

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	PTV	104
	Edition 4	2023

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

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
DOCUMENTS A CONSULTER	2
AVANT-PROPOS	3
1 OBJET	4
2 DOMAINE D'APPLICATION	4
3 CARACTERISTIQUES GENERALES DES TUYAUX EN BETON PERFORES, TUYAUX EN BETON POREUX ET PIECES COMPLEMENTAIRES	4
3.1 Généralités	4
3.2 Caractéristiques géométriques	4
3.3 Résistance à l'écrasement	4
3.4 Etanchéité à l'eau	4
3.5 Armature et teneur en fibres d'acier	5
4 CARACTERISTIQUES PARTICULIERES DES TUYAUX EN BETON POREUX ET DES PIECES COMPLEMENTAIRES	5
4.1 Béton poreux	5
4.1.1 Caractéristiques	5
4.1.2 Répartition	5
4.1.3 Absorption d'eau	5
4.2 Perméabilité à l'eau	5
5 CARACTERISTIQUES PARTICULIERES DES TUYAUX EN BETON PERFORES ET DES PIECES COMPLEMENTAIRES	5
5.1 Perforations	5
5.1.1 Fabrication	5
5.1.2 Caractéristiques géométriques	5
5.1.3 Aspect	6
6 METHODES D'ESSAI	7
6.1 Perméabilité à l'eau	7
6.1.1 Appareillage	7
6.1.2 Exécution de l'essai	7
6.2 Détermination des dimensions des perforations	9
6.2.1 Appareillage	9
6.2.2 Méthode de mesure	9
7 EVALUATION DE LA CONFORMITE	9
8 MARQUAGE	10

DOCUMENTS A CONSULTER

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

Normes

NBN EN 1916: 2002

Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé

NBN B 21-106:2004

Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé

Complément national à la NBN EN 1916:2002



AVANT-PROPOS

Les présentes Prescriptions Techniques (PTV) 104 ont été rédigées et approuvées en concertation avec le secteur sur base d'un consensus au sein du Comité Technique Sectoriel 1 "Produits pour travaux d'infrastructure" de PROBETON asbl (CTS1) et ratifiées par son organe d'administration.

Les travaux du CTS1 de PROBETON asbl sont accessibles aux représentants des groupes statutaires de PROBETON asbl, à savoir:

- groupe 1: les organismes publics
- groupe 2: le secteur privé de la construction
- groupe 3: les fabricants de produits en béton
- groupe 4: le secteur des fournisseurs de l'industrie du béton
- groupe 5: les organismes d'inspection et organismes divers

Les présentes PTV 104 ont été rédigées en vue de la standardisation des prescriptions techniques pour les tuyaux perforés circulaires, les tuyaux poreux circulaires et les accessoires correspondants en béton non armé pour canalisations d'infiltration et de drainage.

Au moment de la publication des présentes PTV 104, il n'existe pas de norme harmonisée pour ces tuyaux et accessoires.

Les exigences des présentes PTV 104 ont été fixées en vue de l'utilisation faite des tuyaux perforés circulaires, des tuyaux poreux circulaires et des accessoires correspondants en béton non armé dans le contexte belge.



1 OBJET

Les présentes Prescriptions Techniques PTV 104 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.

3.3 Résistance à l'écrasement

Les dispositions de la NBN B 21-106, 4.3.5 relatives aux classes de résistance 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

Le béton poreux a une granulométrie ouverte et une composition visant à laisser passer l'eau. Les pièces complémentaires fabriquées séparément et les tuyaux, y compris les tuyaux qui sont destinés le cas échéant au prélèvement de pièces complémentaires, fabriqués avec du béton poreux, satisfont au 4.2.

4.1.2 Répartition

L'élément est constitué de béton poreux sur la totalité du pourtour dans le sens longitudinal.

Le béton peut être imperméable sur une distance donnée à partir de l'extrémité de l'élément. En cas d'about mâle imperméable, la longueur (h_s) de celui-ci n'est pas supérieure à deux fois la profondeur de la manchette correspondante. En cas d'about femelle imperméable, sa longueur est comprise entre la profondeur et le triple de la profondeur de l'about femelle en question.

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.

Dans le cas de l'essai de base, le coefficient de perméabilité à l'eau conventionnel (k) est de minimum $2,5 \times 10^{-4}$ m/s.

Dans le cas de l'essai alternatif, les coefficients de perméabilité à l'eau fictifs (k') et (k'') sont de minimum $2,5 \times 10^{-4}$ 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 Fig. 1.

