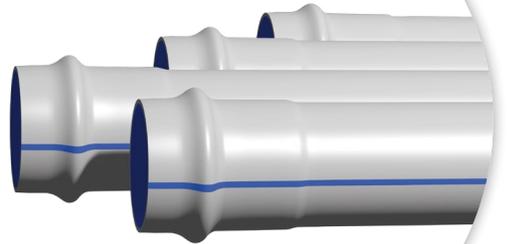


Tubes PVC bi-orienté

Documentation technique



PVC bi-orienté,
le tube réinventé



DYKA
Nature's Network

La Bi-Orientation : Véritable performance technologique

Les tubes Bi-oroc sont issus d'une technologie spécifique de fabrication : la bi-orientation.

Durant la fabrication du tube PVC bi-orienté, la matière subit un **double étirage** : circonférentiel et longitudinal.

Celui-ci organise les chaînes moléculaires du PVC selon un schéma maillé.

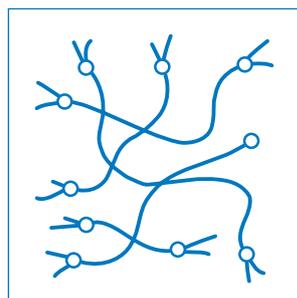
DYKA, pionnier dans la fabrication de tube bi-orienté, maîtrise ce procédé depuis 25 ans, dans son usine française.

La bi-orientation structure le tube en "strates", ce qui permet d'améliorer très fortement les caractéristiques mécaniques du matériau (augmentation de la résistance aux chocs, aux poinçonnements, aux fissurations).

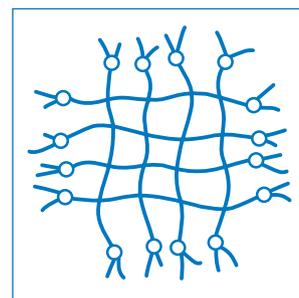
UNE OFFRE GLOBALE adaptée à tous les professionnels de l'eau.

Avec 4 gammes de tubes bi-orienté, DYKA offre une réponse adaptée aux différents types de chantier rencontrés par les professionnels de l'eau.

État des chaînes moléculaires :



PVC extrudé



PVC extrudé bi-orienté



- Réseaux de distribution d'eau potable PN16
- Refoulement en assainissement
- Titulaire de la marque **NF P**
- Titulaire d'une A.C.S. (Attestation de Conformité Sanitaire)



- Réseaux d'irrigation enterrés sous pression
- Titulaire d'une A.C.S. (Attestation de Conformité Sanitaire)



- Ouvrages de transport (Adduction d'eau potable, eaux brutes)
- Réseaux de distribution AEP
- Réseaux d'irrigation enterrés sous pression
- Réseaux incendie
- Titulaire de la marque **NF P**
- Titulaire d'une A.C.S. (Attestation de Conformité Sanitaire)



- Réseaux verrouillés de distribution d'eau potable PN16
- Titulaire d'un avis technique n°17.2/20-349 et certification **QB**
- Titulaire d'une A.C.S. (Attestation de Conformité Sanitaire)
- Tube bouts lisses + manchon

Bi-oroc, le tube réinventé.

Les avantages du Bi-oroc

Pourquoi choisir le Bi-oroc pour votre système d'eau potable ?

Bon nombre d'arguments justifient le recours au Bi-oroc plutôt qu'aux autres solutions disponibles sur le marché dans le cadre de l'installation d'un système d'eau potable.

Le tube le plus durable du marché

Il utilise moins de matières premières, réduit les émissions de CO₂ grâce à sa légèreté (6 fois moins que la fonte) et est 100 % recyclable.



La sécurité au service de la fiabilité

Le tube Bi-oroc est aussi étanche que les tubes PE et en fonte, il répond à toutes les exigences et dispose d'un certificat de marque NF.



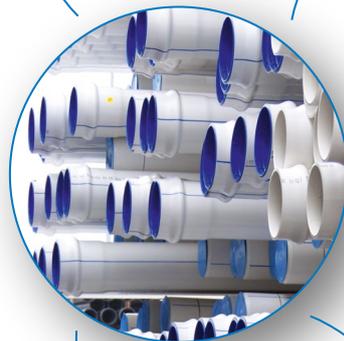
Un réseau plus économique

Du fait de la moindre quantité de matières premières utilisées, le prix du Bi-oroc est au moins 20 % inférieur à celui des autres matériaux.



Une performance hydraulique inégalée

Le design bi-orienté permet de réduire l'épaisseur du tube par rapport à celle des matériaux traditionnels et donc d'obtenir un diamètre intérieur plus important.



Facile et rapide à installer

Vous gagnez 30 minutes de temps de montage par raccordement, aucune formation spéciale ou mesures de sécurité spécifiques requises par rapport au PE.



Des propriétés mécaniques surprenantes

Son module d'élasticité, beaucoup plus élevé que celui des autres matériaux, repousse les limites en termes de rupture.

la **Sécurité** au service de la **Fiabilité**



- **Parce qu'il est insensible à la corrosion et aux dépôts.**

Sa grande inertie chimique le rend insensible aux sols agressifs, aux terrains salins.

- **Parce qu'il répond à tous les critères normatifs et sanitaires.**

Bi-oroc est titulaire de la marque **NF P** et d'une ACS (Attestation de Conformité Sanitaire).

De plus, des analyses de relargage de CVM réalisées par un institut de recherches (INRAE), démontrent que la concentration en CVM dans le matériau est inférieure à la limite de détection et donc bien en-dessous du seuil réglementaire.

- **Parce qu'il est compatible avec les raccords du marché.**

DYKA teste en continu la compatibilité de ses tubes Bi-oroc avec les raccords du marché (tests effectués en collaboration avec le CSTB selon les critères du règlement de marque **NF P**).



- **Parce que les joints avec insert assurent une parfaite étanchéité.**

L'étanchéité des tubes et de leur emboîtement est un point essentiel pour l'efficacité et la pérennité d'un réseau d'adduction d'eau potable.



Systèmes de management certifiés
DYKA SAS | France

Bi-oroc vous garantit un **réseau sécurisé**, sain et pérenne.



Des propriétés mécaniques surprenantes

Remarquables performances mécaniques

De par sa structure maillée, le Bi-oroc offre une résistance aux chocs, à la fissuration et aux poinçonnements incontestablement supérieure à celle d'un PVC traditionnel.

Un tube bi-orienté résistera à la chute d'un objet de 15 kg d'une hauteur de 2 mètres.

- Résistance mécanique équivalente sur le tube et l'emboîture.
- Résistance au poinçonnement et aux chocs même à basse température.



Exceptionnelles caractéristiques produits

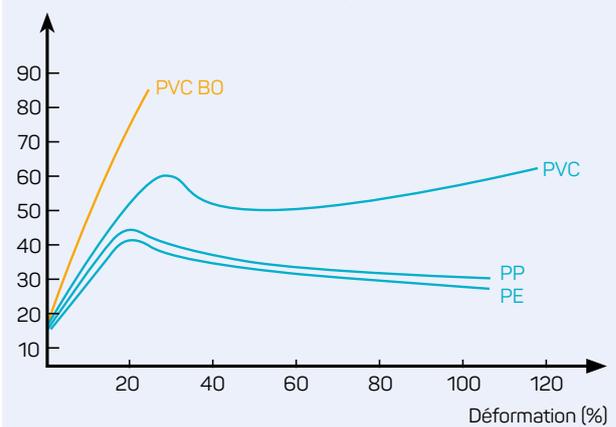
Les performances hydrauliques des tubes PVC bi-orienté préservent vos réseaux en réduisant considérablement l'intensité du coup de bélier (voir page 9). En effet, à diamètre et débit équivalents, l'intensité du coup de bélier est 2,5 fois inférieure dans un réseau en PVC bi-orienté comparée à celle survenant dans un réseau en PVC compact.

Bi-oroc vous garantit un réseau renforcé, à la **durée de vie prolongée**.

