



PROBETON asbl

Organisme de gestion pour le
contrôle des produits en béton

PROBETON asbl • rue d'Arlon 53/B9 • 1040 Bruxelles
Tél.: +32 (0)2 237 60 20 • Fax : +32 (0)2 735 63 56
mail@probeton.be • www.probeton.be

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	PTV	104
	Edition 3	2011

T 10/0693 F
2010.05.25
C3: 2011.05.10

TUYAUX CIRCULAIRES PERFORES, TUYAUX CIRCULAIRES POREUX ET PIECES COMPLEMENTAIRES EN BETON NON ARME POUR CANALISATIONS DE DRAINAGE ET D'INFILTRATION

**Cette édition remplace le PTV 104 – Edition 2 de 2011 avec réf. PROBETON T 04/0911 F – C1:
2004.11.09-Mod2.**

SOMMAIRE

DOCUMENTS A CONSULTER

AVANT-PROPOS

1 OBJET

2 DOMAINE D'APPLICATION

3 CARACTERISTIQUES GENERALES DES TUYAUX EN BETON PERFORES, TUYAUX EN BETON POREUX ET PIECES COMPLEMENTAIRES

- 3.1 Généralités
- 3.2 Caractéristiques géométriques
- 3.3 Résistance à l'écrasement
- 3.4 Etanchéité à l'eau
- 3.5 Armature et teneur en fibres d'acier

4 CARACTERISITQUES PARTICULIERES DES TUYAUX EN BETON POREUX ET ACCESSOIRES

- 4.1 Béton poreux
 - 4.1.1 Caractéristiques
 - 4.1.2 Répartition
 - 4.1.3 Absorption d'eau

- 4.2 Perméabilité à l'eau

5 CARACTERISTIQUES PARTICULIERES DES TUYAUX EN BETON PERFORES ET DES PIECES COMPLEMENTAIRES

- 5.1 Perforations
 - 5.1.1 Fabrication
 - 5.1.2 Caractéristiques géométriques
 - 5.1.3 Aspect

6 METHODES D'ESSAI

- 6.1 Perméabilité à l'eau
 - 6.1.1 Appareillage
 - 6.1.2 Exécution de l'essai
- 6.2 Détermination des dimensions des perforations
 - 6.2.1 Appareillage
 - 6.2.2 Méthode de mesure

7 EVALUATION DE LA CONFORMITE

8 MARQUAGE

DOCUMENTS A CONSULTER

Les éditions les plus récentes des documents mentionnés sont d'application, y compris leurs éventuels addenda et/ou errata et/ou Prescriptions Techniques complémentaires (PTV).

Normes belges

- NBN EN 1916 (1ère édition, décembre 2002)
Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé
- NBN B 21-106 (1ère édition, 2004)
Complément national à la NBN EN 1916 - 1ère édition décembre 2002

AVANT-PROPOS

Les présentes Prescriptions Techniques (PTV) 104 ont été établies par le Comité Technique Sectoriel 1 "Produits pour travaux d'infrastructure" de PROBETON a.s.b.l.

Le présent document s'applique dans l'attente de la publication d'une norme belge (NBN) ou d'une norme européenne enregistrée comme telle (NBN EN) reprenant globalement ou partiellement les présentes prescriptions. Immédiatement après la publication de cette norme, le présent PTV sera retiré ou revu.

1 OBJET

Les présentes Prescriptions Techniques (PTV) précisent les caractéristiques des tuyaux circulaires perforés et des tuyaux circulaires poreux et les pièces complémentaires correspondantes en béton non armé pour canalisations de drainage et d'infiltration et formulent les exigences auxquelles ces caractéristiques doivent satisfaire.

Ces caractéristiques et exigences ont trait aux matières premières et matériaux utilisés, à la fabrication et aux produits finis.

Les autres dispositions concernent les méthodes de mesurage et d'essai pour déterminer les caractéristiques des tuyaux perforés, des tuyaux poreux et des pièces complémentaires correspondantes, l'identification et la réception d'une livraison.

Le présent PTV indique à cet effet les spécifications techniques dérogatoires et/ou complémentaires aux NBN EN 1916 et NBN B 21-106 relatives aux tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent PTV s'applique aux:

- tuyaux circulaires en béton non armé poreux avec ou sans embase (tuyaux en béton poreux),
- tuyaux perforés circulaires en béton non armé avec ou sans embase (tuyaux en béton perforés) et
- pièces complémentaires en béton non armé pour les tuyaux poreux et perforés;

destinés aux canalisations de drainage et d'infiltration.

