

PROCÉDURE GÉNÉRALE

PROCEDURE FOR THE HYDROPNEUMATIC TEST OF FLAT
BOTTOM CRYOGENIC STORAGE TANKS
*PROCEDURE POUR L'EPREUVE HYDROPNEUMATIQUE DES
RESERVOIRS DE STOCKAGE CRYOGENIQUES A FOND PLAT*

A	22/10/03	D. LEBOUQC	G. HULIN	S. MARTIN	Second issue / 2 ^{ème} édition
0	19/11/02	D. LEBOUQC	G. HULIN	S. MARTIN	First issue / 1 ^{ère} édition
Rév.	Date	Etabli par Made by	Vérifié par Checked by	Approuvé par Approved by	Objet de la révision Revision's purpose

1 – PURPOSE / BUT DU DOCUMENT

Inform the constructor's personnel about the operations to be done before, during and after the hydropneumatic test of the inner tank.

Describe the controls to be performed on the outer casing during this test.

Informer le personnel du constructeur concernant les opérations à faire avant, pendant et après l'épreuve hydropneumatique du récipient intérieur.

Décrire les contrôles à effectuer sur la double-enveloppe pendant l'épreuve.

2 – SCOPE / DOMAINE D'APPLICATION

This procedure should be followed for the hydropneumatic test of any flat bottom cryogenic storage tank with an inner tank made of stainless steel.

Cette procédure doit être suivie pour l'épreuve hydropneumatique de tout réservoir de stockage cryogénique à fond plat avec un récipient intérieur en acier inoxydable

3 – INSTRUMENTATION / INSTRUMENT

Water column pressure gauges should be installed as indicated on the hereto attached sketch. Such gauges are preferably connected at the lower part of the tank to be informed on the pressure and immediately act to drop the pressure if necessary. The correct working of the pressure control line and their connections will be checked.

Des manomètres à colonne d'eau doivent être installés comme indiqué sur le schéma joint. Ces manomètres sont préférentiellement connectés à la partie inférieure du réservoir pour informer de la pression et immédiatement agir pour la baisser si nécessaire. Le bon fonctionnement des lignes de contrôle de pression et leurs raccordements seront contrôlés.

4 – OPERATIONS BEFORE INNER TANK WATER FILLING**OPERATIONS AVANT LE REMPLISSAGE EN EAU DU RECIPIENT INTERIEUR**

4.1 The constructor's site responsible will check that

Le responsable du site du constructeur vérifiera que

The general behaviour of the inner tank and the outer casing is according to the corresponding drawings,

En général le récipient intérieur et la double- enveloppe sont en accord avec les plans correspondants.

The radiographic examination as well as the leak test of the bottom and its periphery have been correctly done and give satisfactory results,

L'examen radio, ainsi que le test d'étanchéité du fond et de sa périphérie ont été correctement effectués et ont donnés des résultats satisfaisants.

The leak test of the shell welds, when required, have been also done and give satisfactory results,

L'examen d'étanchéité des soudures de virole, quand demandé, a aussi été correctement effectué et a donné entière satisfaction.

The constructor has well received the physico-chemical analysis of the water that the customer intends to use for the test and that the analysis date does not exceed 2 months before the water filling date,

Le constructeur a bien reçu l'analyse physico-chimique de l'eau que le client a l'intention d'utiliser pour l'épreuve et que la date d'analyse n'excède pas 2 mois avant la date de remplissage en eau.

The constructor has determined if a water neutralization is mandatory,

Le constructeur a déterminé si une neutralisation de l'eau est obligatoire

The sodium nitrate quantity required by the constructor is available on site before the beginning of water filling (the purchasing of the nitrate is generally part of the customer supply except otherwise noted in the contract).

La quantité de nitrate de sodium demandé par le constructeur est disponible sur le site avant le début du remplissage en eau (le nitrate est généralement de fourniture client sauf indication contraire dans le contrat).

The water flowrate supplied by the customer is compatible to the minimum time of filling (in principle the contract specifies the required flowrate).

Le débit de l'eau fourni par le client est compatible au temps minimum de remplissage (en principe le contrat spécifie le débit demandé)

4.2 Will assure that / s'assurera que:

The checking devices for the supporting slab and the Foamglas settlements are well installed,
Les dispositifs de contrôle du tassement de la dalle support et du Foamglas sont bien installés.

The inner tank is connected to the atmosphere using the largest possible opening (for example: central manhole).