Résistance à la traction nettement supérieure

Même sous de fortes contraintes, les tubes bi-orienté DYKA présenteront une déformation moindre par rapport à d'autres matériaux. Comme montré par le graphique ci-dessous, le module d'élasticité d'un PVC bi-orienté est nettement supérieur à celui d'autres matériaux.

Tension circonférentielle (MPa)



Une performance hydraulique inégalée

Intensité du coup de bélier 2,5 fois inférieure* au PVC compact à diamètre et à débit identiques.

Lors d'un coup de bélier (interruption brutale de la circulation du fluide dans un tube), une onde de dépression et/ou surpression se propage le long du tube, à une vitesse appelée la célérité de l'onde.

Cette vitesse de propagation, dépendante de la nature du matériau est plus faible pour le tube PVC bi-orienté que pour les autres matériaux, ce qui réduit l'intensité du coup de bélier.

* À diamètre extérieur équivalent.

Précisions hydrauliques

Abaques pour le calcul des pertes de charges

Ces abaques (pour tubes PN16 et tubes PN25) ont été établis selon la formule de Colebrook et en considérant les diamètres intérieurs des tubes. Les calculs ont été établis pour de l'eau froide à la température de 15°C.

Abaque pour le calcul des pertes de charges sur une canalisation en Bi-oroç PN16

Mode d'emploi

Pour un débit de 10 L/s à véhiculer dans une canalisation Bi-oroç DN125 PN16, on trace une verticale depuis l'abscisse 10 jusqu'à l'intersection avec la droite du diamètre 125.

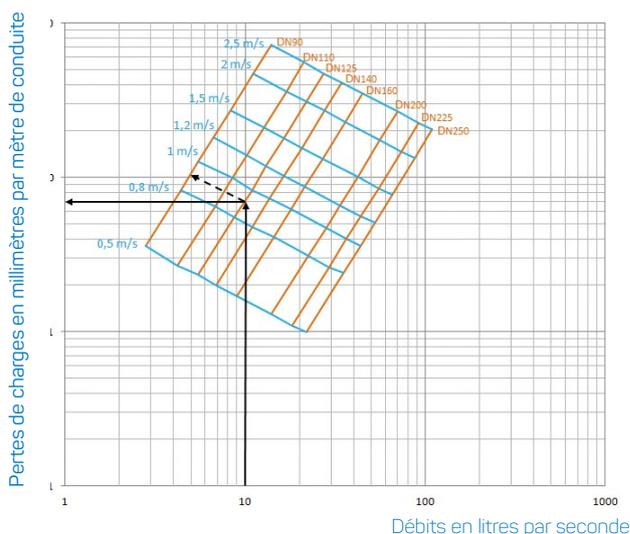
La vitesse d'écoulement se détermine avec les droites dessinées en bleu. Dans l'exemple, environ 0,90 m/s.

En ordonnée, on obtient directement par lecture la perte de charge, soit 7 mm/m de conduite.

Dans le cas présent, pour une longueur de 1 000 m, la perte de charge globale est donc de 7 m de colonne d'eau, soit 0,7 bar.

Capacité hydraulique d'un tube bi-orienté améliorée de 16 à 25 % par rapport au PVC compact.

En effet, les épaisseurs moindres d'un PVC bi-orienté par rapport aux matériaux traditionnels permettent, pour un même diamètre extérieur, d'augmenter le diamètre intérieur. À débit et diamètre équivalents, le Bi-oroç PN16 permet de réduire les pertes de charges de 30% à 40 % sur un tronçon, en comparaison au PVC compact.



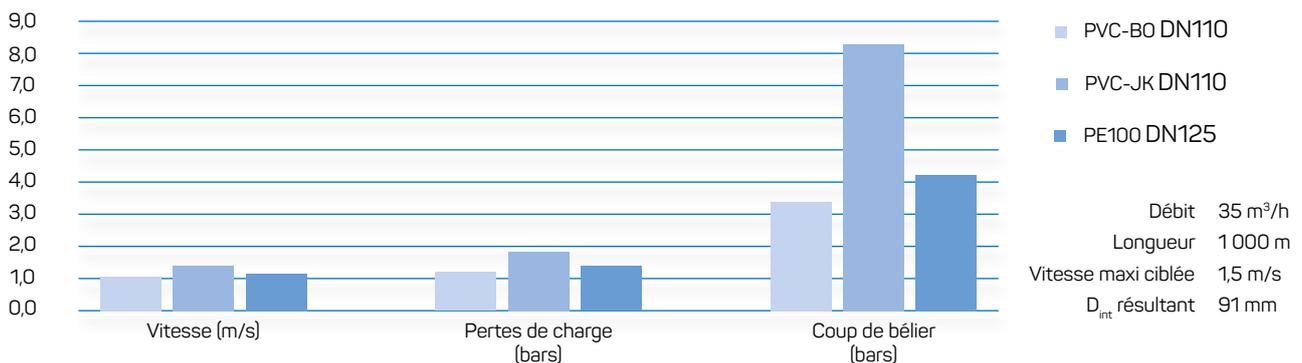
Un réseau plus économique

Rapport qualité / prix très avantageux :

En effet les tubes PVC bi-orienté ont un positionnement tarifaire favorable (environ - 20 % par rapport aux matériaux traditionnels).

Économique pour vos réseaux, les tubes bi-orienté peuvent permettre de dimensionner le réseau au Diamètre Nominal inférieur, comme le montre l'exemple ci-dessous. Ce qui représente un gain considérable sur l'ensemble du réseau (canalisations, pièces de raccordement et accessoires au DN inférieur).

Produit	D ext	D int	Vitesse (m/s)	Pertes de charge (bars)	Célérité de l'onde de pression (m/s)	Coup de bélier (bars)
PVC BO DN110	110	103,8	1,1	1,2	290	3,4
PVC JK DN110	110	93,8	1,4	1,9	580	8,3
PE100 DN125	125	102,2	1,2	1,2	350	4,2



Parce qu'il permet une diminution des coûts d'investissements et d'exploitation.

Le PVC est un matériau extrêmement léger par rapport aux matériaux alternatifs. Ajoutez à cela la bi-orientation et les tubes Bi-oroc deviennent alors les tubes les plus faciles à poser du marché.

Cette manutention facilitée permet, sur chantier, d'obtenir un gain de temps, une réduction des coûts (plus besoin systématiquement d'engins de manutention) et de limiter la pénibilité pour les opérateurs.

Le diamètre intérieur du Bi-oroc PN16 étant maximisé, il permet de réduire les énergies de pompage.



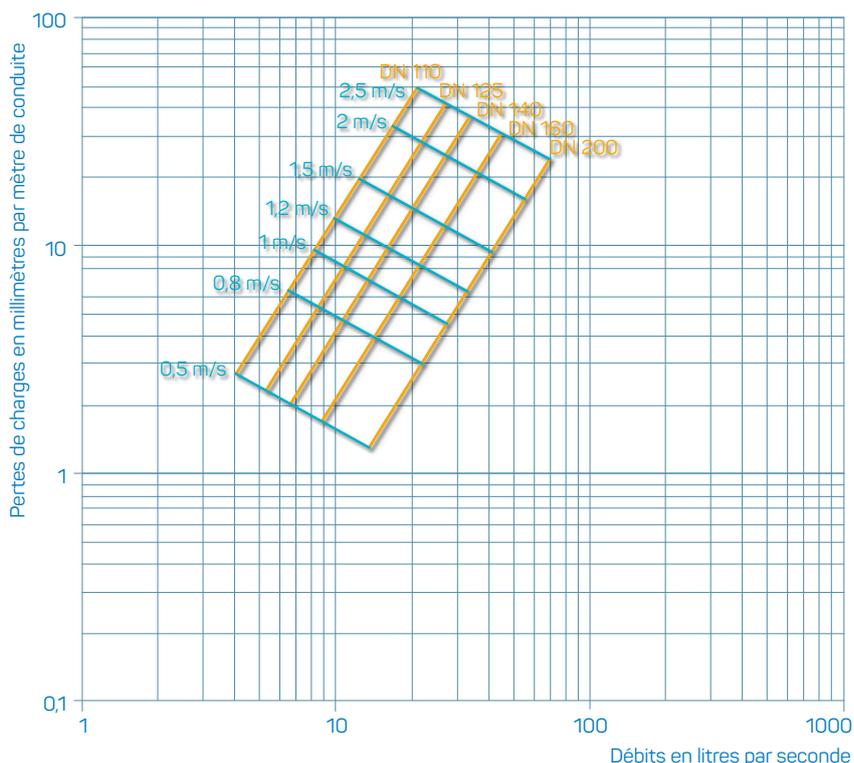
Bi-oroc vous garantit une capacité hydraulique nettement supérieure.