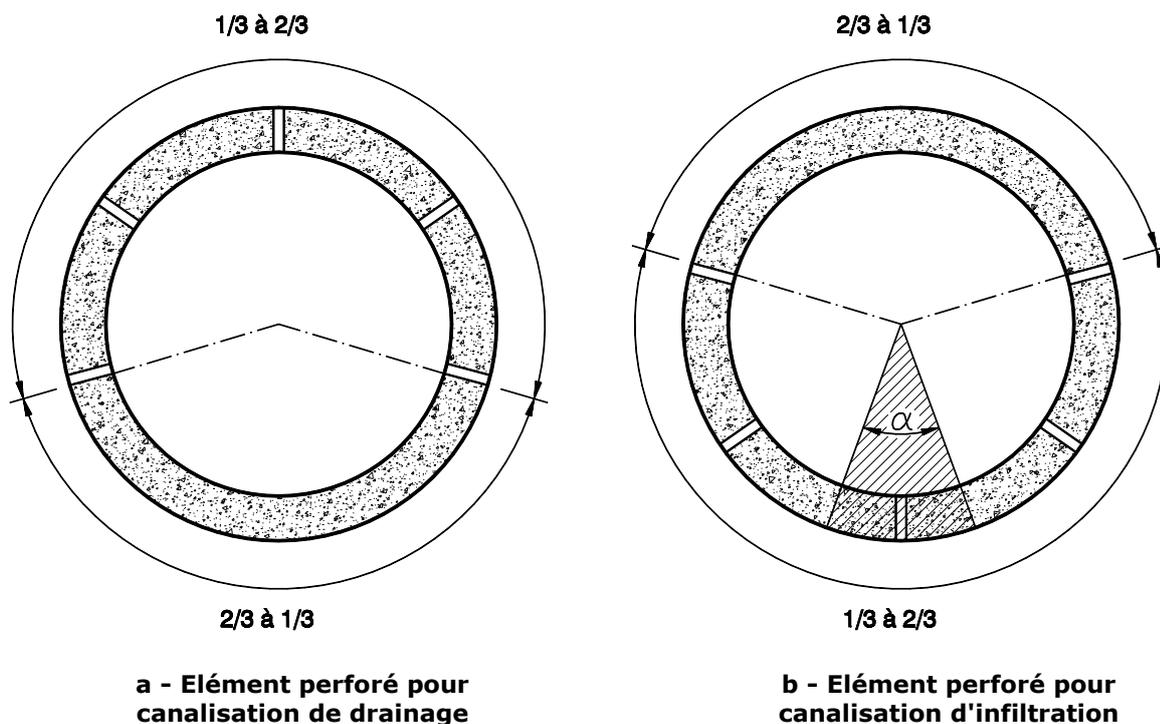


Fig. 1 - Disposition des perforations dans un élément perforé pour une canalisation de drainage et d'infiltration

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 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 $0,002 \times DN$ mm pour les éléments de dimension nominale $DN \geq 500$;
- un appareil permettant de mesurer la plus petite épaisseur de paroi mesurée (t) de l'élément avec une précision de 1 mm;
- un mesureur permettant de mesurer la longueur intérieure du tuyau de l'élément (l), la longueur de l'about mâle imperméable de l'élément (h_s) et la profondeur de l'about femelle de l'élément (e_1) avec une précision de 5 mm.

6.1.2 Exécution de l'essai

6.1.2.1 Essai de base

La longueur intérieure du tuyau (l) et le diamètre (D) de l'élément est la moyenne des mesures selon les dispositions applicables de l'annexe M de la NBN B 21-106.

La plus petite épaisseur de paroi mesurée (t) de l'élément est la plus petite épaisseur de paroi mesurée selon les dispositions applicables de l'annexe M de la NBN B 21-106.

La longueur de l'about mâle imperméable de l'élément (h_s) est la plus petite longueur de cette partie imperméable qui est mesurée à l'extérieur sur une génératrice de l'élément. Les mesures s'effectuent à 5 mm près.

La profondeur de l'about femelle de l'élément (e_1) est la moyenne des mesures intérieures sur deux génératrices diamétralement opposées. Les mesures s'effectuent à 5 mm près.

La longueur totale de l'élément (L) est la somme de la longueur intérieure du tuyau (l) et la profondeur de l'about femelle (e_1) de l'élément.

L'élément est essayé à deux reprises. Lors du premier essai, l'élément est installé verticalement, about mâle vers le bas, et lors du deuxième essai, l'élément est installé verticalement about femelle vers le bas.

Lors du montage vertical, il est veillé à ce que l'eau ne puisse s'échapper par le bas de l'élément (par exemple en plaçant l'élément verticalement sur le tapis en caoutchouc ou de manière similaire).

