



Règles(*) d'Exécution

Pose des réseaux pré isolés de distribution de chaleur

(*) *Règles affectant la partie Voirie.
Le réseau bi-tubes est construit par Dalkia.*

Sommaire

I. GENERALITES	3
1. Description sommaire.....	3
2. Les tubes pré-isolés.....	3
3. Conditions d'utilisation.....	3
II. CONCEPTION	4
1. Exécution de la tranchée.....	4
2. Remblaiement	6
3. Mise en place des éléments	8
3.1. Réseau.....	8
3.2. Ouvrages annexes.....	9
3.3. Dispositions particulières	5
4. Mise en épreuve	10
III. ANNEXES	11

I. Généralités

Description sommaire

Les réseaux de chaleur peuvent être construits suivants différentes configurations :

- en caniveau ou galerie,
- en aérien,
- en enterré.

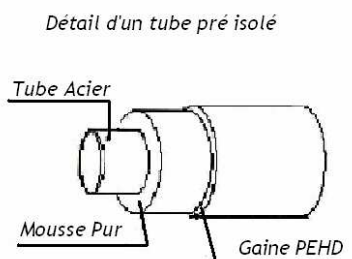
Les règles d'exécution décrites ci-dessous portent sur le dernier mode de réalisation. Les avantages de ce procédé par tuyauteries enterrées par rapport à ceux des caniveaux sont :

- un encombrement réduit,
- Une étanchéité garantie par la protection du calorifuge et d'une enveloppe externe de protection.

Les tubes pré-isolés

Les tubes pré isolés sont constitués de 3 éléments :

- un tube caloporteur, généralement en acier noir,
- Un calorifuge hydrophobe composé d'une mousse en polyuréthane - PUR,
- Une gaine externe de protection en Polyéthylène Haute Densité - PEHD.



Conditions d'utilisation

Les tubes pré-isolés sont conçus pour véhiculer de l'eau chaude à une température de service ne dépassant pas les 110°C.

Ces réseaux de chaleur dits Basse Température (<109°C) n'entrent pas dans le champ d'application de la réglementation relative aux canalisations sous pression.

II. Conception

La conception et l'installation des réseaux pré-isolés sont décrites dans la norme NF EN 13941.

Exécution de la tranchée

La réalisation de la tranchée est faite à « l'avancement du chantier ». L'ouverture des tranchées ne doit devancer de plus de 60 m la pose des canalisations et ce pour éviter une décompression anormale et un « effritement » du terrain. La fermeture des tranchées se fera dans les mêmes conditions.

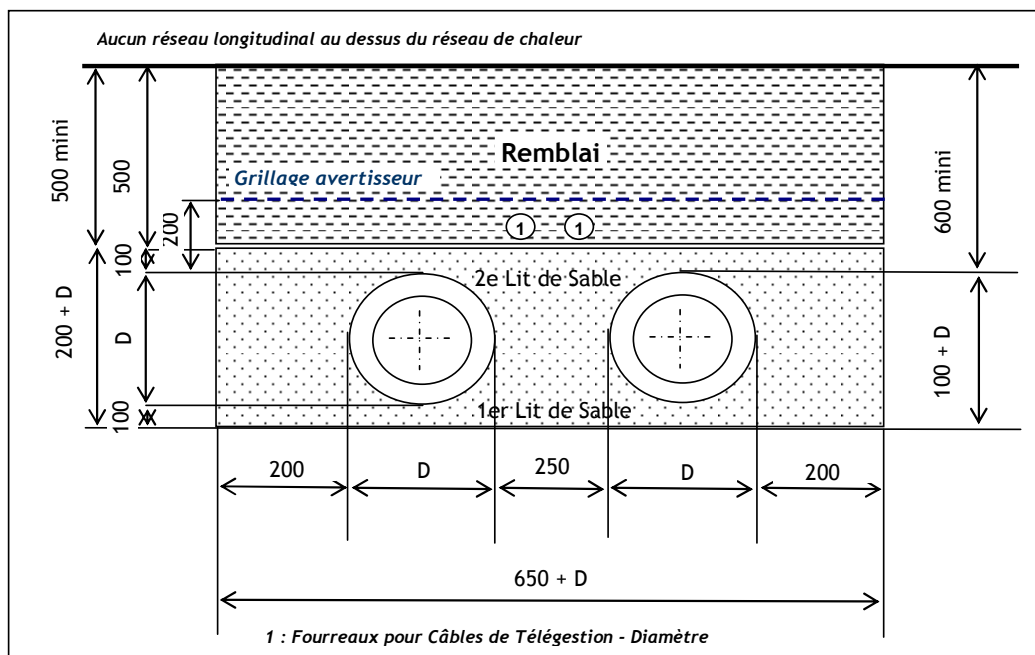
Les tranchées doivent être élargies éventuellement au niveau des coudes pour la mise en place ultérieure des coussins de dilatation. De même, les côtés et le fond de fouille seront décaissés aux emplacements prévus pour les massifs béton des butées ou des points fixes. Des niches protégées par des blindages sont prévues pour les soudeurs au droit des soudures de raccord.

