

Nouvelle
génération
Classe 500

Bi-Orienté

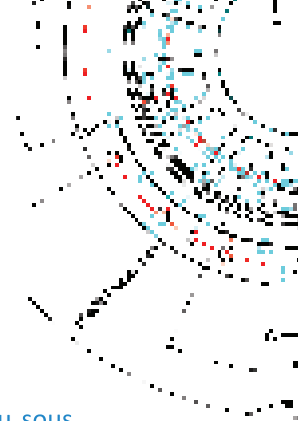
PN 16 et PN 25

TOM

La nouvelle génération de canalisations en PVC bi-orienté



► L'excellence des conduites d'eau sous pression



La Bi-Orientation Moléculaire, la révolution du PVC



Quand le PVC de structure amorphe (section inférieure) est soumis au processus d'orientation, on a comme résultat une structure laminaire (section supérieure).

► **○** La canalisation TOM® est la conduite pour le transport d'eau sous pression qui bénéficie de la technologie la plus avancée du marché. En effet, le processus de Bi-Orientation Moléculaire lui confère des caractéristiques exceptionnelles.

Le PVC est essentiellement un polymère amorphe dont les molécules sont disposées en directions aléatoires. Néanmoins, sous certaines conditions de pression, de température et de vitesse, moyennant l'étirage du matériel, il est possible d'ordonner les molécules du polymère dans la direction de l'étirage.

En fonction des paramètres du processus et surtout du taux d'étirage, le degré de bi-orientation est plus ou moins élevé. Le résultat étant un plastique à la structure laminaire dont les couches sont visibles à première vue.

► EFFET DE LA BI-ORIENTATION SUR LA STRUCTURE



Le processus de bi-orientation moléculaire modifie la structure du PVC en alignant les molécules du polymère.

Un plastique aux propriétés incomparables

Le processus de Bi-Orientation Moléculaire améliore de façon spectaculaire les propriétés physiques et mécaniques du PVC. Il lui confère plusieurs caractéristiques exceptionnelles, sans modifier les avantages et les propriétés chimiques du polymère d'origine. Ceci permet d'obtenir un plastique ayant des qualités incomparables en termes de **résistance à la traction, à la fatigue, de flexibilité et de résistance aux chocs.**

Appliqué aux conduites sous pression, il permet de fabriquer **une canalisation de grande résistance ayant une très longue durée de vie.** Il faut ajouter à cela une efficacité énergétique et environnementale considérable lors de la fabrication et lors de l'utilisation postérieure du produit, ainsi qu'une réduction du coût et des temps d'installation.

Toutes ces raisons font de la **canalisation en PVC Bi-orienté TOM® la meilleure solution** pour les conduites d'eau sous moyenne et haute pression destinées à l'arrosage, à la distribution d'eau potable, à l'industrie, aux réseaux d'incendie et aux refoulements.



Tube TOM®

R&D

Molecor Technologie est une **société engagée dans l'innovation et le développement à vocation internationale**, qui commercialise des produits et des technologies entièrement développées en Espagne. L'engagement de **Molecor** dans la **R&D** va au-delà du développement de la technologie et a été reconnu par différents PTC (le système international des brevets) enregistrée dans la **OMPI** (l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle) et avec des accords dans les centres publics les plus réputés de la recherche et du développement.

100% spécialisation

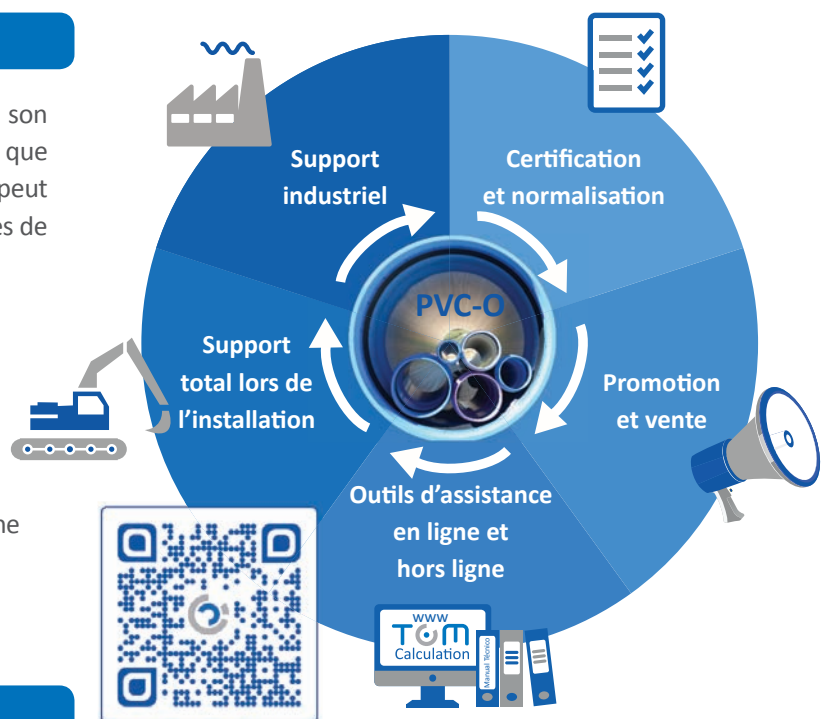
Molecor est spécialisée dans la **technologie de la Bi-Orientation Moléculaire** appliquée au PVC et à la mise en œuvre de solutions efficaces pour le transport de l'eau sous pression. Depuis sa création **Molecor** a reçu de nombreux prix et reconnaissance qui ont contribué à consolider sa présence et le leadership mondial en tant que société dédiée au développement de la technologie pour la fabrication de tuyaux en **PVC Bi-Orienté**.

Le savoir faire

L'effort de la société dans la R&D et son engagement exclusif dans le PVC-BO ont fait que la **connaissance du secteur** soit **complète** et peut ainsi fournir un soutien dans toutes les phases de la fabrication et de l'installation.

Aide 360° :

- Certification et normalisation
- Promotion et vente
- Outils d'assistance en ligne et hors ligne
- Support total lors de l'installation
- Support industriel



Produits exclusifs

Grâce à sa technologie unique dans le monde entier, Molecor a des produits exclusifs disponibles sur le marché. La gamme de produits contient des **tuyaux en PVC-BO** comprenant les **diamètres 500 mm, el 630 mm ou le 800 mm** qui ont été les points forts dans le secteur, car leurs fabrications étaient impensable sur le marché jusqu'à l'apparition de la Technologie de **Molecor**.



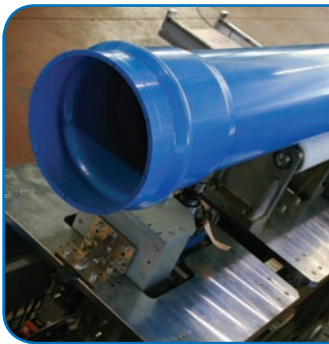
Une technologie de pointe au service de l'eau



- ◎ La canalisation en PVC Bi-Orienté TOM® a été développée par Molecor, la seule entreprise au monde à se consacrer intégralement à la recherche et à la fabrication de canalisations en PVC-BO. Son processus de fabrication innovant, utilise les technologies les plus pointues et les plus fiables.