Abaque pour le calcul des pertes de charges sur une canalisation en Bi-oroc PN25

Pertes de charges

Les pertes de charges se calculent en fonction de la vitesse d'écoulement et des diamètres intérieurs.

À débit et diamètre équivalents, les tubes bi-orienté permettent de réduire significativement les pertes de charges sur un tronçon, en comparaison à des matériaux alternatifs (par exemple en Bi-oroc PN25, les pertes de charges sont réduites jusqu'à 10% en comparaison aux matériaux métalliques traditionnels).



Le phénomène de pertes de charges est calculé à partir de la formule de Colebrook :

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{k}{3,71D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} \right)$$

- λ = coefficient de pertes de charges
- k = coefficient de rugosité (m)
- D = diamètre intérieur du tube (mm)
- Re = nombre de Reynolds = $V \cdot D / \nu$

ν est la viscosité cinématique de l'eau (mm²/s) qui dépend de la température :

T (°C)	Viscosité cinématique ν
5	1,520
10	1,308
15	1,142
20	1,007
25	0,897
30	0,804
35	0,727
40	0,661

Coup de bélier

L'interruption brutale de la circulation du fluide dans un tube, par fermeture rapide d'une vanne par exemple, provoque des contraintes momentanément supérieures à celles normalement induites dans la paroi par la pression de service : c'est le coup de bélier.

La conséquence du coup de bélier est la propagation d'une onde de dépression et/ou de surpression le long de la canalisation à une vitesse appelée célérité de l'onde. Dans certains cas, ce phénomène peut amener la rupture de la canalisation ou des équipements du réseau.

La célérité de l'onde dépend de la nature du matériau :

$$a = \sqrt{\frac{g}{\gamma} \cdot \frac{1}{\left(\frac{D}{E_m \cdot e} + \frac{1}{Ea}\right)}}$$

- γ = densité de l'eau = 1 000 Kg/m³
- Ea = module d'élasticité de l'eau = 2,1. 10⁸ Kg/m²
- g = accélération de la pesanteur = 9,8 m/s²
- E_m = module d'élasticité du matériau (Kg/m²)
- D = diamètre intérieur de la conduite (mm)
- e = épaisseur de la paroi (mm)

Bi-oroc PN16 : a = 290 m/s

PVC JK PN16 : a = 580 m/s

Le phénomène de coup de bélier se calcule en hauteur de colonne d'eau ΔH (1 mètre de colonne d'eau = 0.1 bar) selon la formule suivante:

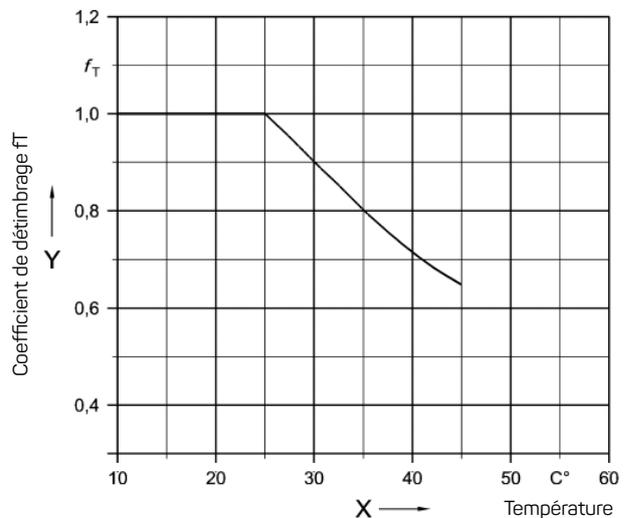
$$\Delta H = \frac{a \times \Delta v}{g}$$

- Δv = différence de vitesse avant/après le coup de bélier (m/s)
- a = célérité de l'onde (m/s)
- g = accélération de la pesanteur = 9,8 m/s²

Détimbrage

Le dimensionnement de tubes en matière plastique est fondé sur un maintien, dans les conditions normales d'utilisation, des caractéristiques pour une durée minimale de 50 ans.

Dans le cas d'une utilisation à une température comprise entre 25°C et 45°C, il y a lieu d'appliquer un coefficient de détérioration afin de garantir cette durée de vie minimum, ainsi:



Pour le coefficient de détérioration f_A fonction de l'application, veuillez nous consulter.

$$PFA = f_T \times f_A \times PN$$

- Où PFA = Pression de fonctionnement admissible,
- f_T = coefficient de détérioration lié à la température (voir tableau ci-dessus)
- f_A = coefficient de détérioration lié à l'application (voir tableau 5 de la norme NF T54-034).

Performances hydrauliques, la preuve par l'exemple :

Exemple pour un réseau en Bi-oroc PN16

Les caractéristiques du réseau sont les suivantes:

- Débit de pointe : 60 m³/h
- Linéaire du réseau : 1 000 m
- DN projeté : DN140
- Vitesse maxi ciblée : 1,5 m/s
- Dint résultant: 119 mm

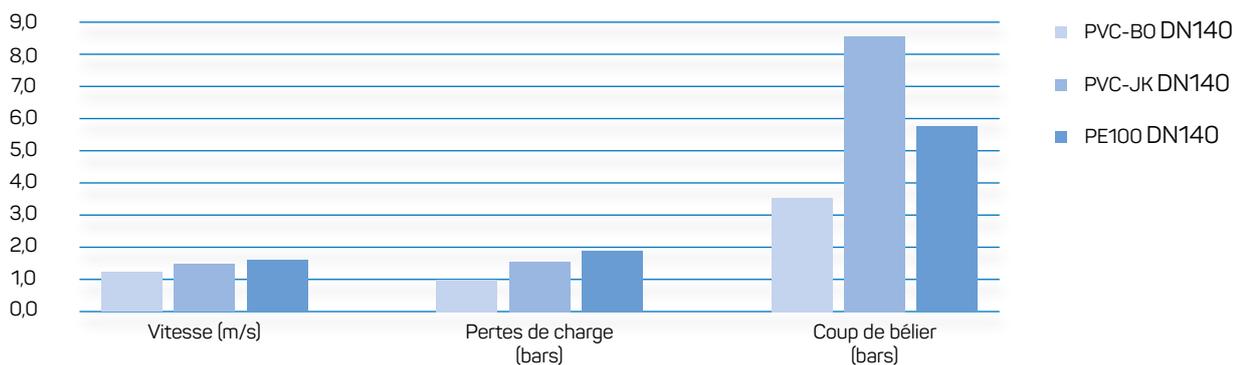
Téléchargez notre application Bi-oroc !



Comparaison des solutions techniques :

Produit	Choix du DN	D ext	D int	Vitesse (m/s)	Pertes de charge (bars)	Célérité de l'onde de pression (m/s)	Coup de bélier (bars)
PVC BO	DN140	140	132,2	1,2	1,0	290	3,6
PVC JK	DN140	140	121,4	1,4	1,5	580	8,5
PE100	DN140	140	114,6	1,6	1,9	350	5,8

Les pertes de charges sont calculées avec la formule de Hazen-Williams, en prenant $C_{HW} = 150$



Exemple pour un réseau en Bi-oroc PN25

Les caractéristiques du réseau sont les suivantes:

- Débit de pointe : 100 m³/h
- Linéaire du réseau : 1 000 m
- DN projeté : DN160



Comparaison des solutions techniques :

Produit	D ext	D int	Épaisseur (mm)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Pertes de charge (bars)	Coup de bélier (bars)
BI-OROC PN25	160	148	6	1,61	1,44	5,76
FONTE NF	170	150	10	1,57	1,53	16,02

À diamètre et débit équivalents, l'intensité du coup de bélier sur un réseau en PVC Bi-orienté PN25 est 2,8 fois inférieur à celle d'un réseau constitué de tubes fonte NF et le PVC Bi-orienté PN25 réduit les pertes de charges jusqu'à 10%.



