

**Zeitschrift:** Bulletin du ciment  
**Herausgeber:** Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)  
**Band:** 10-11 (1942-1943)  
**Heft:** 5  
  
**Artikel:** Pose et étanchement des tuyaux en ciment  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-145181>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# BULLETIN DU CIMENT

MAI 1942

10<sup>ème</sup> ANNÉE

NUMÉRO 5

---

## Pose et étanchement des tuyaux en ciment

Les grands travaux d'améliorations foncières et de drainages exigent des directives pour la pose et l'étanchéité des conduites tubulaires. Règles importantes à observer pendant ces travaux.

La pose et l'étanchement des conduites tubulaires en ciment semblent être une chose très simple et cependant on commet encore souvent des fautes qu'il faut bien des fois racheter au prix de coûteux travaux de réfections. — Considérons d'abord de quelle manière les tuyaux peuvent être sollicités dans le sol. On peut distinguer les cas suivants:

- 1°. Le tuyau est comprimé régulièrement de tous côtés par le matériel de remplissage.

Dans ce cas, il n'y a pas de moments de flexion dans les parois du tuyau. La force de compression agissant sur la paroi est donc  $N = \frac{1}{2} p d$ ,  $p$  étant la charge spécifique de la paroi extérieure et  $d$  le diamètre extérieur du tuyau. Ce type de sollicitation est le plus favorable pour le tuyau; on l'obtient approximativement lorsque la conduite est entourée de gravier sableux sans argile et à condition que les parois du fossé soient compactes et ne renferment pas de tourbe, limon, etc. . . .

- 2°. Le fond du fossé est adapté à la courbure du tuyau et le matériel de remplissage sollicite celui-ci seulement dans la direction verticale.

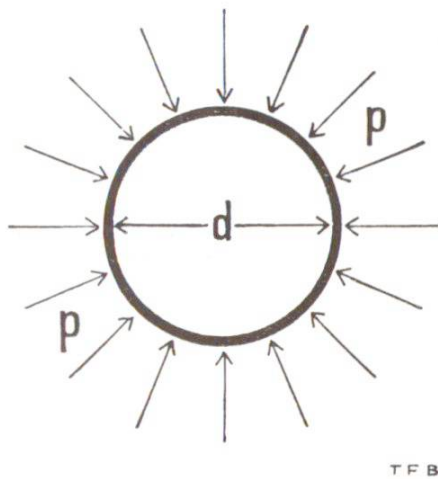


Fig. 1 (1er cas)

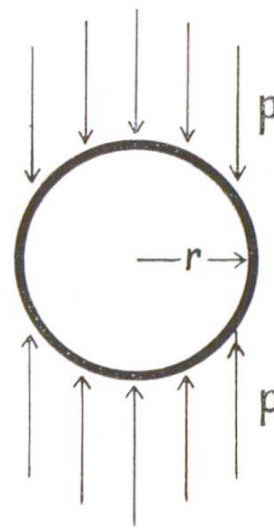


Fig. 2 (2me cas)

Dans ce cas, les parois subissent aux extrémités du diamètre vertical et du diamètre horizontal des moments de flexion qui ont pour valeur  $0,250 p r^2$ . Comme il n'y a pas de forces qui agissent latéralement sur la conduite, il se forme en G des fissures caractéristiques sitôt que la résistance à la traction du béton est dépassée. Les points de contact des morceaux rompus du tuyau agissent statiquement comme des articulations. On a souvent constaté ce genre de destruction dans lequel les morceaux rompus étaient retenus latéralement par les parois compactes de la tranchée sans que la conduite se soit effondrée.

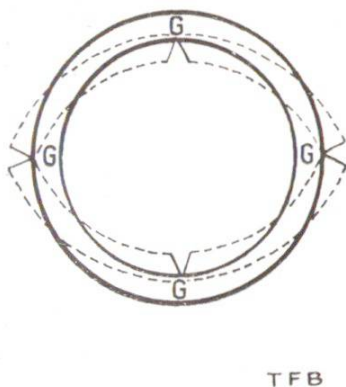


Fig. 3 (2me cas)

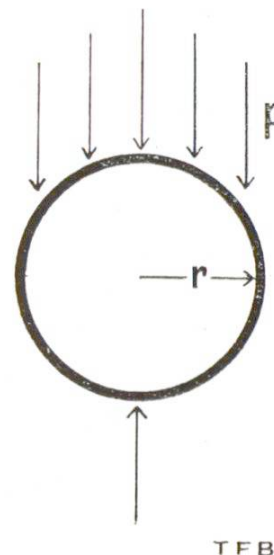


Fig. 4 (3me cas)

**3<sup>o</sup>.** Le tuyau est posé dans la tranchée, mais le fond de celle-ci n'est pas adapté à sa courbure.

Ce genre de sollicitation provoque les moments de flexion suivants: à l'extrémité inférieure du tuyau,  $m = 0,588 p r^2$  et au sommet  $m = 0,300 p r^2$ .