Aujourd'hui malgré les performances de très haut niveau des canalisations en PVC-BO, les contraintes techniques de fabrication ont empêché un développement important de ce produit sur le marché.

La technologie développée par Molecor® a permis de surmonter ces contraintes et de conférer aux tubes TOM® des **améliorations significatives**.



- La Bi-Orientation Moléculaire s'effectue par l'application d'une distribution précise et homogène de température et de hautes pressions allant jusqu'à 35 bars. Un **contrôle de qualité est fait sur chaque tube et sur le 100% de la production**.
- Le processus de fabrication de la canalisation TOM® est réalisé en continu de façon entièrement automatique, en remplacement du système discontinu traditionnel, il permet un **meilleur contrôle et une plus grande régularité du produit**.

Le processus de fabrication développé par Molecor utilise les technologies de pointe. Il s'effectue de façon entièrement automatique, ce qui confère à la canalisation une excellente fiabilité et d'importants avantages.

Excellente fiabilité et sécurité

Les progrès techniques extraordinaires du système de fabrication Molecor, confèrent aux tubes TOM® une excellente fiabilité, une sécurité renforcée et **d'importants avantages** par rapport à d'autres produits :

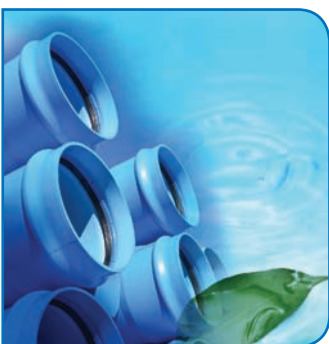
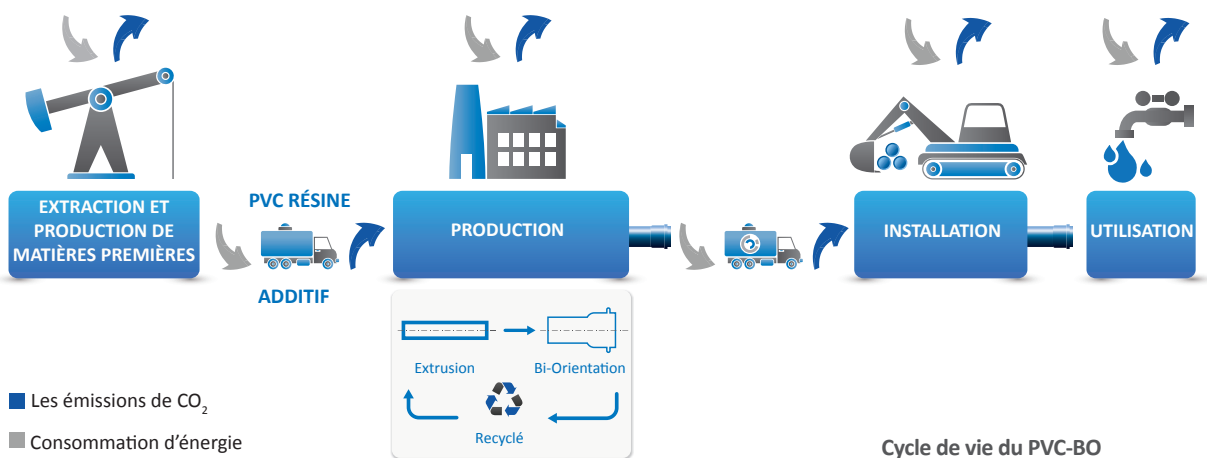


- **Bi-Orientation Moléculaire** maximale : Classe 500 selon l'UNE-ISO 16422 et NF T54-948, la plus élevée offrant les meilleures propriétés mécaniques.
- **Fiabilité accrue** du produit fini.
- Tolérances dimensionnelles strictes.
- Comportement homogène du matériel.
- Emboîtures d'assemblage renforcées et formées lors du même processus d'orientation.

La canalisation qui respecte le plus l'environnement

🕒 L'impact environnemental d'un système de canalisation dépend de sa composition et de l'application de celle-ci, il est donc calculé en fonction de la matière première utilisée, du processus de production, du produit fini et sa durée de vie, des principaux facteurs qui déterminent l'efficacité et la durabilité tout au long de son cycle de vie.

TOM® en PVC-BO est la solution la plus écologique qui existe sur le marché, en raison de sa grande contribution au développement durable du système planétaire, comme le démontrent les différentes études dans le monde entier, car ils présentent des **avantages environnementaux à chaque étape de son cycle de vie**. Et ainsi être la **plus efficace du point de vue énergétique**.



Efficacité des ressources

- Ses propriétés mécaniques exceptionnelles permettent une **importante économie des matières premières**. Pour le même diamètre extérieur, TOM® a besoin de moins de PVC.
- Seulement 43% de la composition du PVC vient du pétrole. Par conséquent, la consommation exigée de ce composant est inférieure à celle d'autres solutions de matières plastiques.
- **La consommation d'énergie est moins élevée dans toutes les phases du cycle de vie** : extraction des matières premières, la fabrication de la canalisation et l'utilisation de celle-ci.

Au cours de sa durée de vie, TOM® évite la consommation inutile de grandes quantités de ressources énergétiques et **réduit les émissions de CO₂ dans l'atmosphère**.

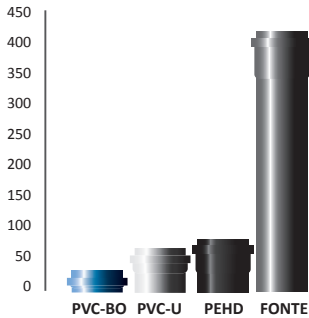
Optimisation des Ressources Hydrauliques

- La **durée de vie élevée et l'étanchéité** du tuyau TOM®, en fonte le meilleur allié pour l'économie des ressources hydrauliques.

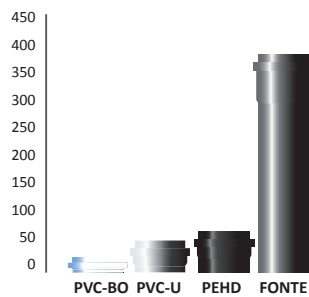
Les réseaux d'approvisionnement qui ont été installés avec des matériaux traditionnels souffrent actuellement de fuites allant jusqu'à 25% de l'eau canalisée et la dégradation chimique font que certains tuyaux doivent être remplacés d'ici quelques années.

