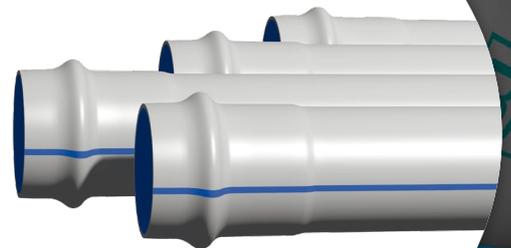


DYKA

Tubes bi-orienté

Documentation technique



DYKA

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.

Cette organisation moléculaire permet d'améliorer très fortement les caractéristiques mécaniques du matériau.

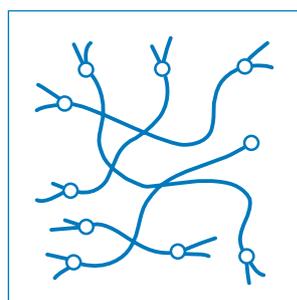
DYKA, pionnier dans la fabrication de tube bi-orienté, maîtrise depuis 20 ans, dans son usine française, le procédé de bi-orientation.

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).

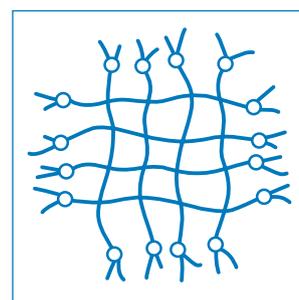
UNE OFFRE GLOBALE adaptée à tous les professionnels de l'eau.

Avec 3 gammes différentes 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)

Bi-oroc, le tube réinventé.



- 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)

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).



- **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 dans notre laboratoire et 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.



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

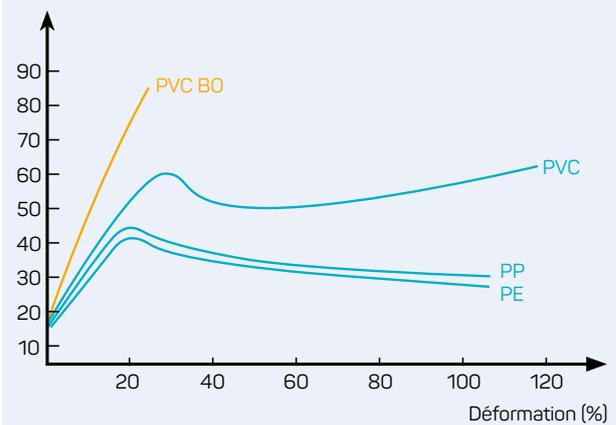
Les performances hydrauliques des tubes PVC bi-orienté préservent vos réseaux en réduisant considérablement l'intensité du coup de bélier (voir page 5). En effet, à diamètre et débit équivalents, l'intensité du coup de bélier est 2,5 fois inférieure dans un réseau en PVC bi-orienté comparée à celle survenant 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-oroc PN16

Mode d'emploi

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

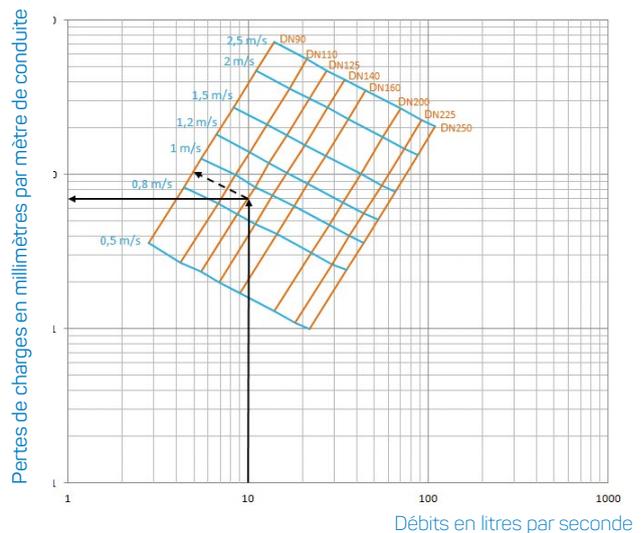
La vitesse d'écoulement se détermine avec les droites dessinées en bleu. Dans l'exemple, environ 0,90 m/s.

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-oroc PN16 permet de réduire les pertes de charges de 30% à 40 % sur un tronçon, en comparaison au PVC compact.