La largeur de la tranchée doit permettre un écartement d'au moins 25 cm entre chaque canalisation et une distance de 20 cm de chaque bord du talus.

Les parois de la fouille doivent être verticales et le blindage peut être traditionnel ou constitué de planches.

La profondeur de la tranchée doit être telle que la couche de remblai soit au moins de 60 cm au dessus de la génératrice supérieure de la gaine externe des tuyauteries.

Le fond de fouille est arasé d'au moins 10 cm au dessous de la cote prévue sur le plan (de la génératrice inférieure de la canalisation).



Dispositions particulières

- Les traversées de route, de voies ferrées ou autres dont l'objet de dispositions particulières : mise en place d'une dalle de répartition, passage dans des fourreaux, isolement du tronçon par des vannes.... selon les modalités fixées dans le Règlement Général de Voirie Communautaire de la LMCU version du 01/10/2007.

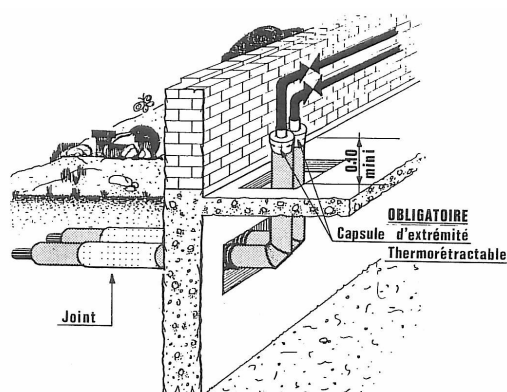
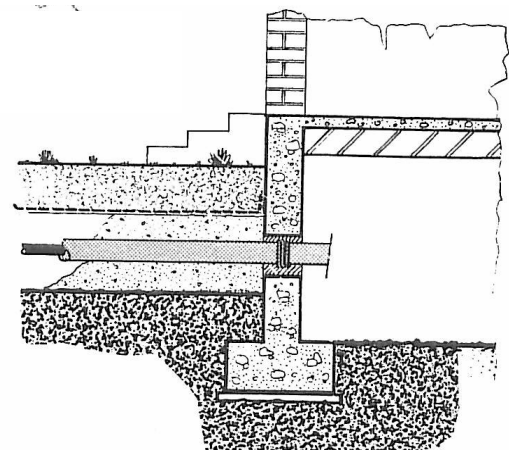
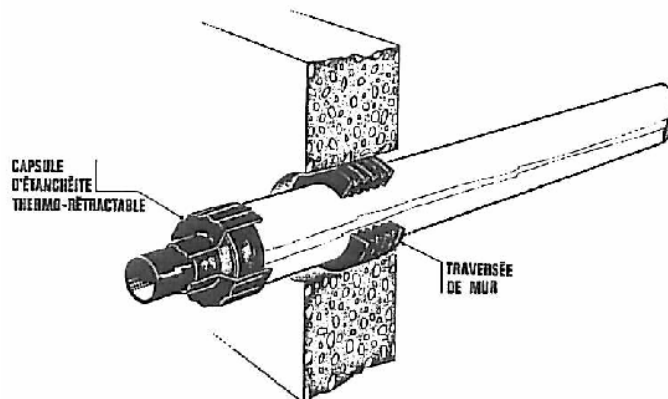
Dans ce cas, la fouille doit être approfondie pour avoir un recouvrement minimal de 0.8 m sur la génératrice supérieure des tubes. En cas d'impossibilité, une buse de protection doit être mise en place sur le lit de sable. Une protection par dallettes peut également être mise en place.

- En cas de passage à proximité d'un obstacle ou d'un autre réseau, une distance de 0,25 m minimum doit toujours être ménagée entre le tube extérieur en PE et l'obstacle.