Les canalisations d'eau ne doivent pas seulement être résistantes à la pression mais doivent aussi avoir un débit important tout en **consommant le minimum d'énergie**. Les parois internes extrêmement lisses des canalisations TOM® réduisent les pertes de charges et par conséquent, l'énergie dont elle a besoin pour le transport impulsé est moins élevée.

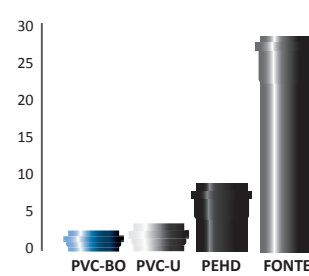
Énergie consommée par type de canalisations (matières premières + fabrication) (kWh)



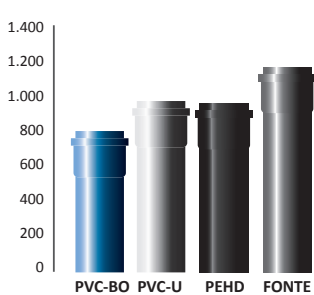
Énergie consommée en matières premières (kWh)



Énergie consommée en fabrication (kWh)

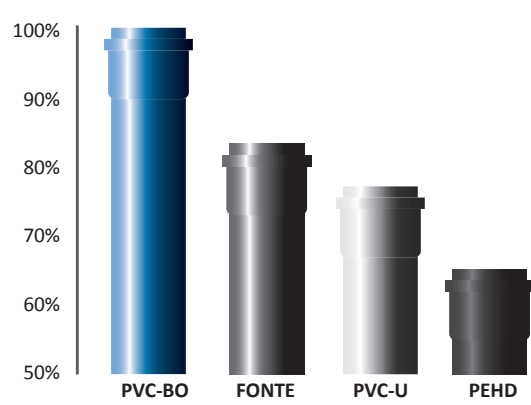


Énergie consommée en pompage en 50 ans (kWh)



Estimation de la consommation d'énergie et des émissions de CO₂ dérivées de la production et de l'emploi des canalisations en PVC-BO, PVC-U, PEHD et fonte. Université Polytechnique de Catalogne, décembre 2005.

Capacité hydraulique



ISO 16422. Pour DN250 mm PN16 bars

Les infrastructures créées avec des canalisations TOM® sont un **excellent outil pour la gestion des ressources hydrauliques depuis des générations**.

Efficacité dans la gestion des déchets

- Le PVC est un matériau **100% recyclable**. Il peut être broyé et transformé comme matière recyclée pour l'utilisation dans la fabrication d'autres applications plastique avec moins d'exigences techniques.



Soutenabilité

○ TOM® est une canalisation durable dont le design a tenu en compte la préservation de l'environnement, considérant des aspects tels que : l'économie d'énergie, l'utilisation durable des ressources naturelles, la durabilité des travaux et le respect de l'environnement des matériaux utilisés.

Comme toujours, Molecor® en suivant la dernière méthode commune de calcul Recommandation 179/2013/CE proposé par la Commission Européenne pour l'étude du **Produit sur l'Empreinte Environnementale (PAH)** à évalué l'impact environnemental de la canalisation TOM® dans toutes les phases de son cycle de vie, de la fabrication jusqu'à la fin de vie du produit, c'est-à-dire, à partir de l'extraction des matières premières jusqu'au stockage du produit, en passant par la fabrication, la distribution et l'utilisation finale des tubes.

L'impact environnemental de chaque tube a été évalué selon 14 critères différents regroupés en fonction de la condition des différents milieux :

Air et de l'atmosphère

Le changement climatique, l'acidification, la destruction de la couche d'ozone et La formation d'ozone photochimique.

Eau

Diminution des ressources (eau), la toxicité de l'eau douce et l'eutrophisation de l'eau.

Sol

Diminution des ressources (minéraux), l'eutrophisation des sols et l'utilisation des terres.

Santé humaine

Les éléments respiratoires inorganiques, la radiation ionisante ont des conséquences sur la santé humaine (cancérigène et non cancéreuses).

Impacts sur l'environnement	Absolus	
Changement climatique	8.3E+01	kg CO2e
Destruction de la couche d'ozone	5.3E-06	kg CFC-11e
Ecotoxicité en eau douce	1.8E+02	CTUe
Conséquence sur la santé humaine (Cancérigène)	4.8E-06	CTUe
Conséquences sur la santé humaine (non Cancérigène)	8.6E-06	CTUh
Éléments respiratoires inorganiques	1.3E-02	kg PM2.5e
Radiation ionisants (humain)	5.3E+00	kg U235e
Formation d'ozone photochimique	4.1E-01	kg NMVOC
Acidification	4.1E-01	mol H+e
L'eutrophisation des milieux terrestres	1.0E+00	mol Ne
L'eutrophisation de l'eau douce	1.6E-03	kg Pe
L'eutrophisation de l'eau de mer	9.5E-02	kg Ne
Diminution des ressources (eau)	1.9E-01	m ³ SWU
Diminution des ressources (minéraux)	3.8E-03	kg Sbe
Utilisation des sols	1.6E+02	kg Cdef

Empreinte environnementale de la canalisation TOM® classe 500 conformément à la recommandation 179/2013/CE



Le paramètre environnemental le plus connu est l'**empreinte de carbone**, en tenant compte des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère comme le CO₂, et qui correspond de l'évolution du résultat sur le changement climatique.

Les tuyaux TOM® ont l'éco-étiquetage, **Empreinte Environnementale FVS**, promu par la *Fondation de la Vie Durable* et la *Direction Générale de Responsabilité Sociale* du *Ministère du Travail et de la Sécurité Sociale*.

TOM® : le meilleur choix pour les conduites de fluides sous pression



Après la chute d'un rocher de 500 kg d'une hauteur de 3 m sur le tube TOM®, celui-ci demeure intact.

Résistance aux chocs incomparable

- La canalisation TOM® a **une très grande résistance à l'épreuve des chocs**. Ainsi, tout risque de rupture est minimisé lors de l'installation ou des essais sur chantier en cas de chutes de pierres.

En outre, la Bi-Orientation Moléculaire **empêche la propagation de fissures et d'éraflures** grâce à la structure laminaire du tube. Il en résulte un allongement spectaculaire de la durée de vie du produit.

Résistance élevée à la pression hydrostatique

- La canalisation TOM® résiste à des pressions internes **plus de 2 fois la pression nominale**, ce qui lui permet de supporter les surpressions ponctuelles telles que les coups de bélier et d'autres dysfonctionnements du réseau.

De plus, le très faible fluage du matériel garantit la durabilité de la canalisation à des pressions nominales sur plus de 100 ans.

Excellent comportement au coup de bélier

- La célérité de la canalisation TOM® est plus faible que celle du reste des canalisations (quatre fois moins forte que celle des canalisations en fonte ductile), ce qui permet de minimiser les coups de bélier dérivés des variations brusques de débit et de pression. Cela réduit, voire **élimine quasiment la possibilité de rupture** lors des ouvertures et des fermetures de réseaux ou lors des démarrages de refoulements, en protégeant tous les éléments du réseau.

