

DESCRIPTION

TITRE : SYSTEME ET PROCEDE DE STOCKAGE POUR LE 5 STOCKAGE DE FLUIDES COMPRENANT UN DISPOSITIF DE VENTILATION

Domaine technique

10

La présente invention concerne le stockage souterrain et notamment le stockage de fluides, par exemple d'hydrogène ou d'oxygène. Plus particulièrement, l'invention se rapporte au domaine de la ventilation d'un système de stockage de fluides et, en particulier, d'un système de stockage de fluides à hautes pressions, pouvant être comprises entre 100 bar et 1200 bar, plus particulièrement entre 200 bar et 500 bar.

15

L'invention se rapporte également à un procédé de stockage souterrain de fluides.

20

Arrière-plan technologique

Dans un système de stockage de fluide souterrain, une fuite du fluide est un risque à considérer, particulièrement si le fluide est explosif. Pour pallier cela, la ventilation est un aspect essentiel à prendre en compte. En effet, elle permet, en cas de fuite, d'éviter que le produit s'accumule dans le système de stockage et monte en pression. Ainsi, elle dilue la proportion du fluide dans l'air, évitant les risques d'explosion.

25

On connaît aujourd'hui certains dispositifs de ventilation qui sont contrôlés par des détecteurs de fuites dans des systèmes de stockage de fluide. Généralement, ce type de ventilation nécessite une source mécanique et/ou électrique pour fonctionner correctement, et doit donc impérativement être surveillé. En cas de panne, des opérations de maintenance sont nécessaires.

30

35

Exposé de l'invention

5 Le but de l'invention est de pallier les problèmes précités en proposant une solution fiable, autonome et non soumise à des problématiques de panne ou de maintenance.

 L'invention a pour objet un système de stockage souterrain pour le stockage de fluides. Le système comprend un évidement aménagé
10 dans un terrain, ledit évidement présentant un fond, un élément de support comprenant au moins une ouverture, un élément d'assemblage inséré dans l'ouverture de l'élément de support, un dispositif d'aération comprenant au moins une cavité d'aération, au moins un réservoir, ledit réservoir présentant un axe longitudinal, une extrémité inférieure
15 fermée par un premier moyen de fermeture, et une extrémité supérieure fermée par un deuxième moyen de fermeture. L'extrémité supérieure est assemblée à l'élément de support par l'intermédiaire de l'élément d'assemblage de sorte que le réservoir soit suspendu à l'intérieur de l'évidement et qu'un jeu axial apte à absorber une dilatation thermique
20 axiale dudit réservoir subsiste entre le premier moyen de fermeture du réservoir et le fond de l'évidement.

 Avantageusement, la cavité d'aération est creusée dans le terrain et est adjacente à l'évidement.

 La cavité d'aération comprend une entrée, un moyen d'accès
25 dans la cavité d'aération, et une ouverture faite entre l'évidement et la cavité d'aération.

 Selon un mode de réalisation, le dispositif d'aération comprend au moins un déflecteur.

 Avantageusement, le déflecteur est en aluminium.

30 Optionnellement, le déflecteur est positionné à l'entrée de la cavité d'aération, permettant de diriger une partie du vent dans la cavité d'aération.

 Optionnellement, le déflecteur est positionné à l'entrée de l'évidement, permettant de diriger une partie du vent dans l'évidement.

Avantageusement, le réservoir comprend au moins un tube métallique, ledit tube métallique présentant au moins une terminaison dotée d'au moins une portion filetée.

5 Le réservoir comprend au moins deux tubes métalliques assemblés par vissage, de sorte à former une colonne de tubes.

Avantageusement, le jeu axial apte à absorber une dilatation thermique axiale du réservoir, respecte l'inéquation suivante :

[Math 1]

$$G \geq (L^2 * \beta * \alpha) + [20 * \alpha * 80 * (1 - e^{-0.11 * L})]$$

10 Où : G est la longueur du jeu axial exprimée en mètres, L représente la longueur d'un réservoir exprimée en mètres, β représente le gradient géothermique exprimé en degrés Celsius par mètre, α représente le coefficient de dilatation thermique du métal exprimé en mètres par degré Celsius.