Le tube le plus écologique du marché

Concerné par l'environnement, DYKA s'efforce de développer des produits à l'impact environnemental limité.

Les EPD (Environmental Product Declaration) déterminent l'impact environnemental des tubes PVC tout au long de leur durée de vie et permettent les comparaisons entre matériaux.

L'EPD est basée sur une étude scientifique et complète d'évaluation de l'Analyse du Cycle de Vie du tube, méthode normalisée pour une comparaison objective des différents produits. L'impact global est donc calculé selon une gamme

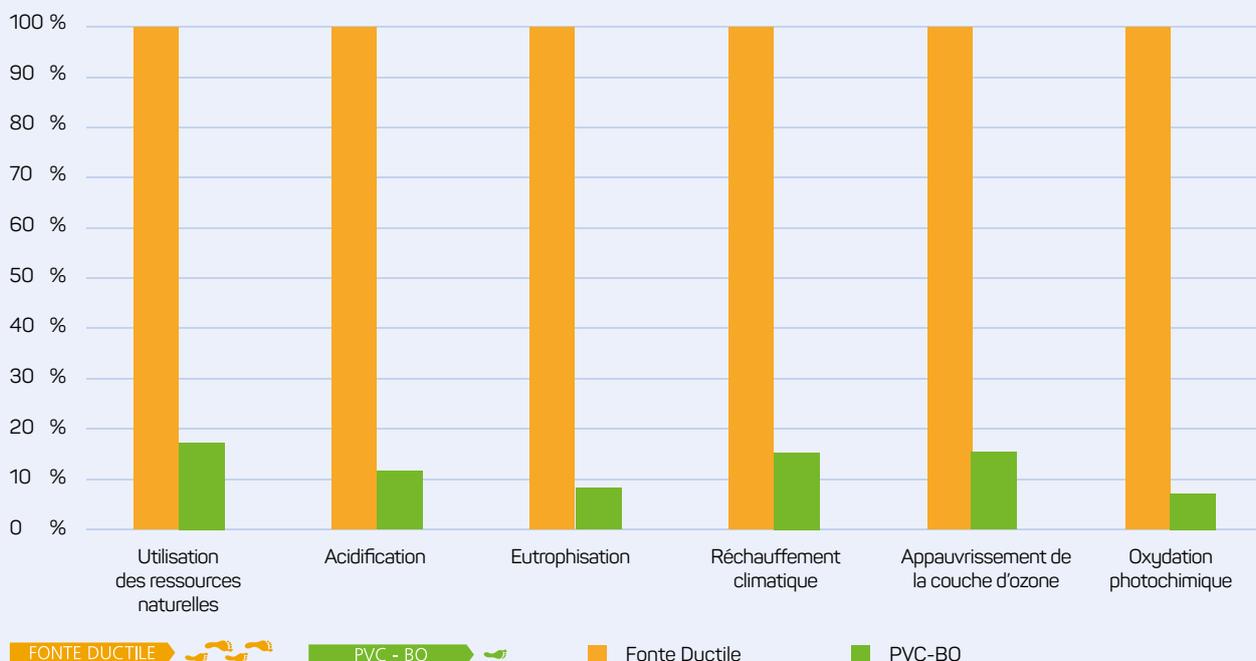
complète de processus, en commençant par la fabrication des matières premières, leur transformation en produits finaux, en passant par le transport et leur mise en œuvre, la durée de vie du produit et enfin la mise au rebut ou son recyclage en fin de vie.

L'impact environnemental de chaque tube a été évalué selon 6 critères différents tout au long de son cycle de vie.

Performance environnementale d'un réseau de distribution d'eau sous pression en PVC-O MRS 450

Les résultats montrent que, pour l'adduction d'eau potable sous pression, les réseaux réalisés en PVC-BO (PVC Bi-Orienté) ont un impact environnemental plus faible que celui des réseaux en fonte ductile.

Comparaison des 6 critères environnementaux entre le PVC-BO et la Fonte Ductile



Données provenant des EPD réalisées par Teppfa (The European Plastic Pipes and Fittings Association) et supervisées par Vito (Institut Flamand pour la recherche technologique) et Denkstatt (organisme indépendant de conseil dans le secteur du développement durable). Ces données sont la propriété de Teppfa. Les données pour la fonte ductile proviennent d'informations publiques. Comparaison basée sur les mêmes unités fonctionnelles : réseau de 100 mètres et durée de vie de 100 ans. Pour de plus amples informations, vous pouvez consulter le site de Teppfa: www.teppfa.com. L'association européenne des tubes et raccords plastiques (Teppfa) est l'association professionnelle qui représente les industriels et les associations nationales de canalisations plastiques en Europe.

Bi-oroc vous garantit l'impact **environnemental** le plus faible du marché



Appauvrissement abiotique:

la sur-extraction de minéraux, produits fossiles et autres matériaux non renouvelables peut conduire à un épuisement des ressources naturelles.



Potentiel d'acidification:

les émissions, telles que le gaz sulfurique et les oxydes d'azote, dues au processus de production conduisent à des pluies acides qui polluent le sol, l'eau, et sont nuisibles pour les organismes humains, les animaux et l'écosystème.



Potentiel d'eutrophisation:

Il provient d'une sur-fertilisation de l'eau et du sol par les substances nutritives (azote et phosphore). Ceci accélère la croissance des plantes et détruit la vie animale dans les lacs et les rivières.



Potentiel de contribution au "réchauffement climatique" (l'empreinte carbone):

l'effet isolant des gaz à effet de serre - CO₂ et méthane - dans l'atmosphère est un contributeur majeur au réchauffement climatique, affectant la santé humaine et l'écosystème dans lequel nous vivons.



Potentiel de consommation d'ozone:

la dégradation de la couche d'ozone atmosphérique, provoquée par certains agents chimiques entraîne une élévation des ultra-violets pouvant provoquer des maladies de la peau et pouvant réduire le rendement agricole.



Potentiel d'"oxydation photochimique":

réaction photochimique du rayonnement solaire avec des polluants primaires de l'air (composants organiques volatiles et oxydes d'azote) pouvant créer des brouillards chimiques susceptibles de porter atteinte à la santé humaine, aux rendements agricoles et à l'écosystème en général.





DYKA
Nature's Network

Mise en œuvre

Guide de pose pour les réseaux en PVC bi-orienté

Les renseignements concernant les conditions de manutention et de pose des tubes Bi-roc figurent dans le guide de pose, réalisé par les membres du STR PVC et les fabricants de raccords.

Ce guide est disponible sur notre site internet www.dyka.fr

Lubrifiant DYKA pour tubes bi-orienté

Le montage est obligatoire avec notre lubrifiant. Quantités recommandées par emboîtement selon le diamètre :

Diamètre Nominal (mm)	63	75	90	110	125	140	160	200	225	250	315	400	500	630
Quantité en g. par emboîtement	10	15	20	25	30	35	40	60	65	70	115	155	180	230

Pièces d'assemblage : une compatibilité testée

L'assemblage tubes / raccords est primordial pour la pérennité du réseau. De ce fait, la marque NF a évolué et impose désormais aux fabricants de tubes des tests de compatibilité tubes bi-orienté / raccords fonte. Les tubes bi-orienté DYKA sont utilisables avec la majorité des pièces d'assemblages traditionnelles des réseaux d'eau potable ou d'irrigation (pièces à emboîtement, pièces à brides, colliers de prise en charge...).

