

PROCÉDURE GÉNÉRALE

MANUFACTURE OF SITE EXPANDED PERLITE INSULATING MATERIAL *FOURNITURE DE PERLITE EXPANSEE SUR SITE*

A	06/01/03	D.LEBOUCQ <i>DL</i>	G.HULIN <i>PH</i>	S.MARTIN <i>P.O.</i>	
0	19/11/02	D. LEBOUCQ	G. HULIN	S. MARTIN	First issue / 1 ^{ère} édition
Rév.	Date	Etabli par <i>Made by</i>	Vérifié par <i>Checked by</i>	Approuvé par <i>Approved by</i>	Objet de la révision <i>Revision's purpose</i>

1- DOCUMENT PURPOSE / BUT DU DOCUMENT

To specify the requirements for the perlite expanded insulating material for the insulation of cryogenic tanks built on site. At placing order time, these requirements should be accepted by the perlite supplier. The perlite will be expanded using perlite ore according to CRYO FA 01. For the site expanded perlite, the supplier shall check himself the physical properties during the perliting. In case the supplier could not exactly respect the below mentioned acceptance criterias a penalty clause shall be included in the contract to apply the liquidity damages or make the obligation to replace the perlite.

To give the instructions for the measurement of physical properties of expanded perlite during the perliting.

Préciser les exigences à respecter pour l'expansion de la perlite pour l'isolation des réservoirs cryogéniques construits sur site. Au stade de la passation de commande, ces exigences doivent être acceptées par le perliteur avec l'utilisation du minerai de perlite livré suivant CRYO FA 01. Pour l'expansion de la perlite sur site, le sous-traitant devra contrôler lui-même les propriétés physiques pendant le perlitage. Au cas où le sous-traitant ne pourrait respecter exactement les critères d'acceptabilité décrits ci-dessous, une clause devra être prévue dans le contrat pour l'application de pénalités ou l'obligation de remplacer la perlite.

Donner des instructions pour les mesures des propriétés physiques de la perlite expansée pendant le perlitage.

2- SCOPE / DOMAINE D'APPLICATION

This specification defines:

- The chemical and physical properties of low density expanded perlite insulating material and particularly:

- its loose density,
- its compacted density,
- its sieve analysis in % by weight.

- These properties have to be respected by the sub-supplier because the thermal conduction factor and the mechanical actions taken into account for the design are directly subordinated to the density of expanded perlite in place and the satisfactory results of sieve analysis.

Cette procédure détermine:

- Les propriétés chimiques et physiques du matériau isolant expansé à faible densité, et particulièrement:

- sa densité libre,*
- sa densité compactée,*
- sa granulométrie exprimée en % du poids.*

- Ces propriétés doivent être respectées par le sous-traitant car le coefficient de conduction thermique et les efforts mécaniques pris en compte pour la conception, dépendent directement de la densité en place de la perlite expansée et des résultats satisfaisant du contrôle de la granulométrie.

3- CHEMICAL AND PHYSICAL PROPERTIES
PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES**3.1- Chemical properties: acceptance criterias**
Propriétés chimiques : Critères d'acceptabilité**3.1.1- Chemical composition / Composition chimique**

The perlite shall contain / *La perlite doit contenir:*

- 76% silica / *de silice*
- 18% $Al_2O_3 + Fe_2O_3$
- 9% $Na_2O + K_2O$
- 2% $CaO + MgO$

3.1.2- Organic material content / Quantité de matières organiques

The perlite must be free of organic material. It must not spark or burn when in contact with glowing platinum wire in an oxygen atmosphere.

La perlite ne doit pas contenir de matière organique. Elle ne doit pas provoquer d'étincelle ou de combustion en cas de contact avec un fil de platine incandescent dans une atmosphère d'oxygène.

3.1.3- Fire resistance / Propriétés ignifuges

Due to its own properties the expanded perlite presents a fire protection. Expanded perlite have the following characteristics:

- Softening point: between 900°C and 1100°C.
- Fusion point: between 1280°C and 1350°C.

De par sa nature propre, la perlite expansée présente des propriétés ignifuges. La perlite présente les caractéristiques suivantes:

- *Point de ramollissement: entre 900°C et 1100°C.*
- *Point de fusion: entre 1280°C et 1350°C.*

3.1.4- Moisture content / Teneur en humidité

The moisture content in the perlite shall not exceed 0.5% by weight.

La teneur en humidité dans la perlite ne doit pas dépasser 0.5% en poids.

3.1.5- Solubility / Solubilité

The perlite must be insoluble in water and in most acids. It must not contain more than 0.1% by weight of soluble matter in diox chlorothene.

