

PROCÉDURE GÉNÉRALE

INSULATION OF THE FLAT BOTTOM THE FOAMGLAS LAYING

(only valid for inner tanks with anchoring straps, Foamglas and outer casing bottom)

ISOLATION DU FOND PLAT

POSE DU FOAMGLAS

(valable pour les récipients intérieurs avec plats d'ancrage, Foamglas et fond de double enveloppe)

0	19/11/02	D. LEBOUCCO	G. HULIN	S. MARTIN	First issue / 1 ^{ère} édition
Rév.	Date	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Objet de la révision

	Made by	Checked by	Approved by	Revision's purpose
--	---------	------------	-------------	--------------------

1 – PURPOSE / BUT DU DOCUMENT

This document

- To specify the materials to be used for tank bottom insulation
- To state the bottom insulation procedure to follow during field erection

Ce document

- Précise les matériaux à utiliser pour l'isolation du fond
- Indique la procédure d'isolation du fond à suivre sur chantier

2 – SCOPE / DOMAINE D'APPLICATION

The herewith detailed procedure is applicable to cryogenic storage tanks with outer casing bottom. This specification describes the anchor housings in the bottom insulation.

Cette procédure s'applique aux réservoirs cryogéniques avec fond de la double-enveloppe. Cette spécification précise les espaces à réserver dans l'isolation du fond pour le mouvement des ancrages.

3 – MATERIALS / MATERIAUX

The materials used for inner vessel bottom insulation are respectively from outer casing bottom to the top:

- Under concrete slab / Foamglas blocks / stainless steel protection belt / upper Foamglas layer protection / upper concrete slab.

Les matériaux à utiliser pour l'isolation du fond du récipient intérieur sont respectivement depuis le fond de la double-enveloppe :

- Dalle béton inférieure / blocs de Foamglas / ceinture inox de protection du Foamglas / protection couche supérieure de Foamglas / dalle béton supérieure

3.1 Concrete / Béton

Concrete is used on one hand to form a concrete repartition slab all over the carbon steel bottom and on the other hand to distribute the loading of both stored liquid and internal pressure all over the Foamglas insulation.

The thickness of the concrete slab is usually 80 mm.

The concrete composition will be similar to the usual concrete one, i.e.:

For a cubic meter:

- Cement: 350kg
- Gravels (15 mm maxi): 0,5 m³
- Sand: 0,8 m³
- Usual resistance: about 250 kgf/cm²

Concrete shall be constituted with minimal quantity of water.

The pouring of the under concrete slab on the carbon steel bottom will be performed with a tolerance of 5 mm on 2 meters in such a manner to obtain a surface as uniform as possible.

Le béton est utilisé d'une part pour former une dalle de répartition sur le fond de double-enveloppe et d'autre part pour former une dalle de répartition des charges du liquide stocké et de la pression gazeuse interne sur la totalité de l'isolation Foamglas.

L'épaisseur du béton est généralement de 80 mm.

La composition du béton est similaire à celle du béton usuel soit :

Pour 1 m³ :

- *Ciment: 350 kg*
- *Gravier (15 mm maxi): 0,5 m³*
- *Sable: 0,8 m³*
- *Résistance habituelle : environ 250 kgf/cm²*

Le béton sera réalisé avec une quantité minimum d'eau.

La dalle béton au dessus du fond de double-enveloppe sera réalisée avec une tolérance de 5 mm sur 2 mètres afin d'obtenir une surface aussi uniforme que possible.

3.2 Foamglas blocks / Blocs de Foamglas

Foamglas blocks which are used for cryogenic tank insulation are made of expanded cellular glass generally available and supplied in honeycombed blocks of following size:

600 mm x 450 mm x 100 mm

or 24" x 18" x 100 mm

length width thickness

Quality (according to drawing): Type S 3 or HLB 800 (bulk density about 135 Kg/m³).

Les blocs de Foamglas qui sont utilisés pour l'isolation de réservoirs cryogéniques sont en verre cellulaire expansé généralement fourni en blocs de dimensions suivantes :

600 mm x 450 mm x 100 mm

or 24" x 18" x 100 mm

longueur largeur épaisseur

Qualité (suivant plan) : Type S 3 ou HLB 800 (masse volumique environ 135 kg/m³).

3.3 Stainless steel AISI 304 / Acier inoxydable AISI 304

Stainless Steel AISI 304 quality sheets of 0,5 mm thick are used to form a belt which will encompass the cylindrical shape of Foamglas layers when achieved. The height of this belt will be 80 mm higher than the theoretical height of the insulation in order to serve as a shuttering for the upper concrete slab pouring.

L'acier inoxydable qualité AISI 304 en épaisseur 0,5 mm est utilisé pour former une ceinture de protection lorsque la pose du Foamglas est terminée. La hauteur de cette ceinture est supérieure de 80 mm à la hauteur de l'isolation pour servir de coffrage pour le coulage de la dalle béton supérieure.

3.4 Upper Foamglas layer protection / Protection de la couche supérieure de Foamglas

According to drawing a plastic or an aluminium folio is laid on top of the upper Foamglas layer before concrete pouring.