15 Selon un mode de réalisation, le système de stockage comprend une pluralité de réservoirs, chaque réservoir présentant un axe longitudinal, une extrémité inférieure et une extrémité supérieure, ladite extrémité supérieure de chaque réservoir étant apte à être assemblée à l'élément de support par l'intermédiaire d'un élément d'assemblage de
20 sorte que chaque réservoir soit suspendu à l'intérieur de l'évidement.

Optionnellement, le premier moyen de fermeture et/ou le deuxième moyen de fermeture est apte à fermer le réservoir par vissage.

Avantageusement, l'évidement comporte au moins un cuvelage, ledit cuvelage étant en béton, en ciment, ou en acier.

25 L'invention a également pour objet un procédé de stockage souterrain pour le stockage de fluides via un système de stockage tel que décrit ci-dessus. Le procédé comporte au moins les étapes suivantes :

- 30 - aménagement d'un évidement dans un terrain, ledit évidement présentant un fond,
- fourniture d'un élément de support comprenant au moins une ouverture apte à recevoir un élément d'assemblage,
- aménagement d'un dispositif d'aération comprenant au moins une cavité d'aération,

- fourniture d'au moins un réservoir, ledit réservoir présentant un axe longitudinal, une extrémité inférieure et une extrémité supérieure,
- 5 - fourniture d'un premier moyen de fermeture apte à fermer ledit réservoir à son extrémité inférieure, et un deuxième moyen de fermeture apte à fermer le réservoir à son extrémité supérieure,
- assemblage de ladite extrémité supérieure à l'élément de support par l'intermédiaire de l'élément d'assemblage de sorte que le réservoir soit suspendu à l'intérieur de l'évidement et qu'un jeu axial apte à absorber une dilatation thermique axiale dudit réservoir subsiste entre le premier moyen de fermeture du réservoir et le fond de l'évidement.

15 *Définitions*

On entend par « extrémité inférieure » du réservoir, l'extrémité du réservoir qui se situe à proximité du fond de l'évidement. Cette « extrémité inférieure » se définit en opposition à l'extrémité dite
20 « extrémité supérieure » du réservoir, qui se situe à proximité de l'élément de support et donc de la surface du sol.

On entend par « jeu axial » une longueur, qui s'étend selon l'axe longitudinal du réservoir, mesurée entre le premier moyen de fermeture du réservoir, qui est proximal du fond de l'évidement, et ledit fond de l'évidement. A noter que, la position d'un réservoir peut ne pas être
25 parfaitement verticale. Dans ce cas, l'axe longitudinal du réservoir présente un angle par rapport à la verticale dans le repère (x ; y). Cet angle présente une valeur maximale de 15°. Dans ce cas, la mesure du jeu axial se fait par projection orthogonale sur l'axe vertical passant par
30 un point du premier moyen de fermeture situé le plus proche du fond de l'évidement. Autrement dit, le jeu axial correspond toujours à la distance la plus courte, mesurée entre le fond de l'évidement et le premier moyen de fermeture.

On entend par « tube métallique fileté » un tube comprenant au moins une terminaison présentant au moins une portion fileté, apte à être assemblée à un tube métallique fileté comprenant au moins une terminaison présentant au moins une portion fileté complémentaire. Le filetage peut être mâle ou femelle.

On entend par « fond de l'évidement », la surface du fond de l'évidement. Ainsi, lorsque l'évidement est cuvelé et que ledit cuvelage est cimenté, le terme « fond de l'évidement » désigne alors la surface de la couche de ciment se trouvant au fond de l'évidement. Lorsque le cuvelage n'est pas cimenté, le terme « fond de l'évidement » désigne tout simplement la surface du terrain se trouvant au fond de l'évidement.

On entend par cavité d'aération un espace vide dans un corps solide, ledit espace étant apte à permettre le passage de vent pour aérer le système de stockage. La cavité d'aération est conçue pour assurer le renouvellement de l'air à l'intérieur du système de stockage.