La perlite doit être insoluble dans l'eau et la plupart des acides. Elle ne doit pas contenir plus de 0.1% en poids de matière soluble dans le tétrachlorure de carbone.

3.2- Physical properties: acceptance criterias.
Propriétés physiques: critères d'acceptabilité**3.2.1- Density / Densité**

- Loose density: 38 to 46 kg/m³
Densité libre
- Compacted density: 50 to 65 kg/m³
Densité compactée

3.2.2- Sieve analysis / Granulométrie

Screen size (0.125/1 mm) <i>Dimensions des grilles</i>	% passing <i>% passant</i>	
	Min.	Maxi.
1.000	5	25
0.500	25	45
0.250	20	40
0.125	0	20
< 0.125	0	10

3.2.3- Moisture content / Teneur en humidité

It shall be below 0.5% by weight.

Elle doit être inférieure à 0.5%.

3.2.4- Perlite in place density/ Densité de la perlite en place

This value has to be given by the supplier responsible after the completion of the work from the perlite ore quantities delivered on site and the various losses. This value will be stated on the final control sheet according to annexure 1 attached.

Cette valeur doit être donnée par le responsable du perliteur à la fin des travaux à partir des quantités de minéral de perlite livrées sur site et des pertes diverses. Cette valeur doit être donnée sur un rapport de contrôle final selon annexe 1 ci-jointe.

3.2.5- Thermal conductivity / Conductivité thermique

For a storage tank with inerted interspace at atmospheric pressure, the thermal conductivity is in accordance with the below table:

Pour un réservoir avec interparoi inertée à pression atmosphérique, la conductivité thermique est en accord avec le tableau ci-dessous:

Mean température °C <i>Température moyenne °C</i>	Conductivity in W/m°C <i>Conductivité en W/m°C</i>
- 26	0.0366
- 54	0.0342
- 81.5	0.0298
- 88	0.0291

**4- SITE MANUFACTURE OF EXPANDED PERLITE
FABRICATION SUR SITE DE LA PERLITE EXPANSEE****4.1- Mobile expansion equipment (see annexure II).*****Équipement mobile d'expansion (voir annexe II)***

The mobile expansion equipment consists of:

- 1 vertical furnace with perlite ore feeding system and collecting cyclone.
- 1 collecting filter for expanded product. The connecting piping between bottom of cyclone and filter ensures cooling of the perlite.
- 1 low pressure pneumatical transportation from filter to insulating point. Transportation rate is the same as the one of furnace output.

L'équipement mobile d'expansion comporte:

- 1 four vertical avec système d'alimentation du minerai avec cyclone de réception
- 1 filtre de réception pour produit expansé. La tuyauterie de raccordement entre le bas du cyclone et le filtre assure le refroidissement de la perlite.
- 1 transporteur pneumatique à faible pression assurant le transport de la perlite du filtre au point à isoler. Le débit du transporteur est le même que celui en sortie du four.

4.2- Principle and procedure for perlite expansion.

- Manufacturing carried out with a mobile equipment as above described.
- Perlite injection is realized by spreading as regularly as possible by the injection nozzles.
- Filling up of the upper corner at the tank periphery.
- Filling of tank roof up to the level of the outer jacket roof without filling the safety device nozzles.
- Fabrication réalisée avec un équipement mobile tel que défini ci-dessus.
- L'injection de la perlite est réalisée par diffusion aussi régulière que possible par les tubulures d'injection.
- Remplissage du coin supérieur à la périphérie du tank.
- Remplissage du dôme du tank jusqu'au niveau du dôme de double-enveloppe sans remplir les tubulures des dispositifs de sécurité.

5- QUALITY CONTROL

Test <i>Essai</i>	Test method <i>Méthode d'essai</i>	Test frequency <i>Fréquence d'essai</i>	Designated laboratory <i>Laboratoire désigné</i>
Loose density <i>Densité libre</i>	CRYO CO 02	1 per hour <i>1 par heure</i>	on site equipment <i>équipement site</i>
Compacted density <i>Densité compactée</i>	CRYO CO 02	1 per hour <i>1 par heure</i>	on site equipment <i>équipement site</i>
Sieve analysis <i>Granulométrie</i>	CRYO CO 04	1 per day <i>1 par jour</i>	on site equipment <i>équipement site</i>
Moisture analysis <i>Humidité</i>	CRYO CO 03	1 every 300 ton <i>1 toutes les 300 tonnes</i>	on site equipment <i>équipement site</i>

A quality control report will be issued by the perliting supervisor according to the attached annexure I.
Un rapport de contrôle qualité sera établi par le superviseur de perlitage selon l'annexe I ci-jointe.