DYKA
Nature's Network

Tableau de compatibilité des tubes PVC Bi-roc avec les raccords en fonte

SAVARD HUOT SOVAL AVK JAFAR WING JOHNSON

ARG eau PAM SAINTE LOUPE NOISSON SOB VHM

DYKA | +33(0)3 21 86 58 00 | 62140 Sainte Aubourville | www.dyka.fr
DYKA est partie de DYKA Group

DYKA
Nature's Network
1998-2021



Téléchargez notre tableau de compatibilité des PVC bi-orienté DYKA avec les raccords fonte sur www.dyka.fr ou via notre application pour smartphone Bi-roc.



ASSEMBLAGE SÉCURISÉ

« **Connecter...** »



DYKA
Nature's Network

Bi-oroc Grip

Le Bi-oroc Grip est **la solution de verrouillage** idéale pour toutes vos installations de réseaux d'adduction en PVC bi-orienté.

Le Bi-oroc Grip est un système associant un tube Bi-oroc PN 16 bouts lisses et un manchon à structure compacte en PVC-U disposant d'un verrouillage en acier inoxydable. L'assemblage tube / tube ainsi réalisé, associé à l'utilisation d'un raccord verrouillé permet de remplacer la butée béton traditionnellement utilisée lors des changements de direction sur un réseau d'adduction en PVC bi-orienté.



La **Solution Bi-oroc Grip** vous permet d'écourter la pose de vos réseaux d'adduction tout **en garantissant une étanchéité et une résistance** sans pareille !



Étanchéité

+



Facilité
d'installation

+



Rapidité de
mise en œuvre

+



Durabilité

Certification



Bi-oroc Grip
n°17.2/20-349_V2 publié le 06/06/21



n°179-349_V2 du 03/06/21



Bi-oroc Grip

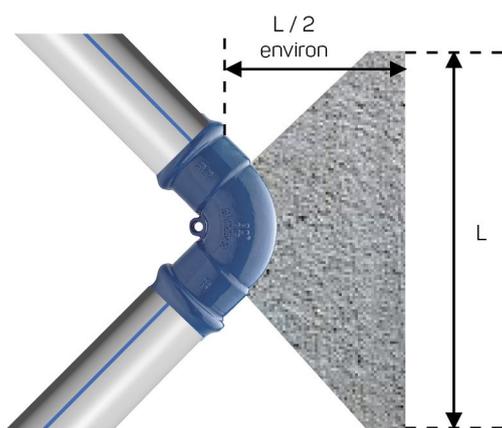
Les canalisations transportant des liquides sous pression peuvent, à certains endroits (changements de direction, réductions, présence de vannes de sectionnement, fin de conduite, etc.), être soumises à des forces hydrauliques

Butées béton

L'une des méthodes les plus courantes pour fournir une résistance aux forces de poussée est d'utiliser une butée en béton. La résistance est fournie en transférant la force de poussée au sol par la plus grande surface portante de la butée de manière à ce que la pression résultante contre le sol ne dépasse pas la capacité portante horizontale du sol. La conception du massif d'ancrage (butées) consiste à déterminer la zone portante appropriée du massif pour un ensemble de conditions particulières. Les paramètres utilisés lors de la conception comprennent la dimension de la canalisation (diamètre), la pression de conception, le type de raccord et la capacité portante horizontale du sol.

En pratique, les volumes de massifs béton sont calculés en tenant compte des forces de frottement et de la résistance d'appui sur le terrain.

Le volume de béton à couler est égal à la poussée F (en daN) divisée par la masse volumique (en Kg/m^3)



La poussée F , exprimée en daN est donnée par la formule :

$$F = P \times (K \times S)$$

- P : Pression d'essai en bar
- K : coefficient relatif à la géométrie de l'élément de canalisation concerné
 - $K=1$ pour plaque pleine, vanne et té à 90°
 - $K=1,414$ pour un coude $1/4$ (90°)
 - $K=0,765$ pour un coude $1/8$ (45°)
 - $K=0,390$ pour un coude $1/16$ ($22^\circ30'$)
 - $K=0,196$ pour un coude $1/32$ ($11^\circ25'$)

pouvant engendrer un déboitement au niveau des points de jonction. Il est donc nécessaire soit de verrouiller certains éléments constitutifs du réseau ou d'assurer leur maintien à l'aide de massifs de butées en béton.

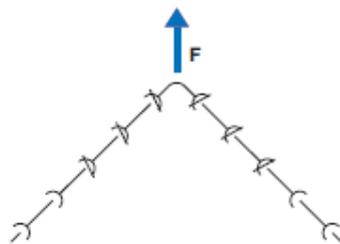
- S : Surface en cm^2 de la section du tuyau ou de la tubulure pour les tés réduit ou encore de la différence de section pour les cônes.

DYKA met à votre disposition un outil simple et rapide de calcul du volume de butées en béton dans l'appli Bi-oroc pour smartphone disponible gratuitement sur App Store et Google Play.

Lorsqu'il existe des contraintes d'encombrement ou si la mauvaise tenue de terrains interdit la construction de massifs en béton, il est possible d'utiliser la technique de verrouillage des tubes.

Systèmes verrouillés

Cette technique consiste à verrouiller les joints sur une longueur suffisante afin de créer un équilibre entre les forces de frottement sol/tube et poussée hydraulique. Le calcul des longueurs de verrouillage dépend, en plus de la pression, d'autres paramètres comme la nature de l'installation, les caractéristiques de remblais, etc. Ces facteurs doivent être minutieusement étudiés. Le calcul de la longueur à verrouiller est indépendant du type de verrouillage choisi.



Calcul des longueurs de verrouillage

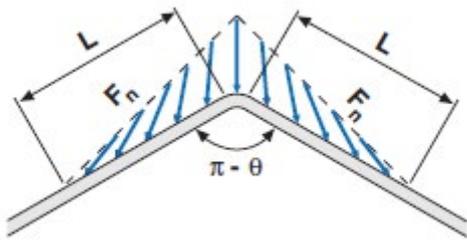
Les longueurs de verrouillage sont calculées par la méthode d'ALABAMA

Longueur à verrouiller :

$$L = \frac{PS}{F_n} \left(\frac{\pi - \theta}{2} \right) \text{tg} \frac{\theta}{2} \times c$$

Où :

- L : Longueur à verrouiller (en m)
- P : Pression d'essai sur chantier (en Pa)
- S : Section transversale (en m²)
- θ : Angle du coude (en radians)
- F_n : Force de frottement par mètre de tuyau (en N/m)
- C : coefficient de sécurité (1.2 en général)



F_n : Force de frottement par mètre de tuyau (en N/m)

$$F_n = K.f(2W_e + W_p + W_w)$$

- W_e : poids métrique du remblai (N/m)
- W_p : poids métrique du tube vide (N/m)
- W_w : poids métrique de l'eau (N/m)
- f : coefficient de frottement sol/tuyau
- K : coefficient de répartition des pressions du remblai autour du tube (entre 1.1 et 1.5)

$$W_e = \gamma H D_{ext} \alpha_1$$

γ : Densité du remblai (KN/m³)