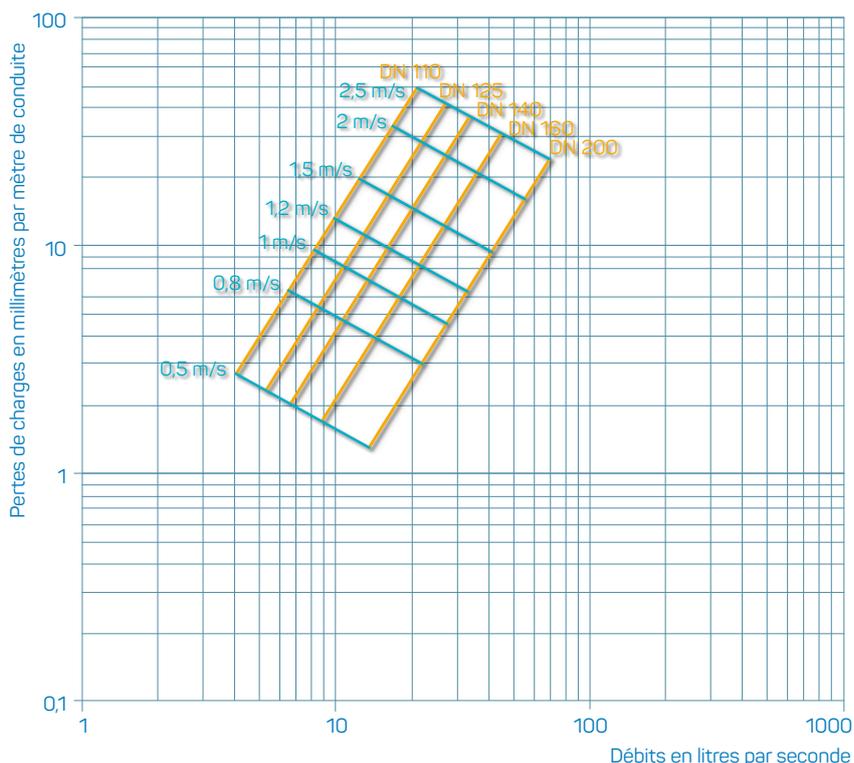
Bi-oroc vous garantit une capacité hydraulique nettement supérieure.

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 (mm^2/s) qui dépend de la température :

T (°C)	Viscosité cinématique ν
5	1,5200
10	1,3080
15	1,1420
20	1,0070
25	0,8970
30	0,8040
35	0,7270
40	0,6610

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:

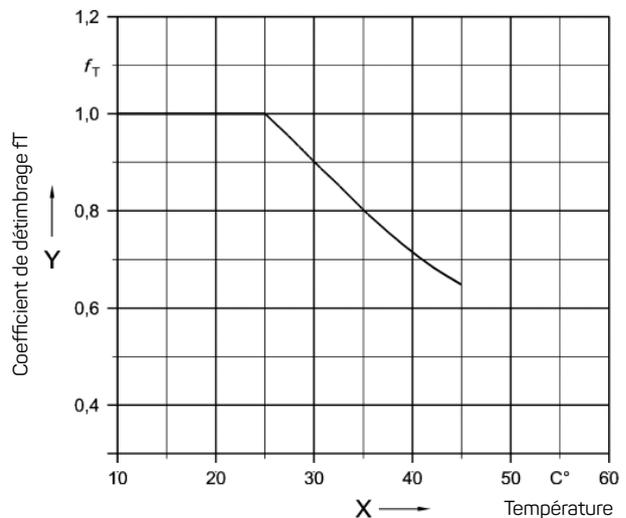
$$\Delta H = \frac{a \times \Delta v}{g}$$

- 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

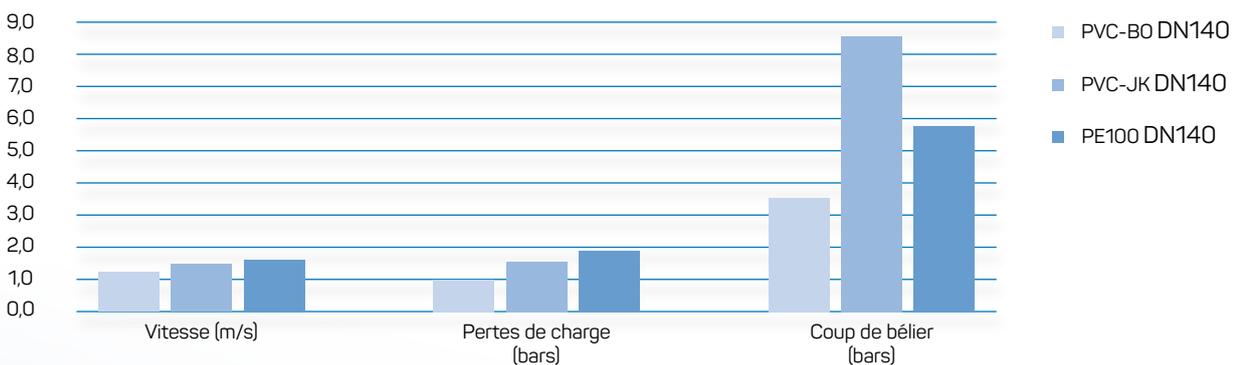
Téléchargez notre application Bi-oroc !