Des trois cas décrits, c'est le second qui se présente le plus souvent dans la pratique, de sorte que le moment de flexion déter-

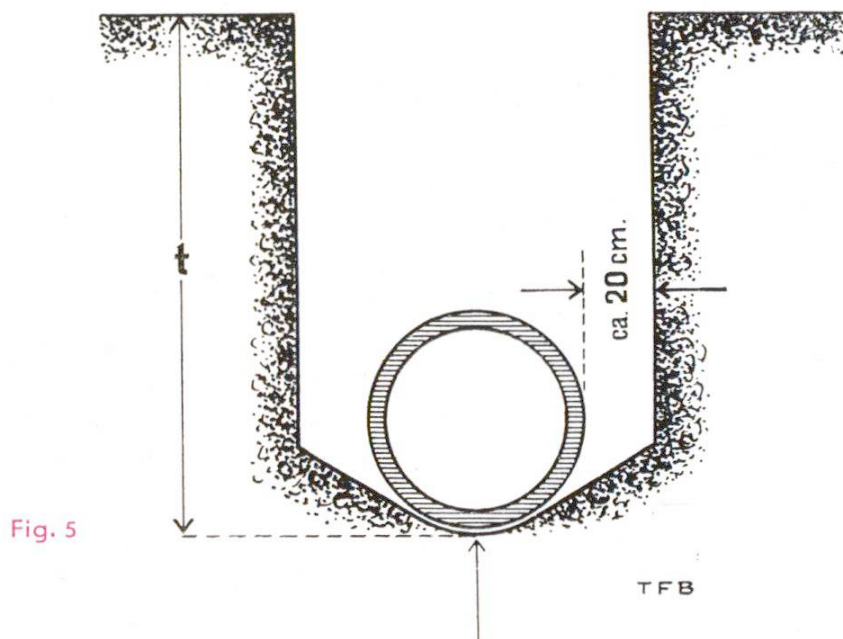
**3** minant varie entre  $0,250 \text{ p } r^2$  et  $0,588 \text{ p } r^2$ . En effectuant les fouilles, il est donc important de creuser le fond de la tranchée d'après la forme du contour extérieur du tuyau, et l'on s'arrangera à ce que le tuyau soit un peu forcé dans le berceau préparé. Cela garantira un contact encore meilleur.

Dans un travail de M. le Dr. A. Voellmy sur la sécurité à la rupture des tuyaux enterrés (voir notes bibliographiques), on trouve de précieuses données sur les profondeurs de pose des tuyaux en ciment non armés.

## Profondeurs de pose pour les tuyaux en ciment non armés.

### A. Dans les tranchées.

Diamètre intérieur du tuyau en cm.	Profondeur maximum de la tranchée $t$ en m.	Coefficient de sécurité 1,5
20	55	
40	26	
60	12	
80	5,3	
100	3,9	

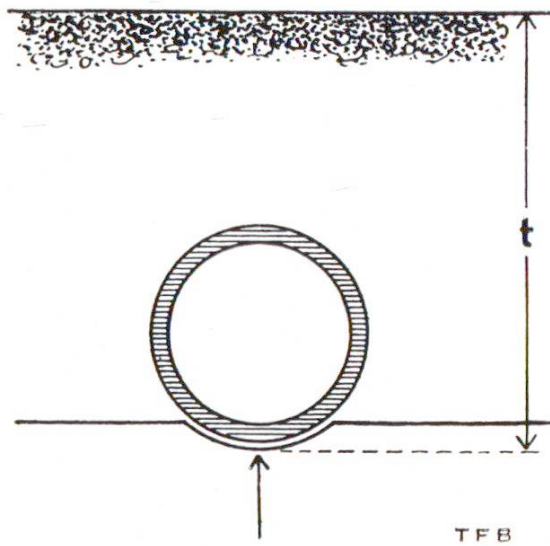


### B. dans les remblais.

Diamètre intérieur du tuyau en cm.	Epaisseur du remblai $t$ en m.	Coefficient de sécurité 1,5
10	17	
20	7	
40	5	
60	4,2	
80	3,6	
100	3,3	