α₁ = 1 si essai avec joints remblayés

α₂ = 2/3 si essai avec joints non remblayés

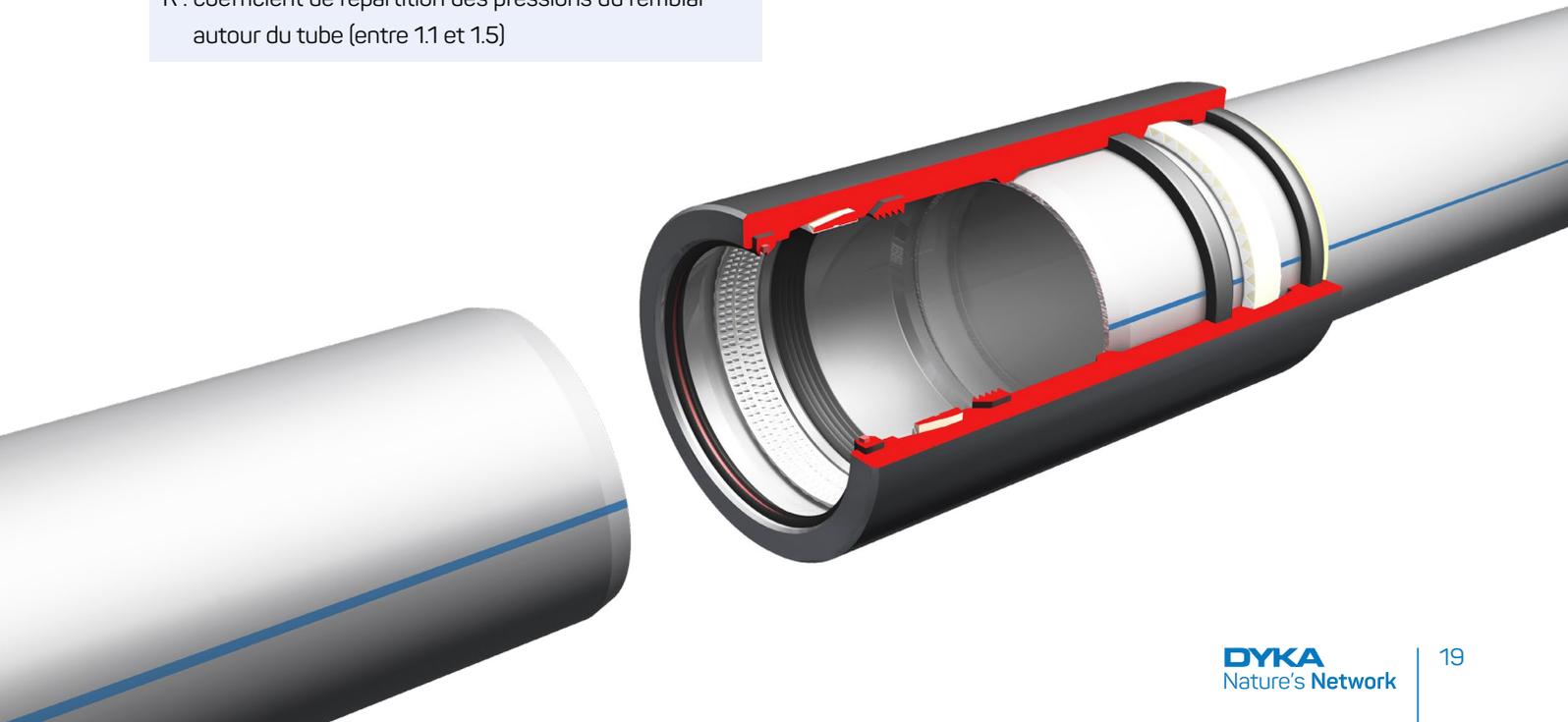
D_{ext} : Diamètre extérieur du tuyau (m)

H : hauteur de couverture (m)

$$f = \alpha_2 \text{tg} (0.8 \theta)$$

α₂ : 2/3 tube en PVC_BO

θ	(π/2 - θ/2)tg θ/2
Plaque pleine	1
Coude 1/4 (90°)	0,7854
Coude 1/8 (45°)	0,4880
Coude 1/16 (22°30')	0,2734
Coude 1/32 (11°25')	0,1450



SÉCURITÉ / FIABILITÉ
« Protéger... »



TOURNANT • • • WWW.TOURNANT.COM



DYKA
Nature's Network

Bi-oroc Grip

Tableau des longueurs à verrouiller des tubes PVC BO (Bi-oroc) avec le système Bi-oroc grip

Les longueurs à verrouiller indiquées dans le tableau ci-dessous ont été calculées sur la base de trois types de terrains en fonction de profondeurs de pose couramment rencontrés et pour un essai avec des joints remblayés.

	Type de raccord		Coude 1/4			Coude 1/8			Coude 1/6			Coude 1/32			Plaque pleine, t \acute{e} ou vanne		
	Hauteur de recouvrement		0,80	1,00	1,50	0,80	1,00	1,50	0,80	1,00	1,50	0,80	1,00	1,50	0,80	1,00	1,50
	DN	Pression d'essai	Longueurs à verrouiller (m)														
Gravier : Densité de remblai = 18 kN/m ² , frottement interne = 30°	110	10	6,40	5,20	3,50	4,00	3,30	2,20	2,30	1,80	1,20	1,30	1,00	0,70	7,30	5,90	4,00
		16	10,30	8,30	5,60	6,40	5,20	3,50	3,60	2,90	2,00	2,00	1,60	1,10	11,60	9,40	6,30
	125	10	7,30	5,90	4,00	4,60	3,70	2,50	2,60	2,10	1,40	1,40	1,10	0,80	8,20	6,60	4,50
		16	11,60	9,40	6,30	7,30	5,90	4,00	4,10	3,30	2,20	2,20	1,80	1,20	13,20	10,60	7,20
	160	10	9,20	7,50	5,10	5,80	4,70	3,20	3,20	2,60	1,80	1,80	1,40	1,00	10,50	8,50	5,70
		16	14,80	11,90	8,10	9,20	7,50	5,00	5,10	4,20	2,80	2,80	2,30	1,60	16,70	13,50	9,10
200	10	11,40	9,20	6,30	7,10	5,80	3,90	4,00	3,20	2,20	2,20	1,80	1,20	12,90	10,50	7,10	
	16	18,20	14,80	10,00	11,40	9,20	6,30	6,30	5,10	3,50	3,50	2,80	1,90	20,60	16,70	11,30	
Matériau rocheux : Densité de remblai = 20 kN/m ² , frottement interne = 45°	110	10	3,60	3,20	2,20	2,50	2,00	1,40	1,40	1,10	0,80	0,80	0,60	0,40	4,50	3,60	2,40
		16	5,70	5,10	3,40	4,00	3,20	2,20	2,20	1,80	1,20	1,20	1,00	0,70	7,10	5,80	3,90
	125	10	4,10	3,60	2,50	2,80	2,30	1,60	1,60	1,30	0,90	0,90	0,70	0,50	5,10	4,10	2,80
		16	6,50	5,80	3,90	4,50	3,60	2,50	2,50	2,00	1,40	1,40	1,10	0,80	8,10	6,50	4,40
	160	10	5,10	4,60	3,10	3,60	2,90	2,00	2,00	1,60	1,10	1,10	0,90	0,60	6,40	5,20	3,50
		16	8,20	7,30	5,00	5,70	4,60	3,10	3,20	2,60	1,70	1,70	1,40	1,00	10,30	8,30	5,60
200	10	6,40	5,70	3,90	4,40	3,60	2,40	2,50	2,00	1,40	1,40	1,10	0,80	7,90	6,40	4,40	
	16	10,10	9,10	6,10	7,00	5,70	3,90	3,90	3,20	2,20	2,10	1,70	1,20	12,70	10,30	7,00	
Terre végétale : Densité de remblai = 16 kN/m ² , frottement interne = 20°	110	10	11,20	8,00	5,40	6,20	5,00	3,40	3,50	2,80	1,90	1,90	1,60	1,10	11,30	9,10	6,10
		16	17,80	12,80	8,60	10,00	8,00	5,40	5,50	4,50	3,00	3,00	2,50	1,70	18,00	14,50	9,80
	125	10	12,60	9,10	6,10	7,10	5,70	3,90	3,90	3,20	2,20	2,20	1,80	1,20	12,80	10,30	6,90
		16	20,20	14,50	9,80	11,30	9,10	6,10	6,30	5,10	3,40	3,40	2,80	1,90	20,40	16,40	11,10
	160	10	16,00	11,60	7,80	9,00	7,20	4,90	5,00	4,00	2,70	2,70	2,20	1,50	16,20	13,10	8,80
		16	25,60	18,50	12,50	14,30	11,60	7,80	8,00	6,40	4,40	4,30	3,50	2,40	25,90	20,90	14,10
200	10	19,80	14,30	9,70	11,10	9,00	6,10	6,20	5,00	3,40	3,40	2,70	1,90	20,00	16,20	11,00	
	16	31,60	22,90	15,50	17,70	14,30	9,70	9,80	8,00	5,40	5,40	4,30	3,00	32,00	25,90	17,50	

L'ensemble des valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus est donné à titre purement indicatif, DYKA SAS ne souhaite pas se substituer à la maîtrise d'œuvre compétente.

