchargement 105 et la plateforme gravitaire 1 sur une grande distance, par exemple 5 km, ce qui permet de garder le navire méthanier 100 à grande distance de la côte pendant les opérations de chargement et de déchargement. Pour engendrer la pression nécessaire au transfert du gaz liquéfié, on met en œuvre des

5 pompes embarquées dans le navire méthanier 100 et/ou des pompes équipant la plateforme gravitaire 1 et/ou des pompes équipant le poste de chargement et de déchargement 105.

Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de

10 l'invention. Ainsi, par exemple une unité de transport et/ou de stockage peut comprendre une cuve 1. De telles unités de transport et/ou de stockage peuvent être un navire de gaz de pétrole liquéfié, une barge, une unité de reliqufaction, une unité de gazéification, une structure terrestre, par exemple un réservoir terrestre.

L'invention, telle qu'elle vient d'être décrite, atteint bien le but qu'elle s'était fixée, et

15 permet de proposer une cuve comprenant une structure de guidage d'une tour de chargement/déchargement de gaz liquéfié dont l'isolation thermique est améliorée ainsi que sa résistance mécanique par rapport aux charges de fonctionnement et aux charges accidentelles. Des variantes non décrites ici pourraient être mises en œuvre sans sortir du contexte de l'invention.

REVENDECATIONS

- 1- Cuve (21) pour le transport et/ou le stockage d'un gaz liquéfié comprenant une structure porteuse (3), une pluralité de parois (23, 25, 27) comportant chacune, selon une direction d'épaisseur (E) de la paroi (23, 25, 27), au moins une couche thermiquement isolante (41) reposant contre la structure porteuse (3) et au moins une membrane étanche (71) reposant sur la couche thermiquement isolante (41), la pluralité de parois (23, 25, 27) comprenant au moins une paroi de fond (27), une structure de guidage (77) configurée pour recevoir une tour de chargement et/ou déchargement (29) du gaz liquéfié contenu dans la cuve (21), la structure de guidage (77) étant agencée contre la structure porteuse (3) et s'étendant au moins en partie à l'intérieur de la cuve (21), la structure de guidage (77) comprenant une base en appui contre la structure porteuse (3), la couche thermiquement isolante (41) comprenant au moins un panneau autoporteur calorifuge (43) qui est au moins en partie disposé autour de la structure de guidage (77), caractérisée en ce que la couche thermiquement isolante (41) comprend un dégagement (151) délimité, dans la direction d'épaisseur (E) de la paroi de fond (27), par une portion (96) du panneau autoporteur calorifuge (43) et par la structure porteuse (3), le dégagement (151) étant configuré pour loger au moins en partie la base de la structure de guidage (77).
- 2- Cuve (21) selon la revendication précédente, dans laquelle la base comprend au moins une platine (93) en appui contre la structure porteuse (3), la platine (93) s'étendant dans le dégagement (151) et dans un plan perpendiculaire à la direction d'épaisseur (E) de la paroi de fond (27).
- 3- Cuve (21) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le dégagement (151) présente une épaisseur (H) comprise entre 25mm et 70mm.
- 4- Cuve (21) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la portion (96) du panneau autoporteur calorifuge (43) qui délimite dans la direction d'épaisseur (E) le dégagement (151), comprend une plaque (98) de contreplaqué de bois ou en matériau composite.

- 5- Cuve (21) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle une partie (97a) de la portion (96) du panneau autoporteur calorifuge (43) repose sur la base de la structure de guidage (77).
- 6- Cuve (21) selon la revendication précédente, dans laquelle un dispositif
5 d'entretoisement (153) est interposé entre la base de la structure de guidage (77) et la partie (97a) de la portion (96) du panneau autoporteur calorifuge (43) reposant sur la base de la structure de guidage (77).
- 7- Cuve (21) selon la revendication précédente, dans laquelle le dispositif
10 d'entretoisement (153) est un insert ou un cordon du mastic ou une combinaison des deux.
- 8- Cuve (21) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le dégagement (151) est délimité, dans une direction perpendiculaire à la direction d'épaisseur (E), par un bord (99) du panneau autoporteur calorifuge (43) qui s'étend
15 entre une face externe (97) de la portion (96) du panneau autoporteur calorifuge (43) et une face interne de la structure porteuse (3), et par la structure de guidage (77).
- 9- Cuve (21) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle un organe d'isolation thermique (94) est interposé entre la base de la structure de guidage (77) et la structure porteuse (3).
- 10- Cuve (21) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant
20 au moins un dispositif de calage (155) logé dans le dégagement (151) et configuré pour bloquer la structure de guidage (77) dans au moins une direction perpendiculaire à la direction d'épaisseur (E) de la paroi de fond (27).
- 11- Cuve (21) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la couche thermique isolante (41) est une couche thermique isolante secondaire et la
25 membrane étanche (71) est une membrane étanche primaire, et la cuve (21) comprenant une couche thermiquement isolante primaire (61) et une membrane étanche secondaire (51), la membrane étanche secondaire (51) repose contre la couche thermiquement isolante secondaire (41), la couche thermiquement isolante primaire (61) repose contre

la membrane étanche secondaire (51) et la membrane étanche primaire (71) repose contre la couche thermiquement isolante primaire (61).

12- Plateforme gravitaire (1) comprenant une cuve (21) de stockage d'un gaz liquéfié selon l'une quelconque des revendications précédentes et une tour de chargement/déchargement (29) du gaz liquéfié contenu dans la cuve, la tour de chargement/déchargement (29) étant configurée pour coopérer avec la structure de guidage (77) de la cuve (21).

13- Plateforme gravitaire (1) selon la revendication précédente, comprenant une structure de base (3) à laquelle la cuve (21) est ancrée, la structure de base (3) étant composée de béton.

14- Système de transfert pour un gaz liquéfié, le système comportant une plateforme gravitaire (1) selon l'une quelconque des revendications 12 à 13, des canalisations isolées (103, 107, 109, 115) agencées de manière à relier la cuve (21) installée dans la structure de base (3) de la plateforme gravitaire (1) à un navire (100) et une pompe pour entraîner un flux de gaz liquéfié à travers les canalisations isolées (103, 107, 109, 115) depuis la cuve (21) de la plateforme gravitaire (1) vers le navire (100).

15- Procédé de chargement ou déchargement d'une plateforme gravitaire (1) selon l'une quelconque des revendications 12 à 13, dans lequel on achemine un gaz liquéfié à travers des canalisations isolées (103, 107, 109, 115) depuis la cuve (21) de la plateforme gravitaire (1) vers un navire (100).