Capacité hydraulique accrue

- Le processus de Bi-Orientation Moléculaire permet de réduire l'épaisseur de la paroi du tube TOM® et **d'augmenter ainsi son diamètre intérieur ainsi que sa section de passage**. De plus, **sa surface interne est extrêmement lisse**, ce qui **réduit au minimum les pertes de charge** et évite la formation de dépôts sur les parois.

Ceci permet d'obtenir une **capacité hydraulique entre 15% et 40% supérieure** que celle des canalisations en matériaux concurrents ayant des diamètres extérieurs similaires.

Flexibilité maximum

⊙ L'excellent comportement élastique du tube TOM® lui permet de supporter une grande **déformation du diamètre intérieur**. Le tube récupère immédiatement sa forme d'origine après un écrasement, ce que réduit le risque de ruptures lors d'un glissement de terrain ou toutes autres contraintes causées par des objets coupants telles que pierres ou machines. Sa grande capacité à supporter des poids élevés garantit en outre un **comportement parfait de la canalisation après son remblaiement**.



Parfaite résistance à la corrosion

⊙ Le PVC Bi-Orienté résiste à la corrosion et aux substances chimiques présentes dans la nature, ainsi qu'aux attaques de micro-organismes et de macro-organismes. **La canalisation TOM® est donc imputrescible**. De plus, elle ne requiert aucun type de protection ou de revêtement spécial, ce qui entraîne une **économie**. La somme de tout, fait que la canalisation TOM®, soit spécialement indiquée pour l'installation des réseaux en terrains agressifs ou avec courants vagabonds qui accélèrent la corrosion des canalisations métalliques.



Le tube TOM® supporte les plus grandes déformations sans dommages structuraux.

Excellente qualité de l'eau

⊙ La qualité du fluide circulant dans la Canalisation TOM® **reste constante**, puisqu'il ne se produit ni corrosion du matériel ni migration de la matière ou de ses revêtements. Des tests ont été réalisés pour être conforme aux qualités requises au RD140/2003 qui établit les critères sanitaires de la qualité de **l'eau pour la consommation humaine**. Le tube TOM® a aussi la certification ACS (**Attestation de Conformité Sanitaire**) selon la législation du Ministère Français de la Santé.



Le joint à bague autobloquante assure l'étanchéité parfaite des assemblages.

Parfaite étanchéité des assemblages

⊙ La parfaite étanchéité des emboîtements est garantie, tout en évitant le déplacement du joint de son emplacement. Sa **facilité d'emboîtement** lui permet d'être installée par du personnel peu qualifié.

Moindre coût et installation plus aisée

⊙ Le tube TOM® est plus léger et maniable que tous les autres tubes fabriqués avec d'autres matériaux : il peut être manipulé sans avoir à utiliser de machines dans la plupart des cas. En outre, sa facilité d'emboîtement, sa flexibilité et sa résistance aux chocs permettent d'obtenir des **coûts, des rendements et des vitesses d'installation inconcevables avec un autre type de tube**.



Le tube TOM® est extrêmement léger.

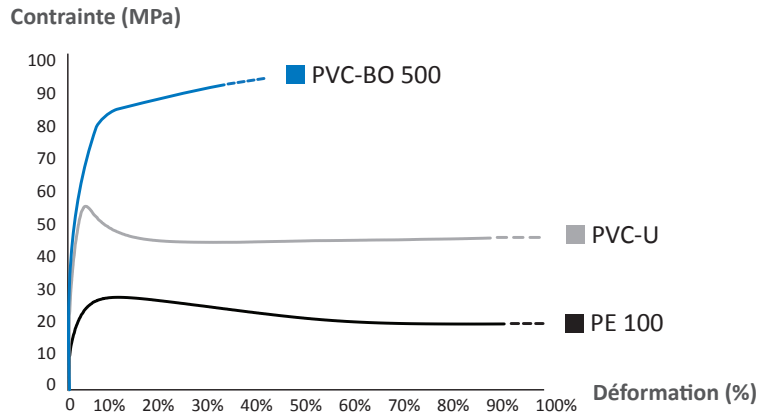
Des propriétés mécaniques supérieures

Résistance à la traction

La courbe contrainte-déformation du PVC-BO change radicalement par rapport au comportement des plastiques conventionnels, devenant plus similaire à la courbe caractéristique des métaux.

La transformation complète des propriétés mécaniques du PVC-BO par rapport au PVC conventionnel ne s'obtient que dans la classe plus haute (PVC-BO Classe 500), comme le tube TOM®.

COURBES DE CONTRAINTE - DÉFORMATION

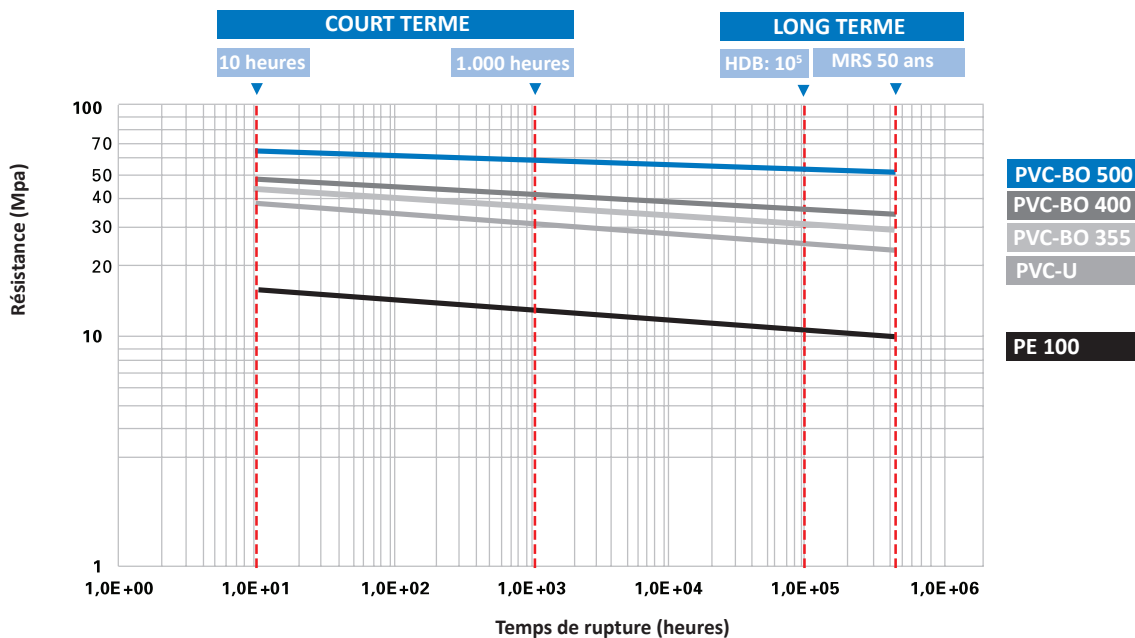


* Valeurs de tension circonférentielle

Résistance à la pression hydrostatique à long terme

Les matériaux perdent leurs propriétés mécaniques après être soumis pendant une longue période à des contraintes. Cette caractéristique, définie comme « fluage », se manifeste de façon beaucoup plus réduite dans le PVC-BO 500 que dans les plastiques conventionnels, ainsi il conserve ses propriétés beaucoup plus longtemps. En tenant compte du fait que le PVC-BO possède une résistance à la fatigue exceptionnelle et une très bonne résistance chimique, identique au PVC conventionnel, nous constatons que cette canalisation est capable de supporter des pressions de fonctionnement au-delà de 100 ans.