Amener l'eau dans l'élément par le dessus pendant minimum 20 minutes jusqu'à l'obtention d'une surface d'eau stationnaire dans l'élément d'un niveau d'eau (H_1) lors du premier essai et d'un niveau d'eau (H_2) lors du deuxième essai avec:

- H_1 pas inférieur à $(L + h_s - h_m)/2$
- H_2 pas inférieur à $(L + h_m - h_s)/2$
- $H_1 - h_s = H_2 - h_m$

avec:

- $h_m = e_1$ en cas d'about femelle imperméable
- $h_m = 0$ m en cas d'about femelle perméable

NOTE Lors de chaque essai, au moins la moitié du tuyau sans éventuel about mâle et femelle imperméable est en

contact avec l'eau. Le niveau de l'eau en contact avec le tuyau sans éventuel about mâle et femelle imperméable est identique pour les deux essais.

Une situation stationnaire s'obtient dès que le niveau d'eau ne varie pas de plus de ± 1 cm pendant au moins 5 minutes.

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

Après les deux essais, déterminer les coefficients de perméabilité à l'eau pour le premier essai (k_1) et pour le deuxième essai (k_2) au moyen des formules:

$$k_1 = \frac{Q_1}{\pi D} \times \frac{2t}{(H_1 - h_s)^2}$$

$$k_2 = \frac{Q_2}{\pi D} \times \frac{2t}{(H_2 - h_m)^2}$$

avec:

k_1 et k_2 coefficient de perméabilité à l'eau en m/s (k_1 pour le premier essai; k_2 pour le deuxième essai)

Q_1 et Q_2 moyenne de 3 mesures du débit stationnaire en m^3/s (Q_1 pour le premier essai; Q_2 pour le deuxième essai)

D diamètre de l'élément en m

t la plus petite épaisseur de paroi mesurée de l'élément en m

H_1 et H_2 niveau d'eau stationnaire dans l'élément en m (H_1 pour le premier essai; H_2 pour le deuxième essai)

L longueur totale de l'élément en m

h_s longueur de l'about mâle imperméable de l'élément en m ($h_s = 0$ m en cas d'about mâle perméable)

h_m profondeur en m en cas d'about femelle imperméable ($h_m = 0$ m en cas d'about femelle perméable)

Le coefficient de perméabilité à l'eau conventionnel (k) est la moyenne des coefficients de perméabilité à l'eau (k_1) et (k_2).

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

6.1.2.2 Essai alternatif

L'essai alternatif constitue une alternative à l'essai de base suivant le 6.1.2.1.

NOTE Une canalisation d'eau d'un montage d'essai ayant une capacité suffisante pour l'exécution de l'essai de base suivant le 6.1.2.1 sur les tuyaux ayant les plus petits diamètres ou les plus petites longueurs ne possède pas nécessairement la capacité suffisante pour l'exécution de l'essai de base sur les tuyaux ayant les plus grands diamètres ou les plus grandes longueurs. Dans ce cas de tuyaux ayant les plus grands diamètres et/ou longueurs, il est toutefois possible de réaliser l'essai alternatif.

Le mode opératoire suivant le 6.1.2.1 s'applique à l'exception des dispositions dérogatoires suivantes.

Après le montage vertical du tuyau, amener l'eau dans l'élément par le dessus pendant minimum 20 minutes jusqu'à l'obtention d'une surface d'eau stationnaire dans l'élément d'un niveau d'eau (H') lors du premier essai et d'un niveau d'eau (H'') lors du deuxième essai avec:

— H_1 inférieur à $(L + h_s - h_m)/2$

— H_2 inférieur à $(L + h_m - h_s)/2$

Déterminer ensuite le débit stationnaire nécessaire pour maintenir ce niveau d'eau. Effectuer à cet effet 3 mesures du débit dans un délai de 1 minute et en calculer la valeur moyenne.

Après les deux essais, déterminer les coefficients de perméabilité à l'eau fictifs pour le premier essai (k') et pour le deuxième essai (k'') au moyen des formules:

$$k' = \frac{Q'}{\pi D} \times \frac{8t}{(L - h_s - h_m)^2}$$

$$k'' = \frac{Q''}{\pi D} \times \frac{8t}{(L - h_s - h_m)^2}$$

avec:

k' et k'' coefficient de perméabilité à l'eau fictif en m/s (k' pour le premier essai; k'' pour le deuxième essai)
 Q' et Q'' moyenne de 3 mesures du débit stationnaire en m³/s (Q' pour le premier essai; Q'' pour le deuxième essai)
 ω, D, t, L, h_s et h_m voir 6.1.2.1

Le compte-rendu de l'exécution de l'essai comporte toutes les données permettant de calculer les coefficients de perméabilité à l'eau fictifs (k') et (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 ± 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 = ± 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 perforé porte une indication de la position de la crête en cas d'utilisation dans une canalisation de drainage ou d'infiltration.