Le réservoir intérieur est connecté à l'atmosphère en utilisant les plus grandes ouvertures possibles (par exemple: le trou d'homme central)

The interspace scaffolding is not in contact with the inner tank,

L'échafaudage interparoi n'est pas en contact avec le réservoir intérieur

The inside aluminium ladder, if existing, is raised above the maximum filling water level,

L'échelle intérieur en aluminium, si existante, est remontée au dessus du niveau maximum de remplissage en eau.

The anchor tie-rods are not tightened or if anchor straps are used that they are not welded to the shell.

Les tiges d'ancrage ne sont pas serrées ou si des plats d'ancrage sont utilisés, ils ne sont pas soudés à la virole.

4.3 Will check and note on the report, the heights of the checking devices of the supporting slab and the Foamglas in reference to the zero point chosen.

Contrôlera et notera, dans le rapport, les hauteurs des dispositifs de contrôle de la dalle support et du Foamglas en référence au point zéro choisi.

5 – OPERATIONS DURING THE WATER FILLING**OPERATIONS PENDANT LE REMPLISSAGE EN EAU**

- Check the flowrate. It should be regular up to the end of filling,
Contrôler le débit, il doit être régulier jusqu'à la fin du remplissage
- Take 3 samples of water during the filling with the customer witness,
Prendre 3 échantillons d'eau pendant le remplissage en présence du client
- Stop the flow at 1/4, 1/2 and 3/4 of the maximum filling height,
Arrêter le débit à 1/4, 1/2 et 3/4 de la hauteur maximum de remplissage
- Note the Foamglas and the support slab settlements at these fillings and carry on the filling if the settlements are regular,
Noter le tassement du Foamglas et le tassement de la dalle support à ces points de remplissage et continuer le remplissage si le tassement est régulier
- Visually check for tightness all welds in shell, including the shell to bottom weld,
Contrôler visuellement l'étanchéité de toutes les soudures de la virole y compris la soudure de la jonction virole/fond
- Stop the filling when the water level reach the maximum operating liquid level (in general roof to shell juncture where is located an overflow line or a height level switch).
Arrêter le remplissage quand le niveau de l'eau atteint le niveau maximum du liquide en service (en général la jonction dôme/virole où se situe la ligne de trop plein ou le contact d'alarme haute de niveau)

6 – OPERATIONS AFTER THE WATER FILLING**OPERATIONS APRES LE REMPLISSAGE EN EAU**

- Leave the inner vessel so full during few hours ; the maximum time being 24 hours,
Laisser le récipient intérieur ainsi rempli pendant quelques heures ; le temps maximum étant de 24 heures
- Check the emergency flap tightening, if existing, on the withdrawal lines,
Vérifier l'étanchéité du clapet de sécurité, si existant, sur les lignes de soutirage.
- Tight the anchor tie-rods or weld the straps to the doubler plates already welded to the inner tank,
Serrer les ancrages ou souder les plats aux fourrures déjà soudées au récipient intérieur
- Close the opening (manhole).
Fermer les ouvertures (trou d'homme)

7 - HYDROPNEUMATIC TEST / EPREUVE HYDROPNEUMATIQUE

- Apply to the enclosed space above the water level an air pressure equal to the test pressure specified on the tank general assembly drawing,
Appliquer à l'espace au dessus du niveau d'eau une pression d'air égale à la pression d'épreuve spécifiée sur le plan d'ensemble du réservoir.
- Keep a permanent watch on the indication of the water column pressure gauge connected to the gaseous phase ; an ambient temperature elevation may modify the pressure value,
Garder un regard permanent sur le manomètre à colonnes d'eau connecté à la phase gazeuse ; l'élévation de la température ambiante peut modifier la valeur de la pression.
- If necessary open the discharge valve to maintain the pressure at the required test value,
Si nécessaire ouvrir la vanne de décharge pour maintenir la pression d'épreuve à sa valeur.
- Hold test pressure for one hour and visually check the general behaviour of the inner vessel,
Maintenir la pression d'épreuve pendant une heure et vérifier visuellement le comportement général du récipient intérieur.
- Reduce air pressure to the max. working pressure and check with soapy water the roof welds and the shell welds located above the water level including those of the nozzle attachments connected to these areas,
Réduire la pression à la pression de service maximum et contrôler à l'eau savonneuse les soudures du dôme et de la virole situées au dessus du niveau d'eau y compris celles des tubulures connectées à ces zones.
- After this check release air pressure and open the manhole to put the inner vessel to the atmosphere,
Après ce contrôle, chuter la pression et ouvrir le trou d'homme pour connecter le récipient intérieur à l'atmosphère.
- Partially empty the inner vessel to leave approx. 1 meter of water.
Vider partiellement le récipient intérieur pour laisser approximativement 1 mètre d'eau

8 - VACUUM TEST / EPREUVE EN DEPRESSION

During emptying create a vacuum equal to 5 mbar (design vacuum pressure) by shutting off all the openings.