Une protection plastique ou aluminium (suivant plan) est installée au dessus de la couche supérieure de Foamglas avant coulage de la dalle supérieure.

4. BOTTOM INSULATION PROCEDURE / PROCEDURE D'ISOLATION DU FOND

After completion of the under concrete slab being laid on the carbon steel bottom:

The Foamglas blocks must be arranged side by side without gap. The joints of each layer must be staggered. The staggering must also exist between the joints of one layer and those of the layers located under or above. The hereattached Fig. 1 explains how to realise the staggering (minimum staggering: 100 mm) to be located in the layers.

Avoid small-sized pieces of Foamglas at the layers periphery (see pictures 2a and 2b of the sketch). Never forget that each layer supports the load of the inner vessel content increased at the periphery by the weight of the shell, the roof and the perlite on the roof. The total losses of Foamglas blocks by strictly observance of this procedure are approximately 3% including the various losses and the non-existence of small-sized pieces at the layers periphery.

Don't try to use small off-cuts. That would lead to have too many Foamglas blocks remaining after completion of the job. Balance the off-cut blocks according to the numbers of layers.

Après exécution de la dalle béton au dessus du fond acier au carbone :

Les blocs de Foamglas doivent être posés bord à bord sans jeu. Les joints de chaque couche doivent être décalés. Un décalage doit également exister entre les joints d'une couche et ceux des couches immédiatement supérieure et inférieure. La figure 1 ci-jointe explique comment réaliser le décalage (décalage mini 100 mm). Eviter les petites pièces de Foamglas en périphérie (voir figures 2a et 2b du croquis). Ne jamais oublier que chaque couche supporte la charge du liquide stocké augmentée en périphérie par le poids de la virole du toit et de la perlite sur le toit. La perte totale de Foamglas par le suivi strict de cette procédure est approximativement de 3% y compris les diverses chutes et la non existence de petites pièces en périphérie. Ne pas essayer d'utiliser les petites chutes. Ceci contribuerait à avoir trop de blocs de Foamglas restant après finition des travaux. Répartir les chutes suivant le nombre de couches.

To put the block in place proceed as shown on Fig. 1, i.e.:

- Lightly slide the block to level its surface and recess it in the angle formed by the preceding blocks.
- Don't rub too hard. During the sliding, apply an equivalent pressure on the blocks to obtain the same results all over the layers.
- Check the first Foamglas layer when it is completed. Its horizontality must be perfect without rickety blocks. If necessary touch up the concrete slab levelling with sand to avoid the rickety blocks. The first layer will also be traced and cut out to the theoretical diameter.
- Develop the stainless steel coil all around the insulation layers when they are completely performed. Tack well the protection belt extremities.
- Install the protective folio on the upper Foamglas layer.
- Finally pour the upper concrete slab using same concrete quality as per point 3.1.

Pour mettre les blocs en place, procéder comme précise sur la figure 1 soit:

- *Faire légèrement glisser le bloc pour niveler sa surface et le placer dans le recoin formé par les blocs précédents.*
- *Ne pas niveler exagérément les blocs. Pendant le glissement, appliquer une pression égale sur les blocs pour obtenir les mêmes résultats sur toutes les couches.*
- *Contrôler la première couche quand elle est complètement terminée. Son horizontalité doit être parfaite sans blocs branlants. Si nécessaire retoucher le niveau de la dalle de béton avec du sable pour éviter les blocs branlants. La première couche doit être également tracée et coupée au diamètre théorique.*
- *Dérouler le feuillard en acier inoxydable autour des couches d'isolants complètement posées et pointer les extrémités.*
- *Installer la protection de la couche supérieure de Foamglas.*
- *Finalement, couler la dalle supérieure en utilisant la même qualité de béton qu'au point 3.1.*

5. THE ANCHOR STRAP HOUSINGS / EMBLEMENTS DES PLATS D'ANCRAGES

Prior to lay the Foamglas first layer:

- Butt-weld the anchor strap upper element on the embedded part.
- Check their verticality.
- Check this butt welding by 100% radiography examination.
- Install the Foamglas around the anchor straps according the drawings in leaving the housing for movement

Avant de poser la première couche de Foamglas:

- Souder bout à bout l'élément supérieur des plats d'ancrages sur la partie de l'élément scellé.
- Contrôler leur verticalité.
- Contrôler la soudure par radiographie à 100%.
- Installer le Foamglas autour des plats d'ancrages en accord avec les plans en laissant la réservation pour mouvement.

6. UPPER CONCRETE SLAB / DALLE DE BETON SUPERIEURE

The object of this slab is explained under paragraph 3.1.

- Lay the top protection (plastic or aluminium) on the upper Foamglas layer
- Pour the concrete slab at the final stage of bottom insulation prior to erect the inner vessel bottom.
- Use a minimal quantity of water for concrete composition to minimize the risk of water entrance into the insulation

La fonction de cette dalle est décrite dans le paragraphe 3.1.