Brève description des dessins

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- La [Fig. 1] est une vue schématique de la structure générale d'un système de stockage souterrain ;

- La [Fig. 2] est une vue schématique du dispositif d'aération d'un système de stockage souterrain ;

- La [Fig. 3] est une vue schématique représentant le déflecteur et sa surface projetée d'un dispositif d'aération d'un système de stockage souterrain ;

- La [Fig. 4] est une vue schématique de dessus d'un premier mode de réalisation du dispositif d'aération d'un système de stockage souterrain ; et

- La [Fig. 5] est une vue schématique de dessus d'un deuxième mode de réalisation du dispositif d'aération d'un système de stockage souterrain.

5

Description détaillée

La figure 1 illustre une vue en coupe d'un système de stockage 1 selon un mode de réalisation de l'invention, dans un repère (x ; y). L'axe x du repère (x ; y) est un axe horizontal, et l'axe y du repère (x ; y) est un axe vertical.

Le système de stockage 1 comprend un évidement 2 réalisé dans un terrain 3, un dispositif d'aération 4, un élément de support 5 posé sur une surface d'un sol S du terrain 3, et sept réservoirs 6 suspendus à l'élément de support 5 dans l'évidement 2 (seulement quatre réservoirs 6 sont visibles sur la figure 1). Dans divers modes de réalisation, le système de stockage 1 comprend, de manière générale, au moins un réservoir 6.

L'évidement 2 présente un fond 7 et comprend un cuvelage 8. L'évidement 2 peut être obtenu par forage ou par excavation. L'évidement 2 est de forme sensiblement cylindrique circulaire et présente un diamètre moyen de quatre mètres.

Le cuvelage 8 est en ciment et s'étend verticalement depuis la surface du sol S jusqu'au fond 7 de l'évidement 2.

La figure 2 illustre le dispositif d'aération comprenant une cavité d'aération 9. La ventilation d'un tel système de stockage 1 est nécessaire pour réduire les risques d'explosion ou d'incendie que peut provoquer une fuite d'un réservoir 6.

Le débit d'air dans la partie supérieure de l'évidement 2 est induit par la différence de température et la flottabilité de l'air. L'équation suivante décrit ce phénomène :

[Math 2]

$$Q = Cd * Ae * \sqrt{\frac{4 * \Delta T}{(Tin + Tout)}} g * H$$

Avec Q le débit de ventilation, Cd le coefficient de dilatation, Ae la surface utile d'ouverture de ventilation naturelle, ΔT la différence entre la température de l'évidement et la température extérieure, Tin la température de l'évidement, Tout la température extérieure, g la gravité et H la distance entre les ouvertures.

Si la température Tin de l'évidement est égale à la température Tout extérieure, la différence ΔT est nulle et ainsi la ventilation n'est pas effective.

Afin de garantir la ventilation, une cavité d'aération 9 adjacente à l'évidement 2 est créée afin de générer une troisième température Tc qui représente la température de la cavité d'aération 9. La cavité d'aération 9 ayant une profondeur différente de celle de l'évidement 2, les températures Tin, Tc sont différentes. En effet, par exemple, avec un gradient géothermique de 3°C par 100m, on obtient :

[Math 3]

$$Gt * DS - Gt * DA \geq 0,3^{\circ}C$$

Avec Gt le gradient géothermique (0,03°C/m), DS la profondeur de l'évidement 2 en mètres, et DA la profondeur de la cavité d'aération 9 en mètres.

Le dispositif d'aération 4 comprend donc au moins une cavité d'aération 9 creusée dans le terrain 3, et adjacente à l'évidement 2.

La cavité d'aération 9 permet de créer une ventilation naturelle formée par des courants d'air allant de la cavité d'aération 9 à l'évidement 2 et inversement.

La cavité d'aération 9 comprend une entrée 10, un moyen d'accès 11 dans la cavité d'aération 9 et une ouverture 12 faite entre l'évidement 2 et la cavité d'aération 9. Le moyen d'accès 11 dans la cavité peut être un escalier ou une échelle. L'ouverture 12 entre l'évidement 2 et la cavité d'aération 9 peut être, par exemple un couloir, ou une porte grillagée.

De manière préférentielle, un vide permet l'aération au-dessus de l'élément de support 5. Ce mode de réalisation est illustré dans la figure 2 dans laquelle, au-dessus des réservoirs 6, aucun élément n'obstrue la libre circulation de l'air. Pour des raisons de sécurité une

grille 20 (cf. Fig. 1) peut être envisagée mais dans tous les cas, une ventilation naturelle ou forcée doit pouvoir circuler librement à travers la cavité d'aération 9 dans un sens allant de la zone située au-dessus de l'élément de support 5 vers l'entrée de la cavité 10 ou dans le sens inverse.