COURBES DE RÉGRESSION DE RÉSISTANCE À LA PRESSION HYDROSTATIQUE



Caractéristiques mécaniques du matériel et de la canalisation

- Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques mécaniques des canalisations en PVC Bi-Orienté TOM® comparées à celles d'autres canalisations plastiques.

Norme Produit	Unités	TOM®	PVC	PE-100	PE-80
		PVC-BO 500	UNE-EN 1452	UNE-EN 12201	UNE-EN 12201
Résistance minime requise (MRS)	MPa	50,0	25,0	10,0	8,0
Coefficient global de service (C)	-	1,4 ⁽²⁾	2,0 ⁽¹⁾	1,25	1,25
Contrainte de conception (σ)	MPa	36,0	12,5	8,0	6,3
Module d'élasticité à court terme (E)	MPa	>4.000	>3.000	1.100	900
Résistance en traction axiale	MPa	>48	>48	19	19
Résistance à traction tangentielle	MPa	>85	>48	19	19
Dureté Shore D	-	81 - 85	70 - 85	60	65

(1) Pour tuyaux de DN≥110.

(2) La norme NF T54-948 dessine avec un coefficient global de service minimum de 1,25.

Autres caractéristiques du matériel

- Les autres caractéristiques non mécaniques du PVC-BO 500 sont indiquées, ci-dessous.

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR
Densité	kg/dm ³	1,35 - 1,46 ⁽¹⁾
Valeur K résine de PVC	-	>64
Dureté Shore D à 20 °C	-	81 - 85
Coefficient de Poisson	-	0,35 - 0,41
Température Vicat	°C	>80
Coefficient de dilatation linéaire	°C ⁻¹	0,8·10 ⁻⁴
Conductivité thermique	Kcal/mh°C	0,14 - 0,18
Chaleur spécifique a 20 °C	cal/g°C	0,20 - 0,28
Rigidité diélectrique	kV/mm	20 - 40
Constante diélectrique à 60 Hz	-	3,2 - 3,6
Resistivité transversale a 20 °C	Ω/cm	>10 ¹⁶
Rugosité absolue (ka)	mm	0,007
Rugosité C (Hazen Williams)	-	150
Coefficient de rugosité de Manning (n)	-	0,009

(1) Bien que la norme admette toute cette plage, la canalisation en PVC-BO TOM® se concentre sur une plage plus concrète de 1,37 à 1,43 kg/dm³.

Caractéristiques du joint d'étanchéité

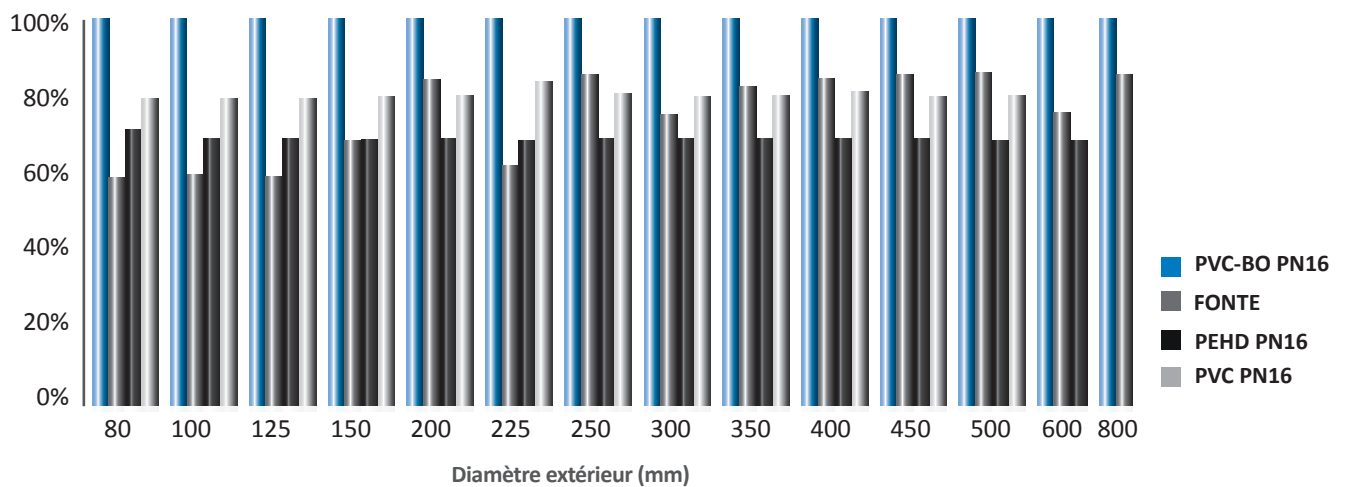
CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR
Dureté de l'élastomère	IRHD	60 ±5