Fig. 6



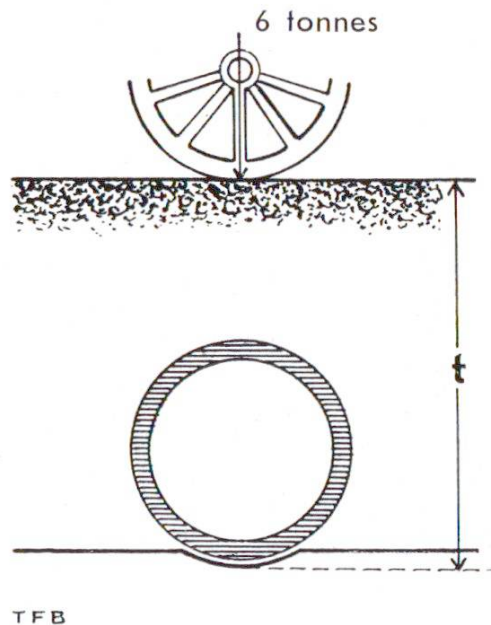
Profondeurs minima de pose pour les tuyaux soumis à une pression radiale de 6 tonnes.

Diamètre intérieur  
du tuyau en cm.

Profondeur minimum  $t$   
en m.

10	0,5	} Coefficient de sécurité 1,5
20	0,8	
40	1,2	
60	1,5	
80	2,0	
100	2,6	

Fig. 7



Lorsque le terrain est instable, les tuyaux doivent être placés sur des pieux enfoncés jusqu'en sol résistant. En **remplissant la tranchée**, il ne faut pas simplement faire basculer les wagonnets, car la conduite serait trop sollicitée et pourrait être éventuellement déplacée. Avant le remplissage on aura soin de dégeler les matériaux gelés parce qu'un dégel brusque provoque des tassements instantanés dont l'action est identique à celle des chocs; ce qui

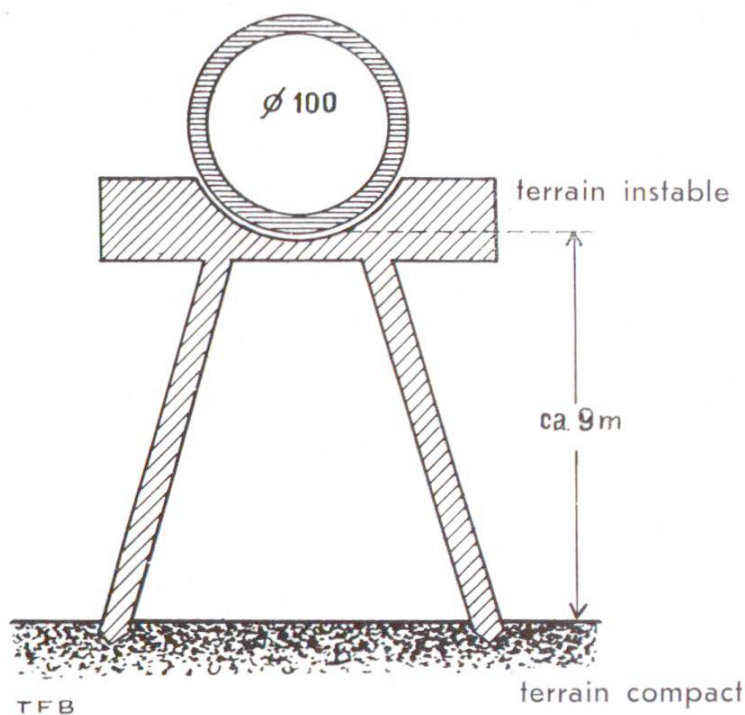


Fig. 8 Exemple: Conduite en tuyaux Superbéton Ø 100 cm à Effretikon. Projet et direction des travaux: Bureau technique E. Meier, Wetzikon

pourrait détruire la conduite. Il faut laisser un espace suffisant entre la paroi de la tranchée et le tuyau, afin que celui-ci soit bien enrobé sous le diamètre horizontal.