Selon les caractéristiques des tuyaux en béton poreux ou perforés, ceux-ci entrent ou non en ligne de compte pour être utilisés dans les canalisations de drainage et/ou d'infiltration (voir 4.1 et 5.1.2).

3 CARACTERISTIQUES GENERALES DES TUYAUX EN BETON PERFORES, TUYAUX EN BETON POREUX ET PIECES COMPLEMENTAIRES

3.1 Généralités

Les pièces complémentaires non poreuses et non perforées satisfont aux prescriptions de la NBN B 21-106.

Les pièces complémentaires poreuses et perforées sont ou bien prélevées dans des tuyaux en béton poreux et perforés, ou bien fabriquées comme telles séparément.

Les pièces complémentaires poreuses et perforées fabriquées séparément et les tuyaux en béton poreux et perforés, y compris les tuyaux qui sont destinés le cas échéant au prélèvement de pièces complémentaires poreuses et perforées, satisfont aux prescriptions de la NBN B 21-106, compte tenu des prescriptions dérogatoires et/ou complémentaires suivantes.

3.2 Caractéristiques géométriques

Les dispositions de la NBN B 21-106, § 4.3.3.1 s'appliquent, étant entendu que la longueur intérieure de l'élément n'est pas inférieure à 1 m, le cas échéant majorée de la longueur de la partie non poreuse de l'about mâle (h_s).

3.3 Résistance à l'écrasement

Les dispositions de la NBN B 21-106, § 4.3.5 relatives aux classes de résistances standard et les charges d'écrasement minimales correspondantes des éléments circulaires en béton non armé s'appliquent.

3.4 Etanchéité à l'eau

Les dispositions de la NBN B 21-106, § 4.3.7 ne s'appliquent pas.

3.5 Armature et teneur en fibres d'acier

Les éléments poreux et perforés ne comportent pas d'armature ni de fibres d'acier.

4 CARACTERISTIQUES PARTICULIERES DES TUYAUX EN BETON POREUX ET DES PIECES COMPLEMENTAIRES

4.1 Béton poreux

4.1.1 Caractéristiques

La granularité des granulats et la composition du béton poreux sont telles que les pièces complémentaires fabriquées séparément et les tuyaux, y compris les tuyaux qui sont destinés le cas échéant au prélèvement de pièces complémentaires, satisfont au 4.2.

4.1.2 Répartition

L'élément est constitué de béton poreux sur la moitié ou la totalité du pourtour dans le sens longitudinal. Le béton de l'about mâle et de la manchette peut être non poreux sur une distance donnée à partir de l'extrémité de l'élément. En cas de partie non poreuse de l'about mâle, la longueur (h_s) de celui-ci n'est pas supérieure à deux fois la profondeur de la manchette correspondante.

4.1.3 Absorption d'eau

Les dispositions de la NBN B 21-106, § 4.2.6 ne s'appliquent pas sur la partie de l'élément poreux constituée de béton poreux.

4.2 Perméabilité à l'eau

La perméabilité à l'eau du béton poreux est déterminée selon le 6.1. Le coefficient de perméabilité à l'eau (k) est de minimum $2,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$.

5 CARACTERISTIQUES PARTICULIERES DES TUYAUX EN BETON PERFORES ET DES PIECES COMPLEMENTAIRES

5.1 Perforations

5.1.1 Fabrication

Les perforations sont formées dans le béton frais au cours de la fabrication de l'élément.

5.1.2 Caractéristiques géométriques

Les perforations sont constituées d'orifices ronds dont les dimensions de fabrication sont fixées par le fabricant et sont comprises entre 10 et 15 mm. Une tolérance de -1 et +3 mm est permise sur les dimensions de fabrication du diamètre des orifices. La surface projetée totale effective des perforations, compte tenu de la tolérance admise sur le diamètre, est de minimum 20 cm² par mètre de longueur utile de l'élément.

Le schéma des perforations est fixé par le fabricant étant entendu que les perforations sont réparties régulièrement:

- dans une zone non inférieure à 1/3 et non supérieure à 2/3 du pourtour de l'élément;
- sur au moins trois rangées dans le sens longitudinal de l'élément.

Si l'élément remplit la fonction de tuyau d'infiltration, les perforations se trouvant dans l'angle d'ouverture α , indiquées dans le tableau 1, ne sont pas prises en compte pour la détermination de la surface totale des perforations et du nombre de rangées dans le sens longitudinal. Les dispositions possibles des perforations pour un tuyau de drainage ou d'infiltration sont représentées à la figure 1.