Propriétés hydrauliques incomparables

Capacité hydraulique

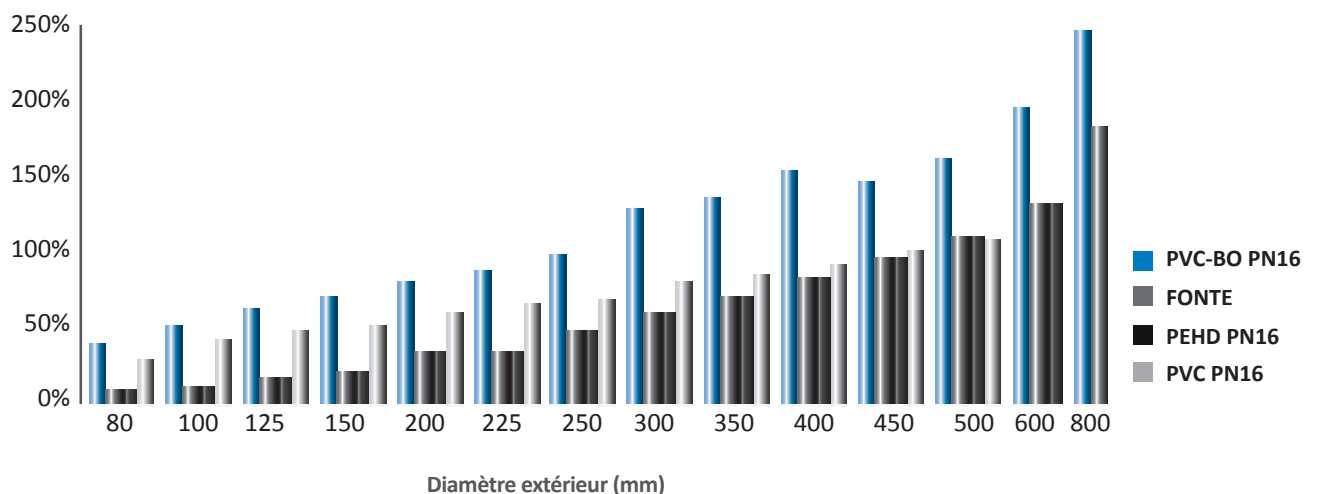
Les canalisations doivent non seulement être capables de supporter la pression mais aussi de **transporter la plus grande quantité d'eau avec un moindre coût énergétique**. L'épaisseur et la rugosité interne réduites de la canalisation TOM®, par rapport aux canalisations traditionnelles en plastique et aux canalisations métalliques, lui permettent d'obtenir une meilleure capacité hydraulique.

Comparaison de la capacité hydraulique de la canalisation TOM® PVC-BO PN16 (perte de charge constante)



L'utilisation de canalisations ayant une plus faible capacité hydraulique oblige à employer des tubes d'un plus grand diamètre nominal, ce qui réduit la rentabilité et accroît le coût d'investissement de l'infrastructure. La solution avec la **canalisation TOM® donnera toujours le meilleur rapport entre le coût d'investissement et la capacité hydraulique** disponible.

Capacité hydraulique / Coût de la canalisation, comparaison avec la canalisation TOM® PVC-BO PN16 DN 250



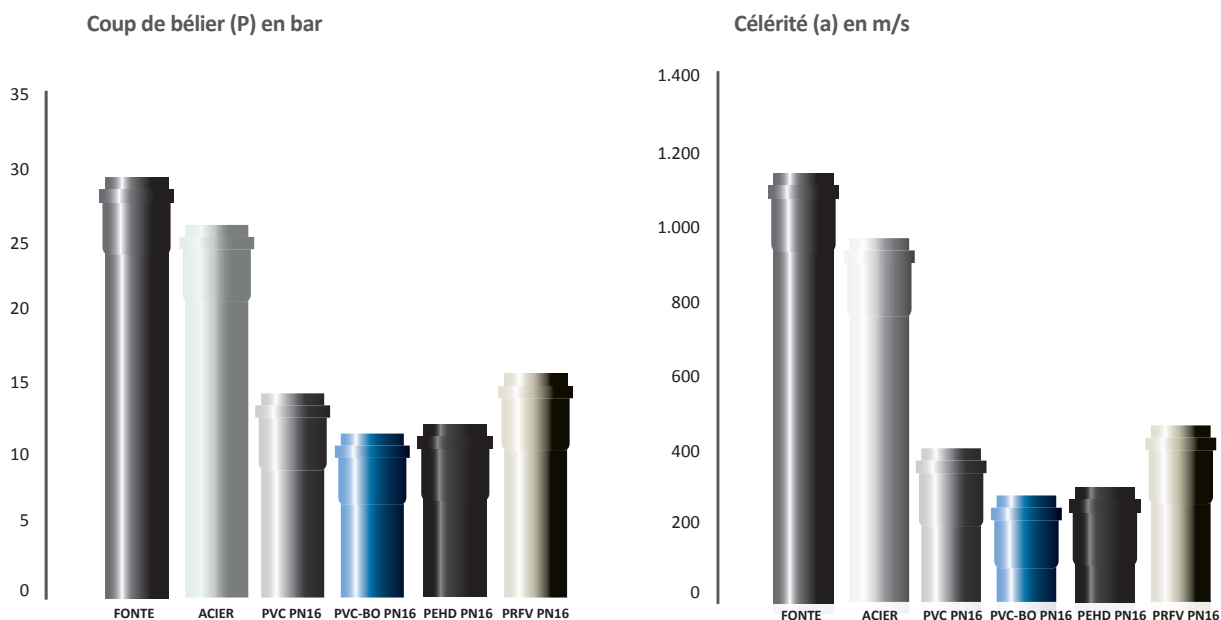
Coup de bélier

Le coup de bélier est provoqué par l'inertie du fluide qui s'écoule dans la canalisation et qui s'arrête brusquement en raison de l'ouverture ou de la fermeture rapide d'une vanne, lors du démarrage ou de l'arrêt d'une pompe ou des mouvements des poches d'air dans les canalisations. Le coup de bélier **peut représenter une surpression supérieure à la pression de fonctionnement de la canalisation et la faire éclater**, en particulier si elle est déjà détériorée par des chocs ou par la corrosion.

Le coup de bélier résultant (P) dépend de la célérité (a), qui est la vitesse de l'onde, et du changement de vitesse du fluide (V). La célérité dépend fondamentalement des caractéristiques dimensionnelles de la canalisation (rapport entre le diamètre extérieur et l'épaisseur minimum) et des caractéristiques du matériel avec lequel elle est fabriquée (module de Young - E).

$$P = \frac{a \cdot V}{g}; a = \frac{1420}{\sqrt{1 + \left(\frac{k}{E}\right) \cdot \left(\frac{D_e}{e_{\min}} - 2\right)}}$$

La canalisation en PVC Bi-Orienté TOM® possède une célérité très inférieure à celle des canalisations dans un autre matériau. La différence par rapport aux canalisations avec des matériaux métalliques, sur lesquelles les effets du coup de bélier peuvent être très importants, est particulièrement significative.



Surpression produite par la fermeture brusque d'une conduite d'eau à 2,5 m/s.

Gamme conçue pour toutes les applications

- La canalisation TOM® est composée d'une large gamme capable de couvrir tous les besoins en moyenne et haute pression.

Réglementation applicable

Le tube en PVC-BO TOM® est fabriqué selon la **norme espagnole UNE-ISO 16422:2015** *Tubos y Uniones de poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O) para conducción de agua a presión* (cette norme est basée de la norme internationale ISO 16422:2014 *Pipes and joints made of oriented unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-O) for the conveyance of water under pressure*) et la **norme française NF T54-948:2010** *Tubes en poly(chlorure de vinyle) orienté biaxial (PVC-BO) et leurs assemblages*.