Si cette distance ne peut pas être respectée, chaque tube extérieur en PE sera busé (buse béton ou PE-PVC) sur 0,50 m de part et d'autre de l'obstacle.

Le supportage du tuyau dans la buse doit être étudié avec soin de telle sorte qu'il puisse se dilater librement sans risque d'être abîmé.

- Traversées de parois



Remblaiement

Une couche de 10 cm de sable doit être obligatoirement disposée au fond de fouille puis compactée et lissée avant de régler les tubes.

La profondeur de la tranchée doit être telle que la couche de remblai soit au moins de 60 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la gaine externe des tuyauteries. Le remblayage se fait par couches successives de 20 à 30 cm qui sont compactées à chaque niveau.

Un grillage avertisseur doit être placé au dessus de la génératrice supérieure de chaque canalisation.

Les fourreaux de télégestion, signalés également par un grillage avertisseur doivent être posés dans le remblai final.

Le remblaiement des fouilles est réalisé conformément aux prescriptions définies dans le Règlement Général de Voirie Communautaire de la LMCU version du 01/10/2007 (cf. annexe).

Les remblais sont compactés mécaniquement par des engins de chantier chargés à au moins 100 kPa.

Les remblais complémentaires sont réalisés par couches successives de 30 cm de matériau et compactées l'une après l'autre.

Le remblaiement est réalisé en plusieurs étapes :

1^{ère} phase : Enrobage et protection des tubes

- Etalement d'une couche de sable uniforme affleurant au niveau de la génératrice supérieure des tubes. Damage manuel sur les côtés et entre les tubes, sans toucher la gaine PEHD.
- Mise en place d'une couche recouvrant la génératrice supérieure des canalisations pré isolées d'au moins 10 cm, après compactage,
- Pose d'un grillage avertisseur par tube, de 40 cm de large et placé à 20 cm au dessus de la génératrice supérieure des canalisations et recouvrant l'emprise totale des fourreaux et des canalisations.

2^{ème} et 3^{ème} phases : Remblais complémentaires et remblai final

Les remblais (complémentaires et final) sont réalisés conformément aux prescriptions définies dans le Règlement Général de Voirie Communautaire de la LMCU version du 01/10/2007.

Les remblais sont réalisés avec les matériaux tels que définies à l'annexe D4. Deux types de traitement sont retenus :

- **Grave Laitier Cendres Volantes**

Mélange de granulats (Grave 0/20 : 84%), de laitier vitrifié de haut-fourneau et cendres volantes silico-alumineuses (15%), de chaux (/1%) et d'eau.

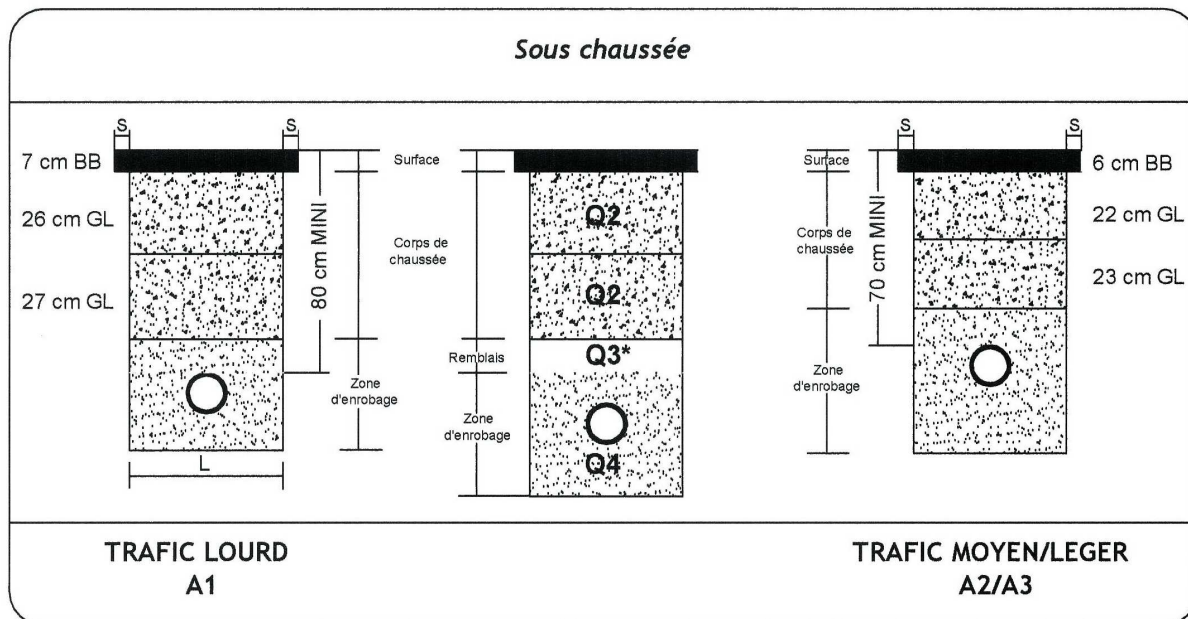
- **Grave Laitier Cendres Volantes M.R.D.**