DYKA met à votre disposition un outil simple et rapide de calcul des longueurs de verrouillage dans l'appli Bi-oroc pour smartphone disponible gratuitement sur App Store et Google Play.



Caractéristiques produits

Gammes

DN(mm) (Dext)	AEP PN16		AEP PN25		IRRIGATION PMS16		AEP PN16 VERROUILLÉE	
	Code article	Dint (mm)	Code article	Dint (mm)	Code article	Dint (mm)	Code article tube 10 m + manchon	Code article tube 6 m + manchon
90	20051906	84,40	-	-	-	-	-	-
110	20051856	103,80	20052072	102,20	20051862	103,80	20053695	20053691
125	20051857	118,00	20052073	116,10	20051863	118,0	20053697	20053692
140	20051858	132,20	20052074	130,15	20051864	132,20	-	-
160	20051859	151,20	20052075	148,65	20051865	151,20	20053698	20053693
200	20051860	189,00	20052076	185,90	20051866	189,00	20053699	20053694
225	20052157	212,60	-	-	-	-	-	-
250	20051919	237,80	-	-	20051920	237,80	-	-

Autres diamètres, nous consulter.

Longueur d'emboiture des gammes Bi-oroc PN16, Bi-oroc PN25 et Irri-roc PMS16

Longueur des tubes hors tout : 6 ml

DN (mm)	Longueur emboiture moy (mm)
90	102,00
110	102,00
125	102,00
140	106,00
160	111,00
200	120,00
225	150,00
250	200,00

Longueur d'emboiture des Bi-oroc Grip : se référer à la notice de montage fournie.

Conditionnement

DN (mm) (Dext)	Long hors tout (ml)	Nb de tubes par cadre (1)	Linéaire par cadre (ml)	Nb de cadre par camion (2)	Linéaire par camion (ml)
90	6,00	69	414	18	7452
110	6,00	48	288	16	4608
110 Bi-oroc Grip	6,00	48	288	-	-
110 Bi-oroc Grip	10,00	48	480	-	-
125	6,00	40	240	16	3840
125 Bi-oroc Grip	6,00	40	240	-	-
125 Bi-oroc Grip	10,00	40	400	-	-
140	6,00	28	168	16	2688
160	6,00	33	198	12	2376
160 Bi-oroc Grip	6,00	33	198	-	-
160 Bi-oroc Grip	10,00	33	330	-	-
200	6,00	23	138	8	1104
200 Bi-oroc Grip	6,00	23	138	-	-
200 Bi-oroc Grip	10,00	15	150	-	-
225	6,00	14	84	12	1008
250	6,00	14	84	12	1008

(1) Concept Bi-oroc Grip = tube Bouts lisses (6m ou 10m) + manchon.
Tube et manchon livrés non assemblés - Manchon emballé individuellement et fourni avec notice de montage
Compatible avec Bi-oroc PN16

(2) Pour les tubes de 6m à joints uniquement, quantités Bi-oroc Grip 6m ou 10m : nous consulter.

Éléments de référence pour la constitution d'un CCTP en tubes PVC-BO (Bi-oroc)

Tubes PVC bi-orientés

Les tubes présentent les caractéristiques suivantes : Conformés à la norme NF EN 17176-2, ils bénéficient de la marque de qualité Tubes et raccords en PVC non plastifié rigide (NF-P), délivrée par le CSTB. Les tubes font l'objet d'une attestation de conformité sanitaire (ACS) pour l'adduction d'eau potable.

Classe de MRS

La résistance minimale requise pour les tubes Bi-oroc est de 45 Mpa.

Couleur

Les tubes sont de couleur blanche ou bleue ou blanche avec des bandes bleues ; de légères variations de l'aspect de la couleur sont permises.

La couleur bleue est proche de la référence RAL 5012.

La couleur blanche est proche de la référence RAL 9001 ou RAL 9003.

Pressions et Diamètres :

Les tubes Bi-oroc, selon les pressions, doivent respecter les diamètres intérieurs comme indiqué dans le tableau ci-dessus :

	AEP PN16	AEP PN25
Diamètre nominal (mm) (Dext)	Dint (mm)	Dint (mm)
90	-	-
110	103,80	102,20
125	118,00	116,10
140	132,20	130,15
160	151,20	148,65
200	189,00	185,90
225	-	-
250	-	-

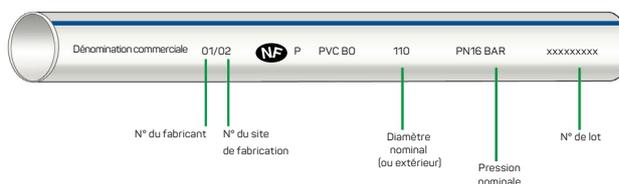
Longueur des tubes :

Les tubes Bi-oroc ont une longueur de 6m/ tube (hors tout).

Marquage des tubes :

Tous les tubes doivent présenter un marquage reprenant les informations ci-dessous :

- Le nom du fabricant et/ou la marque commerciale
- Le n° d'identification du fabricant et du site de fabrication
- La marque NF P
- La matériau
- Le diamètre nominal
- La pression nominale
- Le N° de lot



Jonctions Tubes / Accessoires fontes

La compatibilité entre les tubes PVC-BO Bi-oroc et les raccords/accessoires en fonte doit être confirmée par les essais décrits dans le DT 055-05 ainsi que l'évaluation des déformations prévues dans ACT 54-985.

Mise en œuvre

La mise en œuvre des tubes PVC-BO doit être faite conformément aux règles de l'art définies dans le Fascicule 71, la norme NF EN 805 et la norme NF P 98-331.

Lit de pose

Les tubes ne doivent pas être posés à même le fond de fouille mais sur un lit de pose, d'une hauteur de 10 cm au minimum, constitué de matériaux propres 0/10 contenant moins de 12 % de fines (particules inférieures à 80 microns).

Le lit de pose doit constituer un appui de sorte que les tuyaux y reposent tout le long du fût.

Découpe des tubes

La coupe de tube peut être réalisée sur chantier. Elle s'effectue à la scie ou à la meule portable suivant un plan perpendiculaire à l'axe du tube.

Chanfreinage des tubes

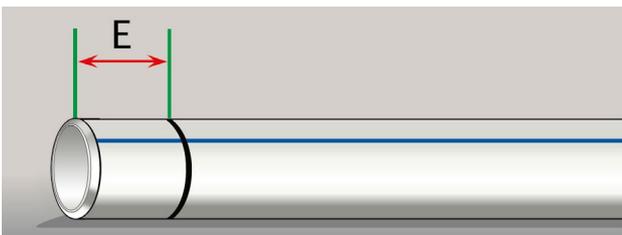
En cas de coupe, le chanfrein est alors reconstitué à l'aide d'une râpe ou d'une chanfreineuse.

Les chanfreins doivent respecter une longueur minimale, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Diamètre Extérieur	110	125	140	160	200	222	225	250	274	315	326
PN16	6	7	8	9	10	-	11	12	-	15	-
PN25	8	-	10	11	-	15	16	-	18	-	22

Limite d'emboiture

Dans le cas d'une coupe, il convient de refaire le marquage de limite d'emboiture. La longueur E dépend du diamètre du tube et elle est propre à chaque fabricant. Pour refaire le marquage de limite d'emboiture, il faut mesurer la longueur E sur un autre tube et la reporter sur l'extrémité coupée à l'aide d'un crayon gras (chaque fabricant est en mesure de fournir ses propres cotes E).



Assemblage et pose

Les tubes PVC-BO s'assemblent exclusivement par bague d'étanchéité.

Les liaisons aux accessoires et les piquages se font à l'aide de raccords mécaniques.