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

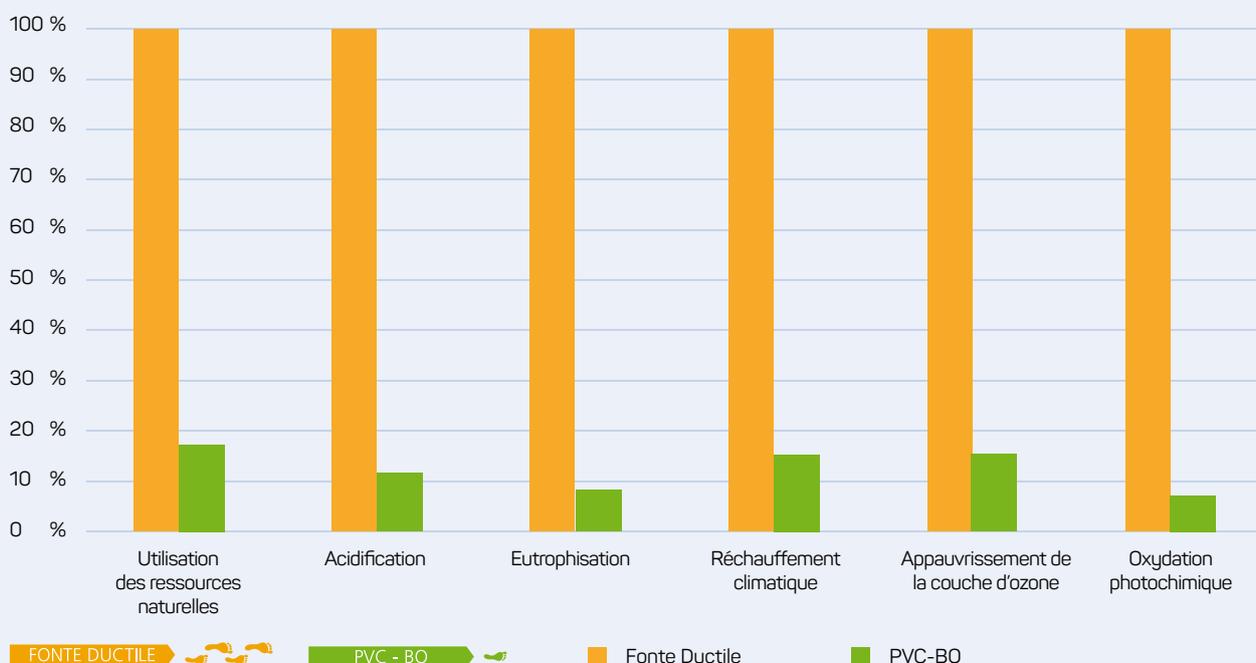
complète de processus, en commençant par la fabrication des matières premières, leur transformation en produits finaux, en passant par le transport et leur mise en œuvre, la durée de vie du produit et enfin la mise au rebut ou son recyclage en fin de vie.

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.