Autres normes internationales relatives à la canalisation en PVC-BO :

- Normes nord-américaines : ASTM F 1483-05 *Standard Specification for Oriented Poly(Vinyl Chloride), PVCO, Pressure Pipe* et ANSI/AWWA C909-02 *Molecularly Oriented Polyvinyl Chloride (PVCO) Pressure Pipe for Water Distribution*.
- Norme australienne : AS/NZS 4441:2008 *Oriented PVC (PVC-O) pipes for pressure applications*.
- Norme sud-africaine : SANS 16422:2007 *Pipes and joints made of oriented unplasticized pol(vinyl) chloride (PVC-O) for the conveyance of water under pressure*.
- Norme brésilienne : ABNT NBR 15750. *Tubulações de PVC-O (cloreto de polivinila nao plastificado orientado) para sistemas de transporte de agua ou esgoto sob pressao*.
- Norme canadienne : CSA B137,3,1-09 *Molecularly oriented polyvinylchloride (PVCO) pipe for pressure applications*.

Classification du matériel

Les normes NF T54-948 et UNE-ISO 16422 englobent différentes classes de matériaux en PVC-BO classés selon leur MRS (résistance minime requise), étant donné que l'orientation moléculaire peut se faire à différents degrés selon le processus de fabrication. Le **tube de PVC-BO TOM® est fabriqué seulement selon la classe plus haute (PVC-BO 500)**, puisque, comme elle a le plus grand degré d'orientation, c'est celle qui garantit un meilleur comportement mécanique. Ainsi la canalisation TOM® **dispose des meilleurs avantages du PVC-BO** par rapport à d'autres matériaux.

	TUBE TOM® PVC-BO 500			
	PN12,5 ⁽⁵⁾	PN16	PN20 ⁽⁵⁾	PN25
Classe de matériel	500	500	500	500
MRS (Mpa)	50,0	50,0	50,0	50,0
Pression nominale (bar)	12,5	16,0	20,0	25,0
Pression minimale de rupture à 50 ans (bar) ⁽¹⁾	17,5	22,4	28,0	35,0
Pression minimale de rupture à 10 heures (bar) ⁽¹⁾	25,0	30,0	37,0	48,0
Pression de test maximale en œuvre (bar) ⁽²⁾	17,5	21,0	25,0	30,0
Rigidité circonférentielle (kN/m ²) ⁽³⁾	5	DN90-110 10 DN125 8 DN140-160 7 DN≥200 6	11	20
Couleur ⁽⁴⁾	Bleu/Violet	Bleu/Violet	Bleu/Violet	Bleu/Violet

(1) À température de 20 °C.

(2) Selon la norme UNE-EN 805:2000 avec coup de bélier approximatif.

(3) Moyenne par tube.

(4) Disponible en bleu (approvisionnement), violet (eau brute ou épurée) et blanc (résistant aux rayons ultraviolets). À consulter pour des autres couleurs.

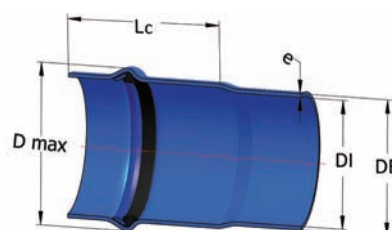
(5) Pression Nominale non comprise dans la norme française NF T54-948:2010 et, par conséquent, sans possibilité de marquer la canalisation avec la Marque NF.

Dimensions

TOM® PVC-BO 500										
Pression Nominale (bar)			PN12,5 ⁽¹⁾		PN16		PN20 ⁽¹⁾		PN25	
Diamètre Nominale (DN)	Diamètre Extérieur (DE)		Diamètre Intérieur (DI)	Épaisseur Nominale (e)	Diamètre Intérieur (DI)	Épaisseur Nominale (e)	Diamètre Intérieur (DI)	Épaisseur Nominale (e)	Diamètre Intérieur (DI)	Épaisseur Nominale (e)
	min.	max.	moyen	min.	moyen	min.	moyen	min.	moyen	min.
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	90,0	90,3	-	-	84,0	2,0	84,0	2,5	82,2	3,1
110	110,0	110,4	104,4	2,2	104,0	2,4	103,2	3,1	101,4	3,8
125	125,0	125,4	118,8	2,5	117,8	2,8	117,0	3,5	115,2	4,3
140	140,0	140,5	133,0	2,8	132,4	3,1	131,2	3,9	129,2	4,8
160	160,0	160,5	152,0	3,2	151,4	3,5	150,0	4,4	147,6	5,5
200	200,0	200,6	190,0	4,0	189,2	4,4	187,4	5,5	184,4	6,9
225	225,0	225,7	213,6	4,5	212,8	5,0	210,8	6,2	207,4	7,7
250	250,0	250,8	237,4	5,0	236,4	5,5	234,2	6,9	230,6	8,6
315	315,0	316,0	299,2	6,3	298,0	6,9	295,2	8,7	290,6	10,8
355	355,0	356,1	337,4	7,1	336,0	7,8	332,4	9,8	327,2	12,2
400	400,0	401,2	379,8	8,0	378,4	8,8	374,8	11,0	369,0	13,7
450	450,0	451,4	427,6	8,9	426,0	9,9	421,4	12,4	415,0	15,4
500	500,0	501,5	474,6	9,9	472,8	11,0	468,6	13,7	461,2	17,1
630	630,0	631,9	597,8	12,6	595,8	13,8	590,4	17,3	581,0	21,6
800	800,0	802,0	760,4	16,3	757,8	17,4	750,4	21,6	-	-

Les canalisations en PVC-BO TOM® sont fournies en longueurs totales (y compris la profondeur d'emboîture) de 5,95 mètres. Pour d'autres longueurs et projets spéciaux, veuillez nous consulter.

(1) Pression Nominale non comprise dans la norme française NF T54-948:2010 et, par conséquent, sans possibilité de marquer la canalisation avec la Marque NF.



Palettisation

DN	Tuyaux/ Palette	Palette/ Camion	Tuyaux/ Camion	Mètres ⁽¹⁾ / Camion	Largeur Palette	Hauteur Palette	Longueur Palette	Poids de la palette		
								PN16	PN20 ⁽²⁾	PN25
mm	tuyaux	palet	tuyaux	m	mm	mm	mm	kg	kg	kg
90	81	16	1296	7711	1220	670	6110	590	590	750
110	76	12	912	5426	1220	850	6130	750	770	940
125	60	12	720	4284	1220	850	6135	710	790	960
140	45	12	540	3213	1220	850	6140	690	740	900
160	33	12	396	2356	1220	800	6150	650	710	870
200	24	12	288	1714	1220	870	6185	690	790	970
225	14	16	224	1333	1220	700	6190	520	480	730
250	11	12	132	785	1100	800	6215	500	580	700
315	13	8	104	619	2200	700	6260	950	1080	1320
355	11	6	66	393	2200	800	6295	1000	1160	1410
400	11	6	66	393	2400	850	6325	1270	1460	1780
450	5	10	50	298	2200	550	6330	740	850	1060
500	4	8	32	190	1950	600	6335	730	840	1020
630	3	6	18	107	1950	730	6410	870	990	1220
800	3	6	18	107	2200	900	6425	1380	1590	-

(1) Longueur totale (5,95 mètres par tube). Pour obtenir les mètres utiles, il faut soustraire la longueur de la tulipe. Autres emballages et longueurs, à consulter.