- Installer la protection supérieure (plastic ou aluminium) sur la dernière couche de Foamglas
- Couler le béton en dernier stade de l'isolation avant de poser le fond du récipient intérieur.
- Utiliser la plus petite quantité d'eau possible dans la composition du béton, cela pour minimiser le risque d'entrée d'eau dans l'isolation.

FIGURE / CROQUIS

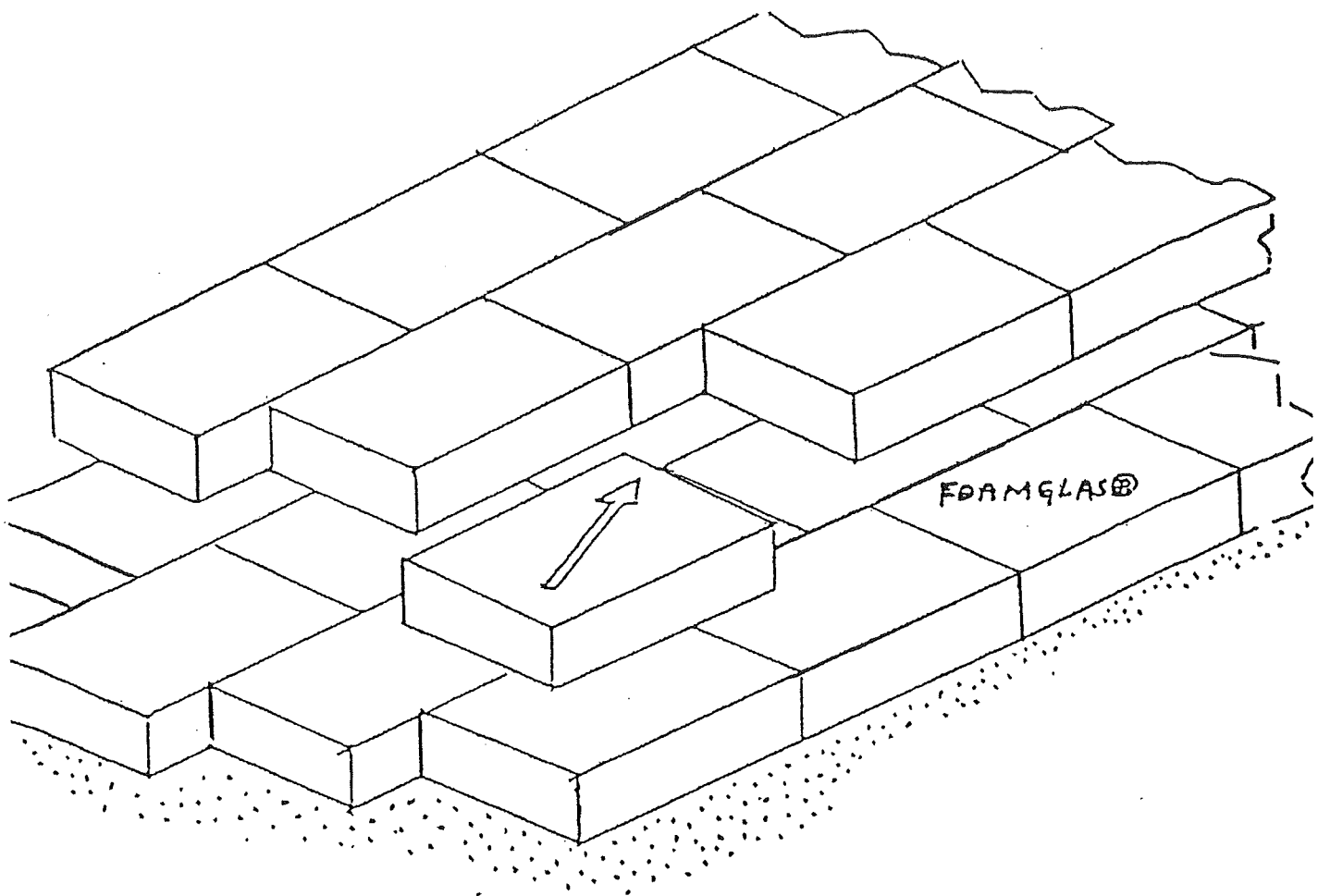
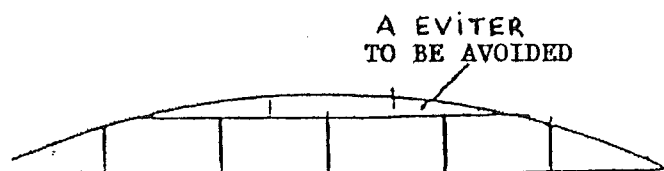
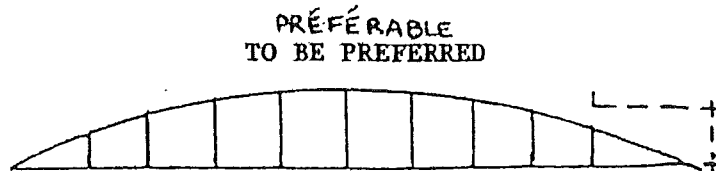


FIG 1



a)



b)

FIG 2