Avantageusement, le dispositif d'aération 4 comprend également un déflecteur D permettant de favoriser la ventilation naturelle mise en place avec la cavité d'aération 9. Bien entendu, le dispositif d'aération 4 peut comprendre plusieurs déflecteurs D.

Le déflecteur D peut-être de différentes formes et composé de différents matériaux tels que l'acier, le plastique, ou l'aluminium.

Il peut être positionné à l'entrée 10 de la cavité d'aération 9 de manière à diriger une partie du vent dans la cavité d'aération 9, et il peut être positionné à l'entrée de l'évidement 2 de manière à diriger une partie du vent dans l'évidement 2.

Le déflecteur D permet de diriger le vent qu'il reçoit vers l'intérieur de la cavité d'aération 9. Le vent circule donc de la cavité d'aération 9 vers l'évidement 2 via l'ouverture 12, et crée ainsi une ventilation du système de stockage 1.

L'équation suivante représente la ventilation induite par le vent :
[Math 4]

$$Q = Cd * Ae * \mu_w * \sqrt{\Delta Cp}$$

Avec μ_w la vitesse du vent et ΔCp le coefficient de la pression du bâtiment.

Afin d'optimiser le débit de ventilation Q fourni, il s'agit de travailler sur la surface Ae qui correspond à la surface projetée (a x b) du déflecteur D, illustrée sur la figure 3. La surface a x b correspond à un plan perpendiculaire à l'axe x. Le déflecteur D illustré sur la figure 3 comprend une surface projetée rectangulaire Ae qui est égale à la hauteur a fois la largeur b.

Les dimensions de la surface Ae se calculent selon l'équation suivante :

[Math 5]

$$Ae = \frac{Q}{Cd * \mu_w * \sqrt{\Delta Cp}}$$

Par exemple, pour un débit de ventilation Q de 0,3m³/s, un coefficient de dilatation Cd de 0,5, une vitesse du vent μ_w de 0,28m/s et un coefficient ΔCp de 0,5, on obtient une surface projetée Ae du déflecteur D de 3,03m².

Selon un premier mode de réalisation illustré sur la figure 4, le dispositif d'aération 4 comprend une cavité d'aération 9 adjacente à l'évidement 2 et quatre déflecteurs D1, D2, D3, D4. Les déflecteurs D1, D2 sont positionnés à l'entrée de la cavité d'aération, et les déflecteurs D3, D4 sont positionnés à l'entrée de l'évidement.

Cette installation permet aux déflecteurs D1, D2 positionnés à l'entrée de la cavité d'aération de récupérer le vent V1 provenant du nord N et de l'est E et de le diriger vers l'intérieur de la cavité d'aération 9. Le vent V1 crée ainsi un courant d'air allant de la cavité d'aération 9 vers l'évidement 2 via l'ouverture 12 située entre la cavité d'aération 9 et l'évidement 2.

De la même manière, les déflecteurs D3, D4 positionnés à l'entrée de l'évidement, récupèrent le vent V2 provenant du sud S et de l'ouest W et le dirigent vers l'intérieur de l'évidement 2. Le vent V2 crée ainsi un courant d'air allant de l'évidement 2 à la cavité d'aération 9 via l'ouverture 12 située entre la cavité d'aération 9 et l'évidement 2.

Selon un deuxième mode de réalisation illustré sur la figure 5, le dispositif d'aération 4 comprend deux cavités d'aération 9, 13 adjacentes à l'évidement 2 et quatre déflecteurs D5, D6, D7, D8. Les déflecteurs D5, D6 sont positionnés à l'entrée de la première cavité d'aération 9, et les déflecteurs D7, D8 sont positionnés à l'entrée de la deuxième cavité d'aération 13.

Cette installation permet aux déflecteurs D5, D6 positionnés à l'entrée de la première cavité d'aération 9 de récupérer le vent V1 provenant ici du nord N et de l'est E et de le diriger vers l'intérieur de la première cavité d'aération 9. Le vent V1 crée ainsi un courant d'air allant de la première cavité d'aération 9 vers l'évidement 2 via

l'ouverture 12 située entre la première cavité d'aération 9 et l'évidement 2.