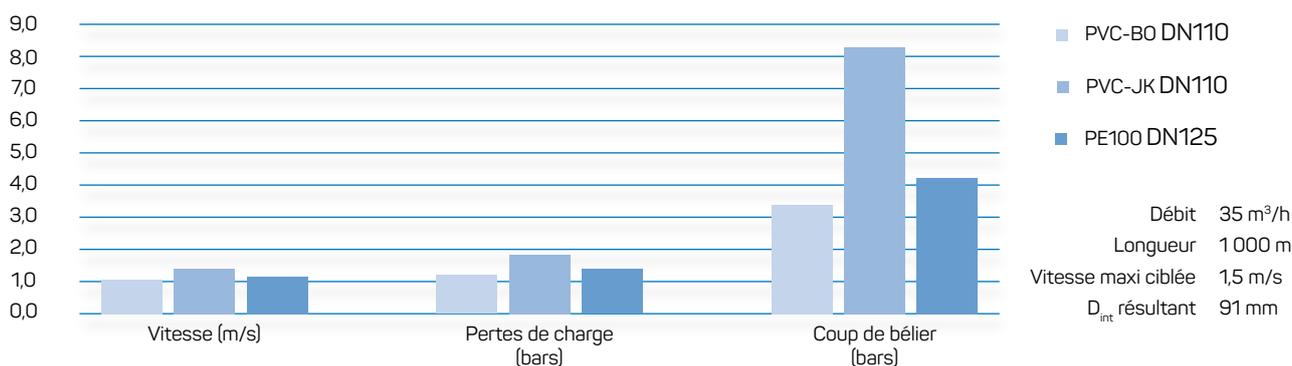
Un réseau plus économique

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-oro 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-oro PN16 étant maximisé, il permet de réduire les énergies de pompage.



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-oroc figurent dans le guide de pose, réalisé par les membres du STR PVC et les fabricants de raccords.

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

Ce guide est disponible sur notre site internet www.dyka.fr ou sur notre site entièrement dédié aux tubes PVC bi-orienté www.bioroc.fr

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

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

Raccord	SAVARD					HUOT					SOVAL					AVK					JAFAR	WIND JONKIN		
	Manche	Manche	Manche	Collier	Raccord	Manche	Manche	Manche	Collier	Raccord	Manche	Manche	Manche	Collier	Raccord	Manche	Manche	Manche	Collier	Raccord	Manche	Manche	Manche	Collier
Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Raccord	ADD eau					PAH					BIMEX	SAINTE JEANNE	SOB	VHM
	Manche	Manche	Manche	Collier	Raccord	Manche	Manche	Manche	Collier	Raccord	Manche	Manche	Manche	Collier
Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

DYKA | +33(0)3 21 86 58 00 | 63140 Saint-Austrobert/Thé | www.dyka.fr
DYKA fait partie de Tassinari Group

DYKA
2023

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



Caractéristiques produits

Gammes

Diamètre nominal (mm) (Dext)	AEP PN16		AEP PN25		IRRIGATION PMS16	
	Code article	Dint (mm)	Code article	Dint (mm)	Code article	Dint (mm)
90	36849	84,40	-	-	-	-
110	36405	103,80	37478	102,20	36414	103,80
125	36406	118,00	37479	116,10	36415	118,0
140	36407	132,20	37480	130,15	36416	132,20
160	36408	151,20	37481	148,65	36417	151,20
200	36409	189,00	37482	185,90	36418	189,00
225	37653	212,60	37817	207,40	-	-
250	36898	237,80	37818 ⁽¹⁾	230,60	36899	237,80
315	37814 ⁽¹⁾	298,00	37819 ⁽¹⁾	290,60	84540	298,00
400	37815 ⁽¹⁾	378,40	37820 ⁽¹⁾	369,00	37697	378,40
500	37816 ⁽¹⁾	472,80	37821 ⁽¹⁾	461,20	-	-

⁽¹⁾ Sur demande, non consulter.

Longueur d'emboiture

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* / 180,00**
250	200,00* / 225,00**
315	310,00
400	375,00
500	385,00

*PN16. **PN25

Conditionnement

DN (mm) (Dext)	Long hors tout (ml)	Nb de tubes par cadre	Linéaire par cadre (ml)	Nb de cadre par camion	Linéaire par camion (ml)
90	6,00	69	414	18	7452
110	6,00	48	288	16	4608
125	6,00	40	240	16	3840
140	6,00	28	168	16	2688
160	6,00	33	198	12	2376
200	6,00	23	138	8	1104
225	6,00	14	84	12	1008
250	6,00	14	84	12	1008
315	6,00	13	78	6	468
400	6,00	11	66	6	396
500	6,00	4	24	8	192

Références normatives

Normes françaises, européennes et Internationales :

NF EN ISO 1452	Systèmes de canalisations en PVC-U pour l'alimentation en eau
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. Règles de conception, choix des composants.
NF T54-948	Systèmes de canalisations en plastique pour le transport d'eau sous pression Tubes en polychlorure de vinyle orienté biaxial et leurs assemblages.
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 Pression, tubes et raccords 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
- Etanchéité à la pression des assemblages

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 71 92 66 20

02, 27, 59, 60, 62, 76, 80.