Constructions Métalliques
et Préfabrication d'Arles

1, Rue Copernic - Z.I. Nord - 13200 ARLES

☎ : 04.90.93.33.30 - Téléfax : 04.90.93.33.31

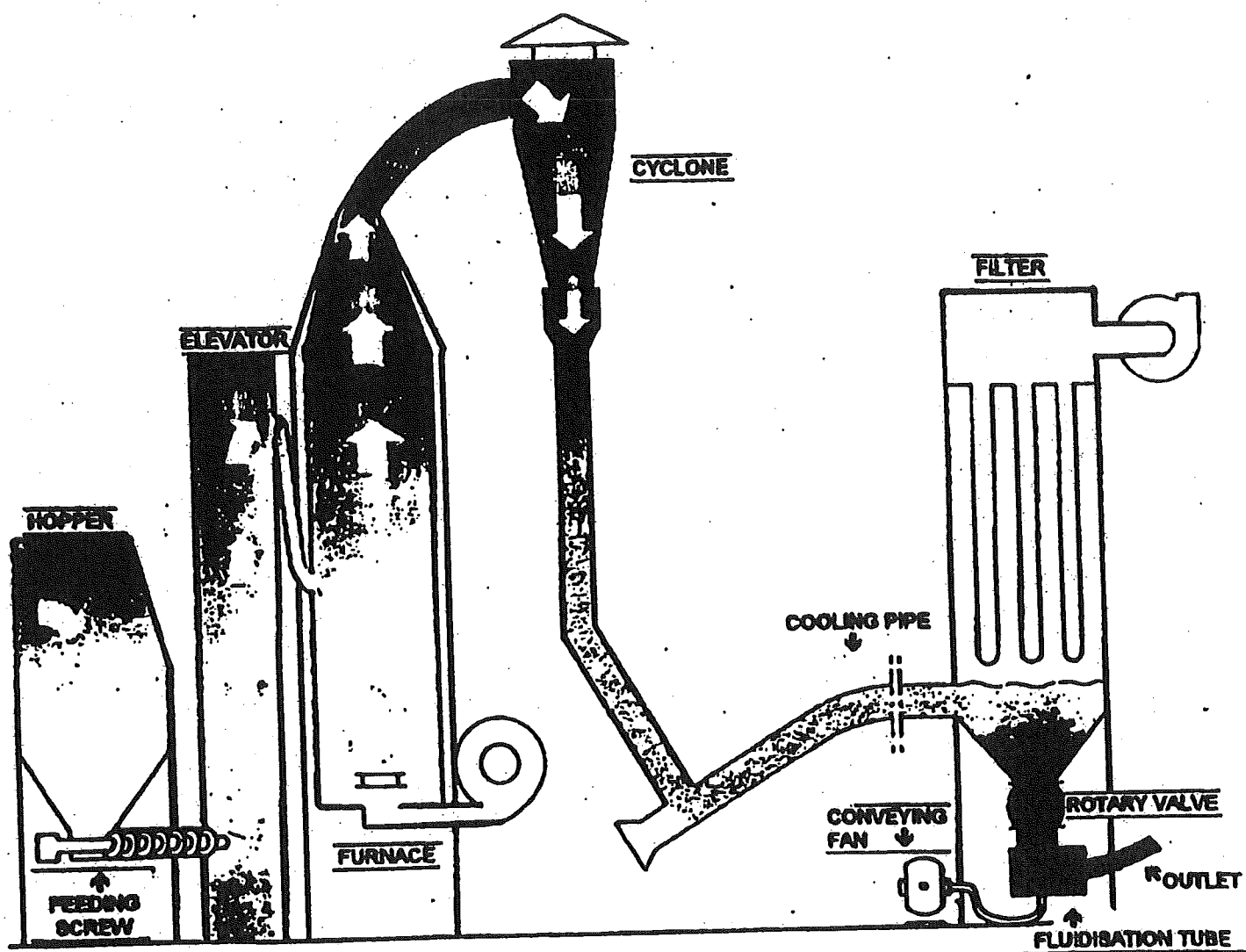
Procédure N° : CRYO FA 02

Page/Sheet 6/7

PER LITE INSULATION CONTROL SHEET		SUPPLIER :		FILE :		TANK :	
DATE :		TEAM LEADER :		CONTROLLER :			
HOURE	SITE	V1 (1)	V2 (1)	M (g)	NON COMPACT DENSITY	COMPACT TED DENSITY	< 0,125 g
							< 0,125 g
							0,125 à 0,25 g
							< 0,5
							< 1
							> 1
							M1 (g)
							M2 (g)
							NUMIDITY
							OBSERVATIONS

ANNEXURE I

SITE EXPANSION UNIT



ANNEXURE II.