De la même manière, les déflecteurs D7, D8 positionnés à l'entrée de la deuxième cavité d'aération 13, récupèrent le vent V2
5 provenant ici du sud S et de l'ouest W et le dirigent vers l'intérieur de la deuxième cavité d'aération 13. Le vent V2 crée ainsi un courant d'air allant de la deuxième cavité d'aération 13 à l'évidement 2 via l'ouverture 12 située entre la deuxième cavité d'aération 13 et l'évidement 2.

10 Ainsi, selon les besoins, une installation est mise en place afin d'avoir un dispositif d'aération 4 optimal.

L'élément de support 5 est une plaque cylindrique circulaire présentant un corps central et une collerette, ladite collerette présentant une surface inférieure reposant sur le sol S. L'élément de support 5
15 comprend en outre une surface supérieure, ladite surface supérieure étant opposée à la surface inférieure de la collerette. L'élément de support 5 comprend également sept ouvertures. Les ouvertures sont des trous débouchant, aménagés dans la première épaisseur du corps de l'élément de support 5. L'élément de support 5 comprend au moins une
20 ouverture.

Comme représenté sur la figure 1, chaque réservoir 6 est suspendu à l'élément de support 5 par l'intermédiaire d'un élément d'assemblage. Les réservoirs 6 sont tubulaires, de section circulaire, et présentent chacun un axe longitudinal, une extrémité inférieure 14
25 fermée par un premier moyen de fermeture 15 et une extrémité supérieure 16 fermée par un deuxième moyen de fermeture 17. Ainsi, pour chaque réservoir 6 du système de stockage 1, un jeu axial G subsiste entre le premier moyen de fermeture 15 et le fond 3 de l'évidement 2.

30 Ce jeu axial G a pour fonction d'absorber une dilatation thermique axiale du réservoir 6, qui se produit notamment lors des opérations de remplissage et de vidage. Ainsi, pour chaque réservoir 6, le dimensionnement du jeu axial G, et notamment sa longueur, dépend directement des conditions environnantes du système de stockage 1,

notamment des conditions de température, de pression, et de la capacité du réservoir 6 à s'allonger lorsqu'il est soumis à des variations de température et de pression, notamment lors d'opérations de remplissage et de vidage. Ainsi, le jeu axial G de n'importe quel réservoir 6 du système de stockage 1 répond à l'inéquation suivante :

[Math 1]

$$G \geq (L^2 * \beta * \alpha) + [20 * \alpha * 80 * (1 - e^{-0.11 * L})]$$

Où : G est la longueur du jeu axial exprimée en mètres. L représente la longueur d'un réservoir 6 exprimée en mètres. β représente le gradient géothermique exprimé en degrés Celsius par mètre. Le gradient géothermique β varie selon la formation géologique dans laquelle le système de stockage 1 est placé. Ainsi β est tel que $0,02^\circ/\text{m} \leq \beta \leq 2^\circ/\text{m}$. α représente le coefficient de dilatation thermique du métal exprimé en degré Celsius-1. Le coefficient de dilatation thermique α varie selon le type de métal qui compose les tubes utilisés pour former un réservoir 6. Ainsi, α est tel que $8 * 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} \leq \alpha \leq 18 * 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

Dans le mode de réalisation illustré à la figure 1, l'extrémité inférieure 14 et l'extrémité supérieure 16 de chaque réservoir 6 sont des extrémités filetées, et le premier moyen de fermeture 15 et le deuxième moyen de fermeture 17 présentent également un filetage, ledit filetage étant complémentaire du filetage des extrémités inférieure 14 et supérieure 16. Ainsi, l'extrémité inférieure 14 est fermée de façon étanche par vissage avec le premier moyen de fermeture 15, et l'extrémité supérieure 16 est fermée de façon étanche par vissage avec le deuxième moyen de fermeture 17.