Mélange de granulats recyclés (Grave 0/20 : 84%), de laitier vitrifié de haut-fourneau et cendres volantes silico-alumineuses (15%), de chaux (/1%) et d'eau.

La hauteur des remblais est conforme aux prescriptions de l'annexe D5 :

COUCHE DE BASE :

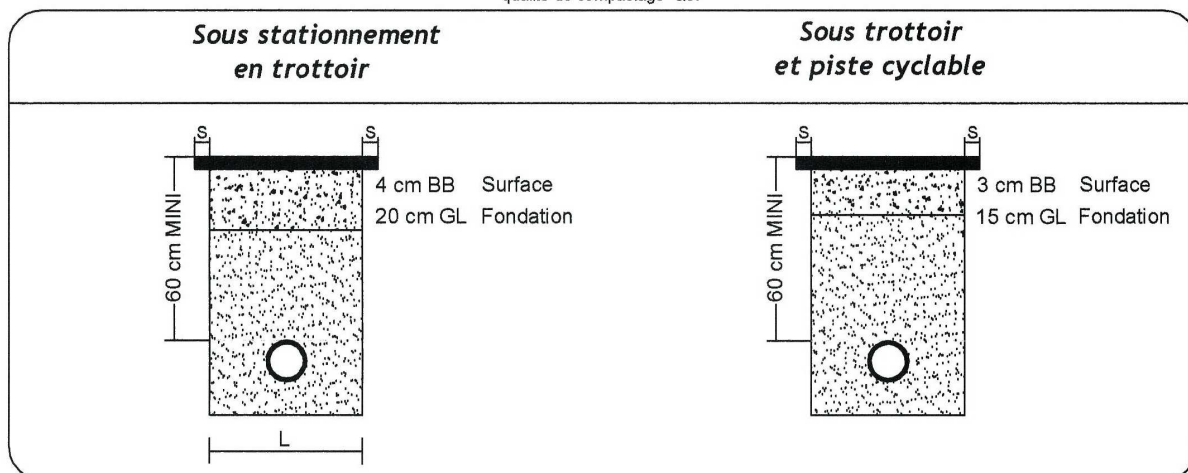
Grave Laitier Cendres Volantes
ou Grave Laitier Cendres Volantes M.R.D
(Matériaux Recyclés de Démolition)



S = 10 cm si L > 30 cm

S = 5 cm si L ≤ 30 cm

*** Remarque :** Si l'implantation des ouvrages nécessite une mise en profondeur supérieure aux maxima requis dans la présente annexe, la zone de remblais sera telle que ;
≤ 0,15 m ; matériaux identiques au corps de chaussée, répondant à la qualité de compactage Q2.
> 0,15 m ; matériaux de type remblais pour le gestionnaire de voirie, répondant à la qualité de compactage Q3.