L'étanchement des joints des conduites tubulaires en ciment s'exécute de façons différentes selon l'importance que l'on attache à une isolation complète ou incomplète. Si la conduite sert comme tube de drainage, les tuyaux sont enfilés librement les uns dans les autres. Si l'on veut empêcher la pénétration ou une fuite de

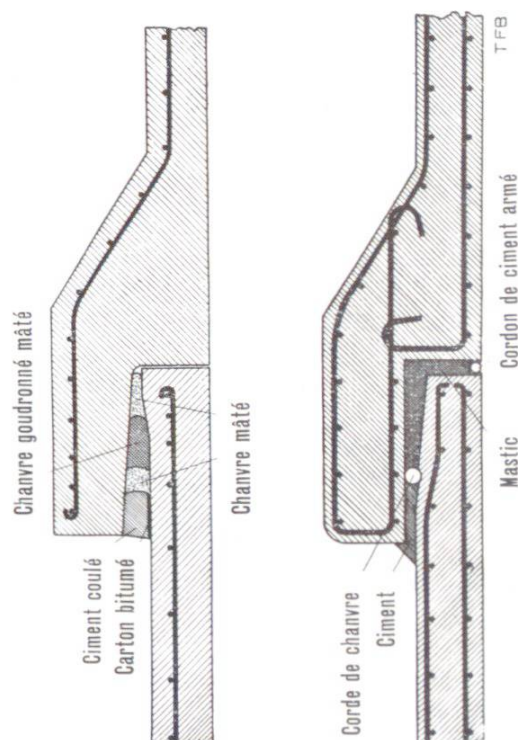
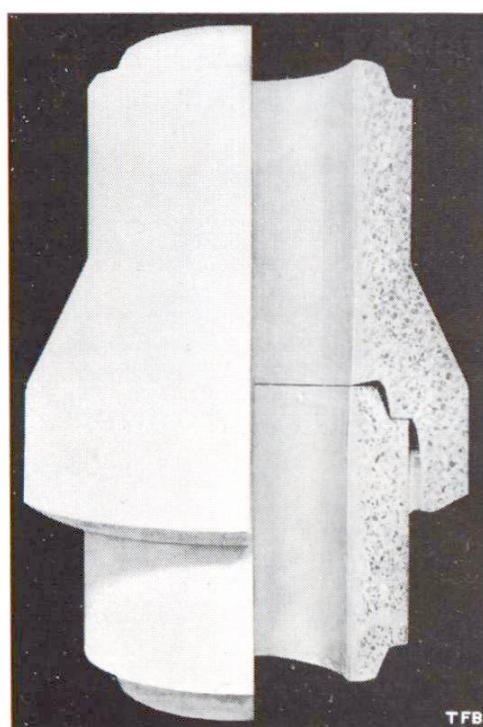
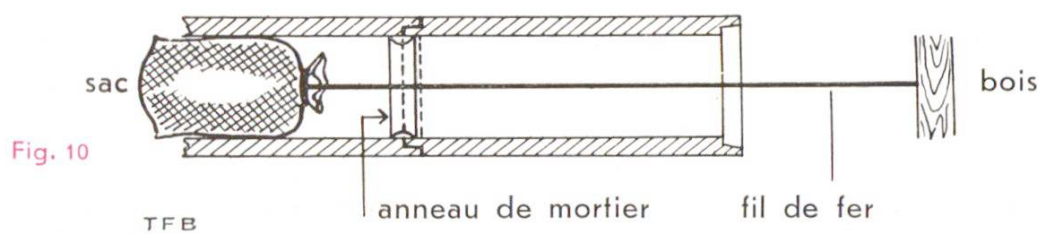


Fig. 9 Types d'assemblage de tuyaux en béton centrifugé. Joint à collet à auto-centrage



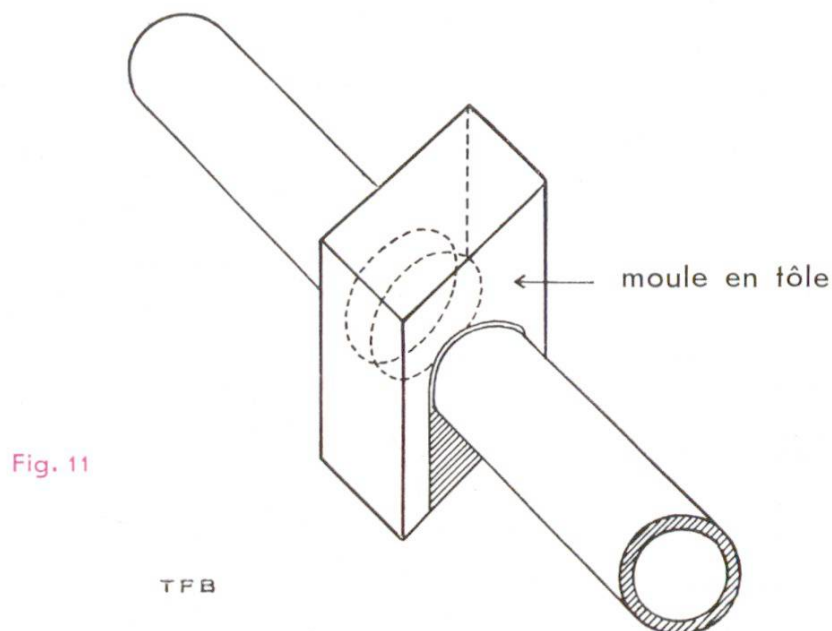
6 l'eau, les joints seront coulés au mortier de ciment. Pour les conduites soumises à une pression intérieure, on emploiera de préférence des tuyaux en béton centrifugés munis de joints avec collet à auto-centrage; ils seront enduits d'une isolation intérieure constituée de cordes goudronnées qui les rendront de plus en plus étanches au fur et à mesure que la pression augmentera (tuyaux en éternit pour conduites forcées, voir bulletin du ciment No. 15, 1941).