L'assemblage par bague d'étanchéité nécessite les opérations suivantes :

- Enlever les bouchons juste avant l'assemblage ; dans le cas de dispositif d'obturation spécifique, se référer aux prescriptions du fabricant,
- Débarrasser les parties à assembler de toute boue, poussière, sable ou gravillon,
- S'assurer de la position correcte de la bague d'étanchéité et de sa propreté,

- Lubrifier en respectant les prescriptions du fabricant,
- Emboîter les 2 éléments jusqu'au repère préalablement tracé, en poussant bien en ligne, par exemple en prenant appui sur l'emboîture avec une barre à mine. Le bout mâle doit être enfoncé dans la tulipe jusqu'à recouvrir le trait d'emboîtement,
- Si la poussée à exercer devient importante (pour les grands diamètres notamment), on doit avoir recours à des moyens mécaniques : vérins, tire fort, ou, à la rigueur, au godet d'une pelle de chantier. Dans ce dernier cas, prendre un maximum de précautions pour ne pas détériorer l'emboîture (en particulier le fond de l'emboîture),
- Creuser des niches dans le lit de pose pour le logement des emboîtures, de sorte que les tubes y reposent tout le long du fût (cf. norme NF EN 805 et Fascicule 71).

Remblaiement

Les techniques de remblaiement s'effectuent conformément aux spécifications du Fascicule 71 ainsi que des normes NF EN 805 et NF P 98-331.

Matériau d'enrobage : pour le PVC-BO, un matériau d'apport est recommandé mais le réemploi des terres extraites et expurgées des gros éléments, sous réserve de l'accord du maître d'œuvre, est envisageable lorsque leur nature et leur teneur en eau permettent leur mise en œuvre et notamment leur compactage.

Assise et remblai de protection : l'enrobage doit être réalisé jusqu'à une hauteur de 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite. Pour les diamètres ≤ 200 mm, l'assise et le remblai de protection ne sont pas différenciés. Le compactage doit être réalisé par couches successives (d'une épaisseur maximale de 30 cm) et exclusivement sur les parties latérales de la tranchée, hors de la zone occupée par le tube, afin d'obtenir un calage efficace des flancs de la conduite. Les moyens de compactage seront adaptés au matériau et à l'objectif de densification, et ne devront pas porter atteinte à la conduite (privilégier une épaisseur de couche et une énergie de compactage modérées).

Références normatives

Normes françaises, européennes et Internationales :

NF EN ISO 1452	Systèmes de canalisations en PVC-U pour l'alimentation en eau, les branchements et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression.
NF T54-034	Réseaux de canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U), polychlorure de vinyle chloré (PVC-C) et/ou polychlorure de vinyle orienté biaxial (PVC-BO) pour le transport sous pression de fluides non gazeux.
NF EN 17176	Systèmes de canalisations en PVC-O pour l'alimentation en eau, les branchements et collecteurs d'assainissement et les systèmes d'irrigation sous pression, enterrés ou aériens.
NF EN 805	Alimentation en eau - Exigences pour les réseaux extérieurs aux bâtiments et leurs composants.
ISO/TR 4191	Pratiques recommandées pour la pose des systèmes de canalisations en PVC-U et en PVC-BO.
NF P 98-331	Chaussées et dépendances - tranchées: Ouverture, remblayage, réfection.

Marque de qualité NF :

PVC NF P	Tubes et raccords pression en PVC non plastifié rigide (NF055 DT3, DT5).
-----------------	--



Bi-oroc

Certificat disponible sur notre site internet www.dyka.fr

Caractéristiques certifiées du produit :

- Caractéristiques dimensionnelles (diamètre, épaisseur, ovalisation, emboîtures)
- Résistance à la traction
- Résistance aux chocs
- Résistance à la pression
- Rigidité annulaire
- Étanchéité à la pression des assemblages
- Compatibilité tube PVC-BO / accessoires en fonte

Cahier des clauses techniques générales des marchés publics précisant les conditions techniques de mise en œuvre par les entrepreneurs :

Fascicule 71	Pour la fourniture et pose de canalisation d'eau, accessoires et branchements.
---------------------	--

Vos interlocuteurs

Pour toutes vos demandes vous pouvez
contacter par téléphone :

Chargés d'affaires

A tél : 06 83 96 99 65

02, 59, 62, 80.

B tél : 06 74 68 76 41

14, 22, 29, 35, 50, 53, 56, 61.

C tél : 06 71 92 66 17

18, 28, 41, 45, 60, 75, 77, 78, 89, 91, 92, 93, 94, 95.

D tél : 03 21 86 59 23

08, 10, 21, 25, 39, 51, 52, 54, 55, 57, 67, 68,
70, 88, 90.

E tél : 06 79 73 31 68

16, 17, 37, 44, 49, 72, 79, 85, 87, 86.

F tél : 03 21 86 59 23

03, 23, 27, 36, 58, 71, 76.

G tél : 06 71 92 66 16

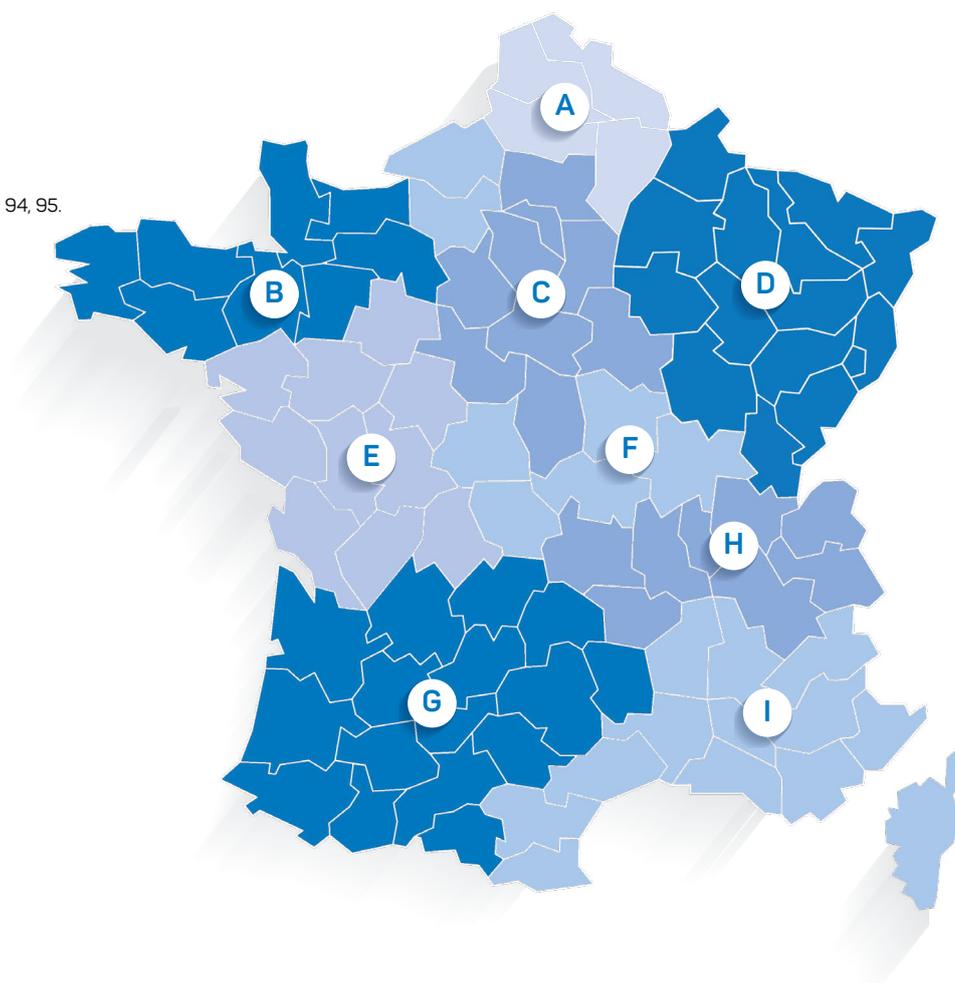
09, 12, 15, 19, 24, 31, 32, 33, 40, 46, 47, 48,
64, 65, 81, 82.

H tél : 06 48 03 65 75

01, 38, 42, 43, 63, 69, 73, 74.

I tél : 06 85 31 41 42

02, 04, 05, 06, 07, 11, 13, 26, 30, 34, 66,
83, 84.



Suivez DYKA



Pour plus d'informations, rendez-vous sur www.dyka.fr.