Pendant la vidange, créer un vide égal à 5 mbar (dépression de calcul) en fermant toutes les ouvertures.

This test is dangerous, the following provisions shall consequently be applied during the work:

Cette épreuve est dangereuse, en conséquences les instructions suivantes doivent être suivies pendant ce test.

- Keep a permanent watch on the water column pressure gauge indication,
Garder un regard permanent sur l'indication du manomètre à colonnes d'eau
- Be ready to open the discharge valve,
Etre prêt à ouvrir la vanne de décharge
- Not exceed the prescribed value,
Ne pas dépasser la valeur prescrite
- Maintain the vacuum for 15 minutes,
Maintenir la dépression pendant 15 minutes
- Check the general behaviour of the inner vessel.
Contrôler le comportement général du récipient intérieur

9 - OPERATIONS AFTER HYDROPNEUMATIC TEST

OPERATIONS APRES L'EPREUVE HYDROPNEUMATIQUE

- Connect the inner tank to the atmosphere and complete the emptying,
Connecter le récipient intérieur à l'atmosphère et finir la vidange
- Rinse the bottom surface with clean water and if necessary the drain lines,
Rincer la surface du fond avec de l'eau propre et si nécessaire les lignes de vidange.
- Remove the eventual traces of nitrate or other possible matters,
Enlever les traces éventuelles de nitrate ou d'autres matières possibles
- Sponge out the water and dry the bottom.
Eponger l'eau et sécher le fond

10 - PRESSURE/VACUUM SAFETY VALVES

SOUPAPES DE SECURITE PRESSION/DEPRESSION

The safety valves are not installed during the tests. Their openings at the set pressure are checked on the sub-suppliers approved control benches.

Les soupapes de sécurité ne sont pas installées pendant les épreuves. Leurs ouvertures à la pression de tarage sont vérifiées sur les bancs d'essais approuvés des fournisseurs.

11 – OUTER CASING / RESERVOIR EXTERIEUR**11.1 Pneumatic pressure test***Test pneumatique*

- While the inner vessel is pressurized (see § 6) apply an air-pressure equal to 1,25 times the outer casing design gas pressure specified on the general assembly drawing.
Pendant que le récipient intérieur est pressurisé (voir § 6), appliquer une pression d'air égal à 1,25 fois la pression de gaz de service de la double-enveloppe précisée sur le plan d'ensemble.
- Visually check the outer casing welds,
Contrôler visuellement les soudures de la double-enveloppe
- Check the correct opening of the safety valve at its setting pressure, then overload the pressure pallet to reach the test pressure.
Contrôler la bonne ouverture de la soupape de sécurité à sa pression de tarage, puis surcharger le clapet pression pour atteindre la pression d'épreuve.

11.2 Vacuum test / Essai en dépression

- Apply a vacuum equal to the design value of the outer casing and check that the safety valve opens at its setting vacuum,
Appliquer une dépression égale à la valeur de calcul de la double-enveloppe et vérifier que la soupape de sécurité ouvre à sa dépression de tarage.
- Then overload the vacuum pallet of the valve to reach the test value,
Puis surcharger le clapet dépression de la soupape pour atteindre la valeur d'épreuve
- Maintain the vacuum test value during 15 minutes, and then put the outer casing to atmosphere.
Maintenir la dépression d'épreuve pendant 15 minutes, puis connecter la double-enveloppe à l'atmosphère.

12 – REPORT / RAPPORT

After these tests, the constructor site responsible will fill out and sign the report of dimensional checks settlements and tank hydropneumatic test which will be countersigned by the customer's supervisor and eventually by a Third Party Authority.

Après ces épreuves, le responsable du constructeur du site remplira et signera le rapport dimensionnel des tassements et d'épreuve hydropneumatique du réservoir qui sera contresigné par le superviseur du client et éventuellement par une autorité indépendante.

SCHEMA