Le deuxième moyen de fermeture 17 est équipé de capteurs 18 tels que des manomètres, des thermomètres et des détecteurs de fuite. Bien entendu, le premier moyen de fermeture 15 peut aussi contenir des manomètres, des thermomètres et des détecteurs de fuite. D'autres types de capteurs peuvent être utilisés en fonction de la nature des paramètres à contrôler.

Chaque réservoir 6 peut comprendre une pluralité de tubes A. Dans le mode de réalisation illustré à la figure 1, les réservoirs 6 comprennent plusieurs tubes A filetés. Ainsi, les tubes A sont assemblés

par vissage de sorte à former une colonne C de tubes A. Ainsi, chaque réservoir 6 est formé par un ensemble composé d'une colonne C, fermée à ses extrémités 14, 16 par des moyens de fermetures 15, 17. Un réservoir 6 peut également être composé d'un unique tube A, fermé à ses extrémités 14, 16 par des moyens de fermeture 15, 17.

Le système de stockage comprend également un élément d'assemblage 19 par réservoir 6. Chaque élément d'assemblage 19 est inséré dans une ouverture de l'élément de support 5 et est retenu par une collerette qui bute contre la surface supérieure de l'élément de support 5. Chaque élément d'assemblage 19 est donc suspendu à l'élément de support 5. De cette manière, chaque réservoir 6 est suspendu à l'élément de support 5 par l'intermédiaire de l'élément d'assemblage 19 auquel il est assemblé.

Un élément d'assemblage 19 est une pièce métallique tubulaire, de section circulaire, qui comprend un corps tubulaire et une collerette.

Le corps de l'élément d'assemblage 19 est fixé à l'extrémité supérieure 16 d'un réservoir 6, de préférence par vissage. Le corps de l'élément d'assemblage 19 comporte un filetage (non représenté) mâle ou femelle complémentaire du filetage de l'extrémité supérieure 16 du réservoir 6 auquel ledit élément d'assemblage 19 est assemblé. La collerette de l'élément d'assemblage 19 comprend une surface supérieure et une surface inférieure. Il est possible, en variante, de fixer le corps de l'élément d'assemblage par soudage.

Dans le mode de réalisation illustré à la figure 1, le corps tubulaire de chaque élément d'assemblage 19 est inséré dans une ouverture de l'élément de support 5. Chaque élément d'assemblage 19 repose sur l'élément de support 5 par l'intermédiaire de sa surface inférieure en appui contre la surface supérieure de l'élément de support 5. En outre, chaque élément d'assemblage 19 est assemblé à un réservoir 6 par vissage à l'extrémité supérieur 16 dudit réservoir 6.

La collerette permet donc à l'élément d'assemblage 19 de reposer sur la surface supérieure de l'élément de support 5. Ainsi, l'élément d'assemblage 19 ne nécessite pas d'être fixé à l'élément de support 5, par exemple par soudage ou par vissage, ce qui simplifie

l'assemblage du système de stockage 1, notamment pour suspendre les réservoirs 6.

Le système de stockage 1 est utilisé pour stocker tout type de fluide, en particulier les gaz explosifs. Le fluide peut être de l'hydrogène, de l'oxygène, du méthane, de l'azote, de l'ammoniac, 5 préférentiellement, le fluide est de l'hydrogène.

L'invention propose également un procédé de stockage souterrain pour le stockage de fluides via un système de stockage 1 tel que décrit ci-dessus. Le procédé comporte au moins une étape 10 d'aménagement d'un évidement 2 dans un terrain 3, ledit évidement 2 présentant un fond 7, une étape de fourniture d'un élément de support 5 comprenant au moins une ouverture apte à recevoir un élément d'assemblage 19, une étape d'aménagement d'un dispositif d'aération 4 comprenant au moins une cavité d'aération 9 telle que décrite ci-dessus, 15 une étape de fourniture d'au moins un réservoir 6, ledit réservoir 6 présentant un axe longitudinal, une extrémité inférieure 14 et une extrémité supérieure 16, une étape de fourniture d'un premier moyen de fermeture 15 apte à fermer ledit réservoir 6 à son extrémité inférieure 14, et un deuxième moyen de fermeture 17 apte à fermer le réservoir 6 20 à son extrémité supérieure 16, et une étape d'assemblage de ladite extrémité supérieure 16 à l'élément de support 5 par l'intermédiaire de l'élément d'assemblage 19 de sorte que le réservoir 6 soit suspendu à l'intérieur de l'évidement 2 et qu'un jeu axial G apte à absorber une dilatation thermique axiale dudit réservoir 6 subsiste entre le premier 25 moyen de fermeture 15 du réservoir 6 et le fond 7 de l'évidement 2.