Mise en place des éléments

Réseau

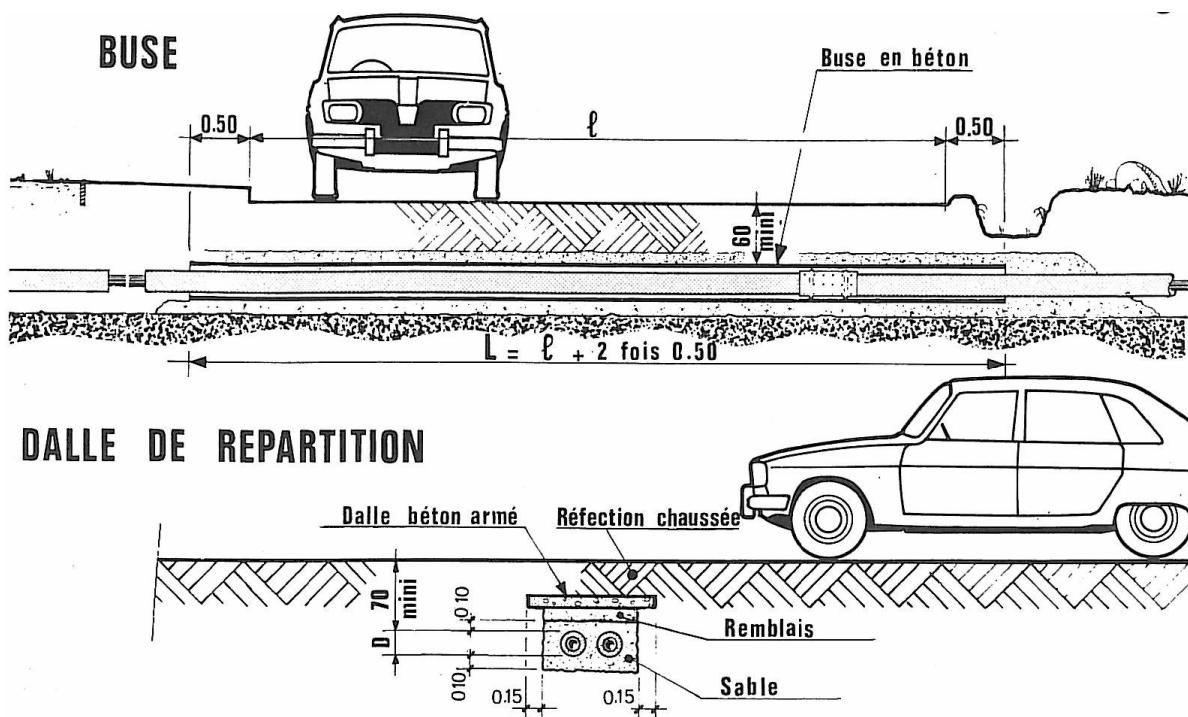
Les profondeurs de réseaux et branchements sont comptées de la génératrice supérieure de la canalisation ou de l'ouvrage jusqu'à la surface du sol.

La profondeur des réseaux et branchements respectent les prescriptions définies à l'article 3.3 du Règlement Général de Voirie Communautaire de la LMCU version du 01/10/2007, à savoir :

« Les réseaux et branchements sont établis à une profondeur minimale de :

- 1 m sous chaussées à trafic très lourd (classe d'agressivité A0) ;
- 0,80 m sous chaussées à trafic lourd, moyen et léger (classes d'agressivité A1, A2 et A3);
- 0,60 m sous trottoirs, pistes cyclables, stationnements en trottoirs et parkings « véhicules légers ».

Illustration : Buse et Dalle de Répartition



Ouvrages annexes

Ces travaux comprennent la réalisation de :

- **Chambres ou regards de visite**

Ces ouvrages sont destinés à protéger les vannes de sectionnement du réseau et les dispositifs de purge ou vidange prévus.

Les chambres de vannes, purges et vidange sont préfabriquées, de dimensions adaptées à celles des tuyauteries. Elles sont munies d'un tampon de visite en fonte, étanche, de résistance adaptée à la circulation en surface.

Ces chambres de vannes sont installées, de préférence, hors voies de circulation.

- **Des chambres de tirage**

Ces ouvrages sont destinés au tirage des câbles et servent également de protection aux branchements et connexions des câbles de télégestion.

Une liaison par fourreau enterré sera établie entre chaque chambre de tirage et un coffret déporté dans lequel seront disposés les éléments nécessaires à l'alimentation électrique et à la détection/signalisation.

Les chambres de tirage sont préfabriquées, de préférence rectangulaires pour permettre plus aisément les opérations de tirage de câbles.

- **Grillage avertisseur**

Le grillage avertisseur incorporé au remblai au dessus des canalisations est de couleur conforme à la norme NF EN 12613 2002, de largeur supérieure de 20 cm au diamètre de la tuyauterie.

- **Dalles de répartition**

Pour les canalisations ayant une charge inférieure à 60 cm, il est prévu une dalle de répartition débordant de 15 cm (mini) de part et d'autre de la fouille pour protéger les ouvrages.