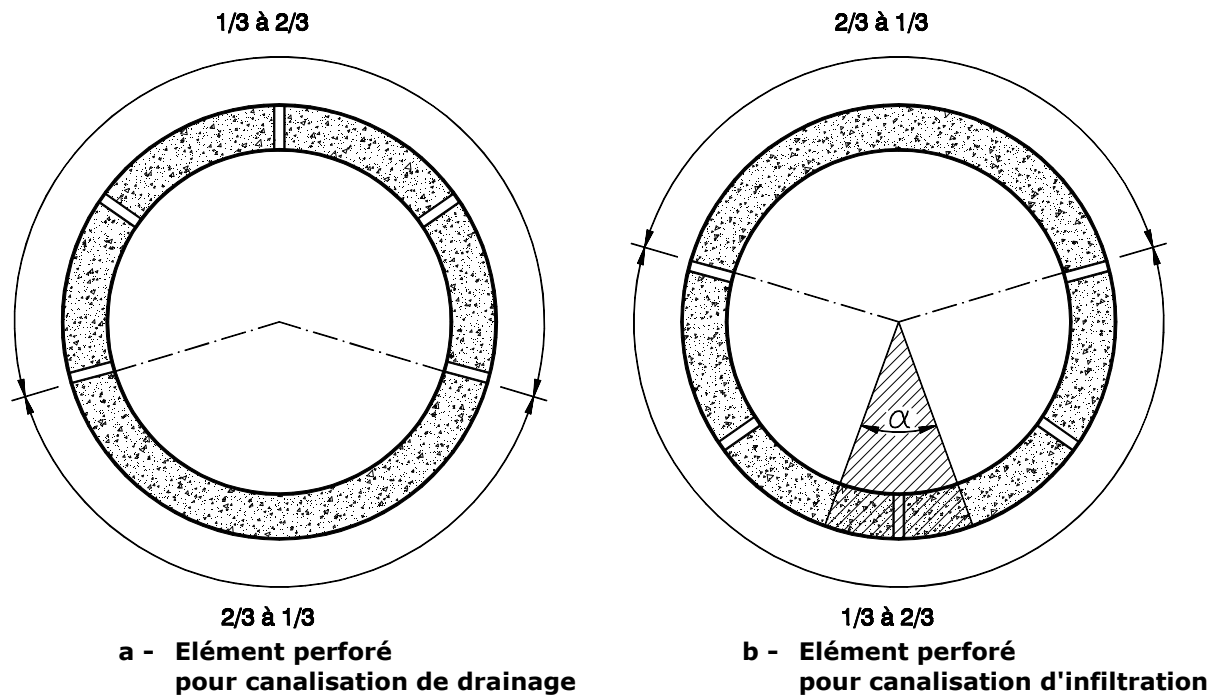


Figure 1 - Disposition des perforations dans un élément perforé pour une canalisation de drainage et d'infiltration

Tableau 1: Angle d'ouverture α

Dimension nominale DN	angle α (°)
150	60
200	55
300	50
400	45
500	40
600	35
700	30
800	30
900	30
1000	30

5.1.3 Aspect

Les perforations sont de forme et de dimensions régulières et ne présentent pas de bavures ni d'arêtes en saillie sur la paroi.

6 METHODES D'ESSAI

6.1 Perméabilité à l'eau

6.1.1 Appareillage

- un dispositif permettant la fermeture étanche à l'eau de l'élément à l'extrémité de l'about mâle, p. ex. un tapis en caoutchouc souple imperméable à l'eau;
- une canalisation d'eau d'une capacité suffisante (jusqu'à 5 à 10 l/s pour les plus grands diamètres d'élément) pouvant produire un débit d'eau constant;
- un indicateur de débit d'une capacité suffisante permettant de mesurer le débit produit jusqu'à $\pm 0,05$ l/s;
- une jauge permettant de mesurer le niveau d'eau dans l'élément à 1 cm près;
- un indicateur permettant de mesurer le diamètre (D) de l'élément avec une précision de 1 mm pour les éléments de dimension nominale DN < 500 et une précision de $0,002 \times \text{DN}$ mm pour les éléments de dimension nominale DN ≥ 500 ;

- un appareil permettant de mesurer l'épaisseur de paroi (t) de l'élément avec une précision de 1 mm;
- un mesureur permettant de mesurer la longueur de la partie non poreuse de l'about mâle de l'élément (h_s) avec une précision de 1 cm.

6.1.2 Exécution de l'essai

Mesurer l'épaisseur de paroi (t) et le diamètre (D) de l'élément selon les dispositions de l'Annexe M de la NBN B 21-106.

La longueur de la partie non poreuse de l'about mâle de l'élément (h_s) est la plus petite longueur de cette partie non poreuse qui est mesurée à l'extérieur sur une génératrice de l'élément. Les mesures s'effectuent à 1 cm près.