REVENDICATIONS

1. Système de stockage (1) souterrain pour le stockage de fluides, caractérisé en ce que ledit système (1) comprend :
- un évidement (2) aménagé dans un terrain (3), ledit évidement (2) présentant un fond (7),
 - un élément de support (5) comprenant au moins une ouverture,
 - un élément d'assemblage (19) inséré dans l'ouverture de l'élément de support (5),
 - un dispositif d'aération (4) comprenant au moins une cavité d'aération (9),
 - au moins un réservoir (6), ledit réservoir (6) présentant un axe longitudinal, une extrémité inférieure (14) fermée par un premier moyen de fermeture (15), et une extrémité supérieure (16) fermée par un deuxième moyen de fermeture (17), ladite extrémité supérieure (16) étant assemblée à l'élément de support (5) par l'intermédiaire de l'élément d'assemblage (19) de sorte que le réservoir (6) soit suspendu à l'intérieur de l'évidement (2) et qu'un jeu axial (G) apte à absorber une dilatation thermique axiale dudit réservoir (6) subsiste entre le premier moyen de fermeture (15) du réservoir (6) et le fond (7) de l'évidement (2).
2. Système de stockage (1) selon la revendication 1, dans lequel la cavité d'aération (9) est creusée dans le terrain (3) et est adjacente à l'évidement (2).
3. Système de stockage (1) selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel la cavité d'aération (9) comprend une entrée (10), un moyen d'accès (11) dans la cavité d'aération (9), et une ouverture (12) faite entre l'évidement (2) et la cavité d'aération (9).
4. Système de stockage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif d'aération (4) comprend au moins un déflecteur (D).
5. Système de stockage (1) selon la revendication 4, dans lequel le déflecteur (D) est en aluminium.

6. Système de stockage (1) selon l'une des revendications 4 et 5, dans lequel le déflecteur (D) est positionné à l'entrée (10) de la cavité d'aération (9), permettant de diriger une partie du vent dans la cavité d'aération (9).

5 7. Système de stockage (1) selon l'une quelconque des revendications 4 à 5, dans lequel le déflecteur (D) est positionné à l'entrée de l'évidement (2), permettant de diriger une partie du vent dans l'évidement (2).

10 8. Système de stockage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le réservoir (6) comprend au moins un tube (A) métallique, ledit tube (A) métallique présentant au moins une terminaison dotée d'au moins une portion filetée.

15 9. Système de stockage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le réservoir (6) comprend au moins deux tubes (A) métalliques assemblés par vissage, de sorte à former une colonne de tubes (C).

20 10. Procédé de stockage souterrain pour le stockage de fluides via un système de stockage (1) selon l'une quelconques des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :

- aménagement d'un évidement (2) dans un terrain (3), ledit évidement (2) présentant un fond (7),
- fourniture d'un élément de support (5) comprenant au moins une ouverture apte à recevoir un élément d'assemblage (19),
- 25 - aménagement d'un dispositif d'aération (4) comprenant au moins une cavité d'aération (9),
- fourniture d'au moins un réservoir (6), ledit réservoir (6) présentant un axe longitudinal, une extrémité inférieure (14) et une extrémité supérieure (16),
- 30 - fourniture d'un premier moyen de fermeture (15) apte à fermer ledit réservoir (6) à son extrémité inférieure (14), et un deuxième moyen de fermeture (17) apte à fermer le réservoir (6) à son extrémité supérieure (16),

- 5 - assemblage de ladite extrémité supérieure (16) à l'élément de support (5) par l'intermédiaire de l'élément d'assemblage (19) de sorte que le réservoir (6) soit suspendu à l'intérieur de l'évidement (2) et qu'un jeu axial (G) apte à absorber une dilatation thermique axiale dudit réservoir (6) subsiste entre le premier moyen de fermeture (15) du réservoir (6) et le fond (7) de l'évidement (2).