Dans les conduites où circule du purin sous pression, on utilise fréquemment des tuyaux en ciment avec paroi d'une épaisseur de 10 cm. Quand on les pose, il est nécessaire d'enlever l'anneau de mortier qui se forme au joint à l'intérieur du tuyau parce qu'il peut facilement provoquer une obstruction de la conduite et des coups de bélier. On râclera simplement cet anneau au moyen d'un sac que l'on tire avec un fil de fer dès que l'on aura ajouté un nouveau tuyau à la conduite.



En terrain mouvant ou tourbeux, on renforcera extérieurement les joints par du béton que l'on bourre dans un moule en tôle. Un fretage en fil d'acier protégera le béton contre les fissures de retrait.

L'agriculteur devra faire passer suffisamment d'eau dans la conduite avant d'y envoyer le purin afin que le tuyau de ciment sec ne puisse pas absorber le suc du purin. Cela faciliterait la for-



7 mation de bouchons qui pourraient provoquer des coups de bélier et la destruction de la conduite, surtout si l'on a pas pris soin d'enlever les anneaux de mortier des joints.

Une sollicitation identique se produit à une plus grande échelle dans les conduites forcées des usines hydro-électriques où les turbines jouent le rôle du bouchon quand le débit est brusquement interrompu. Lorsque l'on emploie des tuyaux en ciment pour des conduites forcées, il faut prévoir dans le projet des chambres d'équilibre destinées à épargner autant que possible de tels chocs. Dans toutes ces installations on ne se servira que de **tuyaux armés en béton centrifugé** ou de **tuyaux Eternit pour conduites forcées**.

L'étanchement des tuyaux en ciment imprégnés se fait au moyen de minces cordes de jute goudronnées que l'on enroule autour du bout mâle du tuyau. Comme les tuyaux imprégnés sont surtout posés dans des terrains nocifs pour les ciments, ce jointoyage sans mortier convient tout particulièrement bien. Nous signalons que les tuyaux imprégnés à chaud sont enduits sous pression de bitumes fondus après avoir débarrassé leurs pores de l'eau et de l'air qu'ils contenaient. Le degré d'efficacité d'une imprégnation à chaud est plusieurs fois supérieur à celui des enduits bitumeux protecteurs ordinaires.

Dans les forêts, on vouera, un soin particulier à la fermeture hermétique des joints car les racines en se frayant un chemin pourraient boucher, voire même détruire les tuyaux.

Disons encore un mot des **puits**, résultant du fonçage de tuyaux. Dans ces ouvrages, on prendra des tuyaux armés qui offrent une meilleure protection contre la poussée du terrain. Le diamètre doit être choisi d'une dimension telle qu'on puisse introduire dans le puits un calibre plus petit qui permet encore d'y travailler. En cas de destruction du puits, ce calibre doit pouvoir être glissé à l'intérieur du tuyau démolé et servir de cylindre de renforcement.



## 8 Bibliographie:

Cahiers mensuels suisses de l'agriculture. Editeurs Benteli S. A., Berne-Bumpliz, cahier No. 4, 1934: «Phénomènes d'écrasement observés sur des tuyaux dans des travaux de drainage» par E. Pulver, ing. agron., Berne.

Foepppl: «Cours de mécanique technique», Edition Teubner, tome III, 9ème édition, p. 216 et suiv.

Dr. Ing. A. Voellmy: «La sécurité à la rupture des tuyaux enterrés», Rapport No. 35 de l'Association suisse pour les essais de matériaux de la technique.

Laboratoire fédéral d'essai des matériaux, Rapports No. 72, 105, 106, 108.