B tél : 06 74 68 76 41

14, 22, 29, 35, 37, 44, 49, 50, 53, 56, 61, 72,
79, 85, 86.

C tél : 06 71 92 66 17

18, 28, 36, 41, 45, 75, 77, 78, 91, 92,
93, 94, 95.

D tél : 06 31 34 39 29

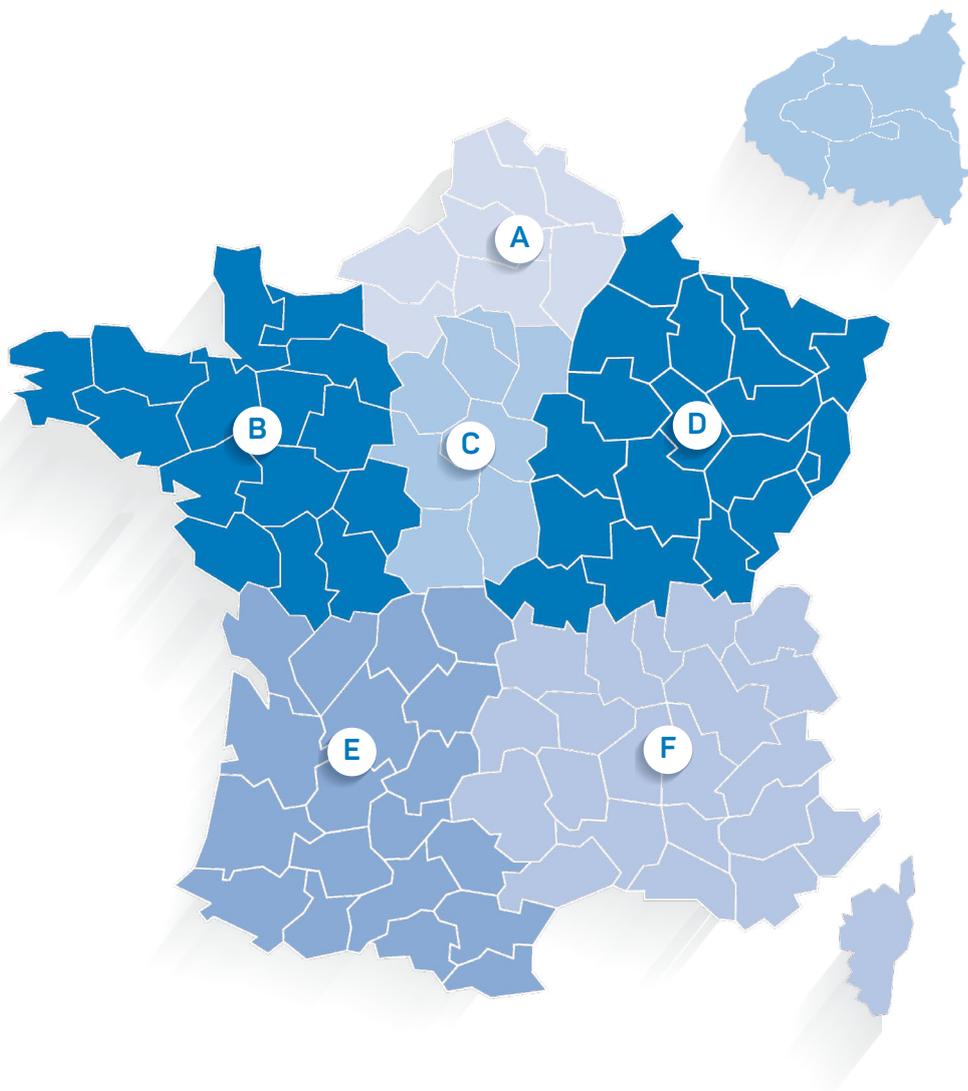
03, 08, 10, 21, 25, 39, 51, 52, 54, 55, 57,
58, 67, 68, 70, 71, 88, 89, 90.

E tél : 06 71 92 66 16

09, 11, 16, 17, 19, 23, 24, 31, 32, 33, 40, 46,
47, 64, 65, 66, 81, 82, 87.

F tél : 06 48 03 65 75

01, 04, 05, 06, 07, 12, 13, 15, 26, 30, 34,
38, 42, 43, 48, 63, 69, 73, 74, 83, 84.



Suivez DYKA



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