L'élément à essayer est installé verticalement, about mâle vers le bas, en veillant à ce que l'eau ne puisse s'échapper de l'élément par l'about mâle (par exemple en plaçant l'élément verticalement sur le tapis en caoutchouc ou de manière similaire).

Amener l'eau dans l'élément par la manchette pendant minimum 20 minutes jusqu'à l'obtention d'une surface d'eau stationnaire dans l'élément d'un niveau d'eau (H) au moins égal à $h_s + 1$ m. Une situation stationnaire s'obtient dès que le niveau d'eau (H) ne varie pas de plus de ± 1 cm pendant au moins 5 minutes.

Déterminer ensuite le débit stationnaire (Q) nécessaire pour maintenir le niveau d'eau (H). Effectuer à cet effet 3 mesures du débit en 1 minute et calculer la valeur (Q) moyenne.

Déterminer ensuite le coefficient de perméabilité à l'eau (k) au moyen de la formule:

$$k = \frac{Q}{\omega \pi D} \times \left(\int_0^{H-h_s} \frac{h}{t(h)} dh \right)^{-1}$$

avec:

- k = coefficient de perméabilité à l'eau en m/s ;
- ω = la fraction du pourtour de l'élément constituée de béton poreux (ω est 0,5 pour les éléments dont la moitié du pourtour est constitué de béton poreux et $\omega = 1$ pour les éléments dont la totalité du pourtour est constituée de béton poreux);
- Q = moyenne de 3 mesures du débit stationnaire en m^3/s ;
- D = diamètre de l'élément en m;
- H = niveau d'eau stationnaire dans l'élément en m;
- h_s = longueur de la partie non poreuse de l'about mâle de l'élément en m;
- h = profondeur d'eau à partir de la surface d'eau stationnaire en m;
- t(h) = épaisseur de paroi variable de l'élément en m en fonction de la profondeur d'eau h.

Pour un élément avec une épaisseur de paroi (t) constante en m, la formule pour la détermination du coefficient de perméabilité à l'eau (k) est simplifiée comme suit:

$$k = \frac{Q}{\omega \pi D} \times \frac{2t}{(H - h_s)^2}$$

Le compte-rendu de l'exécution de l'essai comporte toutes les données permettant de calculer le coefficient de perméabilité à l'eau (k).

6.2 Détermination des dimensions des perforations

6.2.1 Appareillage

Un set de jauges, constitué d'une part de mandrins de section circulaire $d_i \pm 0,05$ mm avec $i = 9$ à 14 mm et d'autre part de calibres en forme de latte de 1 mm d'épaisseur et de largeur $b_i = \pm 0,05$ mm avec $i = 13$ à 18 mm.

6.2.2 Méthode de mesure

Une perforation a un diamètre de $n - 1/+3$ mm si le mandrin de diamètre $d_i = n-1$ mm traverse la perforation de part en part et pas le calibre en forme de latte $b_i = n+3$ mm.

7 EVALUATION DE LA CONFORMITE

Des essais de type initiaux et des contrôles périodiques s'appliquent:

- à la géométrie des perforations des tuyaux en béton et pièces complémentaires perforés;
- à la perméabilité à l'eau des pièces complémentaires poreuses fabriquées séparément et des tuyaux en béton poreux, y compris les tuyaux qui sont destinés le cas échéant au prélèvement de pièces complémentaires poreuses.

Les dispositions de la NBN B 21-106, § 7 s'appliquent, de même que les contrôles complémentaires du tableau 2, étant entendu que les contrôles qui ont trait à des caractéristiques non pertinentes pour les tuyaux en béton poreux ou perforés et les pièces complémentaires correspondantes ne s'appliquent pas.

Les dispositions des annexes G et H de la NBN EN 1916 sont informatives.

Tableau 2: Contrôle du produit fini complémentaire au tableau H.1 de la NBN EN 1916

Exigence et aspect	Essai de type initial	Contrôle périodique
géométrie des perforations (§ 5.1)	3 W	1 par 500 éléments
perméabilité à l'eau (§ 4.2)	3 W	1 par 500 éléments
W est l'essai par type, par dimension nominale et par épaisseur de paroi		

8 MARQUAGE

Chaque élément ou quantité emballée d'éléments porte au moins les indications suivantes:

- le nom du fabricant ou la marque d'usine;
- la date de production;
- la classe de résistance;
- le cas échéant, le code SR de la résistance accrue aux sulfates (voir NBN B 21-106, § 4.3.9).

En outre, chaque élément poreux constitué de béton poreux dans la direction longitudinale sur la moitié du pourtour et chaque élément perforé porte une indication de la position de la crête en cas d'utilisation dans une canalisation de drainage ou d'infiltration.