Les caractéristiques d'une dalle « standard » sont les suivantes :

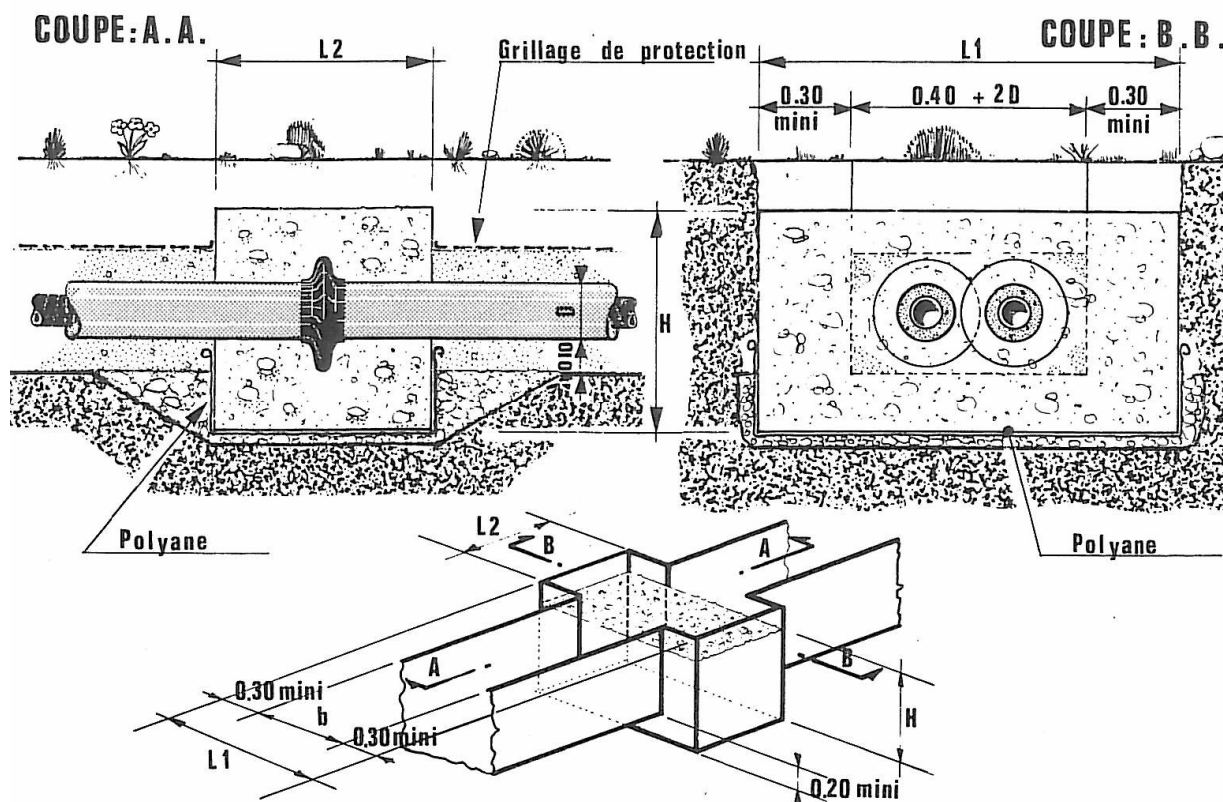
- Epaisseur de 15 cm
- Mise en place d'un treillis soudé à maille 10x10 cm, fils de diamètre 3,2 mm
- Béton vibré et dosé à 350 kg/m³ de ciment.

- Points fixes

L'exécution des massifs béton doit être conforme aux plans transmis par le bureau d'étude et validés par le fabricant des éléments pré isolés (garantie décennale).

Au besoin, ils peuvent être surdimensionnés de façon à être ancrés parfaitement dans le terrain (30 cm de plus que la largeur de tranchée ; 20 cm de plus en profondeur).

Dans les terrains argileux, la mise en place d'une couche drainante en gravier sous le bloc de béton est conseillée. Un film de polyane est posé sur la couche de gravier avant la coulée du massif.



Mise en épreuve

Avant la mise en épreuve, un contrôle visuel de toutes les soudures doivent être réalisées.

La pression d'épreuve est fixée à 1.5 fois la pression maximale de service (avec un minimum de 6 bars).

L'enregistrement de la pression est effectué pendant une durée de 2 h, après stabilisation de la pression au niveau fixé. La pression ne doit pas baisser de plus de 0.2 bar pendant la durée de l'essai.

La mise en épreuve est réalisée en la présence d'un Bureau de Contrôle agréé pour vérifier la conformité de l'essai.

III. Annexes

Extrait du Règlement de voirie de LMCU édition du 01/10/2007

QUALITE DE COMPACTAGE

Les niveaux de qualité de compactage Q2, Q3, Q4 sont conformes à la note technique de compactage des remblais de tranchées du Ministère des Transports