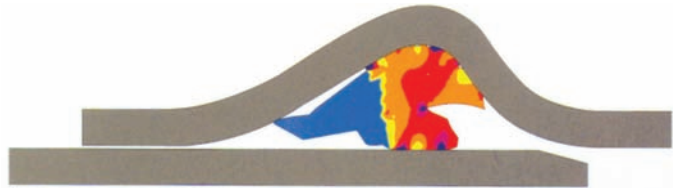
(2) Pression Nominale non comprise dans la norme française NF T54-948:2010 et, par conséquent, sans possibilité de marquer la canalisation avec la Marque NF.

Emboîture et Joint d'étanchéité

Les tubes TOM® s'assemblent en introduisant le bout mâle chanfreiné dans l'emboîture munie d'un joint élastique. Le joint d'étanchéité est composé d'une lèvre en caoutchouc synthétique et d'une bague en Polypropylène qui bloque l'ensemble dans la tulipe empêchant le déplacement du joint lors du montage.



Appliquer le gel lubrifiant sur le chanfrein du bout mâle et sur le joint de la tulipe.



Diamètre Nominal (DN)	Longueur de Tulipe (Lc)	Diamètre maximale (D max)	Le marquage de limite d'emboîture (1)
mm	mm	mm	mm
90	160	117	125
110	180	140	140
125	185	154	140
140	190	174	145
160	200	197	160
200	235	243	170
225	240	271	180
250	265	301	225
315	310	374	240
355	345	419	275
400	375	472	290
450	380	527	310
500	385	587	315
630	460	734	340
800	475	925	400

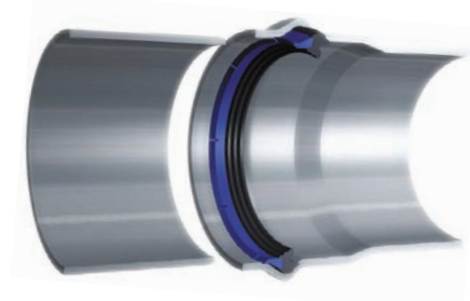
(1) Les tuyaux TOM® ont une marque de limite d'emboîture sur l'extrême lisse pour faciliter le processus d'assemblage lors de l'installation.



Aligner les tubes et introduire le chanfrein dans l'entrée de la tulipe.



Exercer une poussée sur le bout mâle pour l'introduire dans la tulipe jusqu'à la marque.



Branchement et montage

Pour réaliser le branchement il faut uniquement appliquer le lubrifiant sur le chanfrein du bout mâle et le joint de l'emboîture, et pousser jusqu'à occulter la marque du bout mâle.

Accessoires

COLLIERS

Ils permettent de connecter perpendiculairement à la canalisation tout genre d'accessoires (branchements, vannes, ventouses, etc.). Ils sont disponibles en sorties filetées ou à brides.



L'utilisation de colliers "large plage" est à proscrire. Nous recommandons l'utilisation de colliers pour PVC avec butées.

BRIDES AVEC SYSTÈME D'AUTO-BUTÉES

Elles permettent de connecter aux bouts de la canalisation tout genre d'accessoires d'union à bride (vannes, coudes, té's, réductions, bouchons, etc.).



Le système Auto-butée solidarise la canalisation avec la bride.

ACCESSOIRES DE BRANCHEMENT

Ces accessoires se branchent directement au tube, et permettent de réaliser déviations, dérivations et réductions dans le réseau (coudes, té's, réductions, etc.).



Il est indispensable de réaliser l'ancrage au sol des raccords..

Une large gamme de raccords peut être utilisée lors de l'exécution du réseau avec la canalisation TOM®. N'hésitez pas à vous renseigner auprès de notre service technique.

Applications

APPROVISIONNEMENT (TOM® bleu) :

Canalisations destinées au transport de l'eau potable, à l'alimentation des zones urbaines et industrielles ainsi qu'au remplissage des réservoirs et barrages.



EAU BRUTE OU ÉPURÉE (TOM® violet) :

Canalisations adaptées au transport des eaux brutes ou épurées.



IRRIGATION (TOM® bleu) :

Canalisations pour le transport d'eau sur les zones d'irrigation et la distribution des parcelles, le remplissage des réservoirs, étangs et barrages.



AUTRES APPLICATIONS

- Assainissement
- Réseau contre incendies
- Applications industrielles
- Réseau d'infrastructures

Clés pour l'optimisation de la conception

Conception hydraulique

Qu'il s'agisse de concevoir un pompage ou un écoulement gravitaire, pour dimensionner la canalisation, il faut **calculer les pertes de charge, les débits et les vitesses du fluide** transporté.

Il existe diverses méthodes pour calculer ces valeurs. Les plus habituelles étant celles de Hazen-Williams et de Prandtl-Colebrook-White.

$$\text{Débit (l/s)} = \text{vitesse (m/s)} \cdot \text{section} \cdot (\text{m}^2) \cdot 10^3$$

Formule de Hazen-Williams :

$$V = 0,355 \cdot C \cdot D_i^{0,63} \cdot J^{0,54}$$

Formule de Prandtl-Colebrook-White :

$$V = -2 \sqrt{2 \cdot g \cdot D_i \cdot J} \cdot \log \left(\frac{k_a}{3,71 \cdot D_i} + \frac{2,51 \cdot v}{D_i \sqrt{2 \cdot g \cdot D_i \cdot J}} \right)$$

V = Vitesse moyenne en m/s

D_i = Diamètre intérieur en m

J = Perte de charge en m/m

C = Coefficient de rugosité de Hazen-Williams (pour le PVC-BO ; C = 150)

g = Accélération de la gravité en m/s^2 ($9,81 \text{ m/s}^2$)

k_a = Rugosité absolue en m (pour le PVC-BO; $k_a = 0,007 \cdot 10^{-3} \text{ m}$)

v = Viscosité cinématique du fluide (m^2/s) (pour eau à 20 °C; $v = 1,0 \cdot 10^{-6}$)

Il faut également tenir compte de la perte de charge produite par les accessoires (coudes, réductions, etc.) et les vannes.

Les pertes de charge, les débits et les vitesses, calculés selon la formule de Hazen-Williams, sont présentés sous forme de tableaux.

Le calcul de la vitesse de l'eau doit se faire en tenant compte des facteurs économiques (optimisation de l'investissement par rapport au coût du pompage) et des valeurs admissibles de coup de bélier.

En général, il est établi comme valeur minimum pour éviter les dépôts, 0,5 m/s, et comme valeurs maximums, entre 2,0 et 2,5 m/s, en fonction des diamètres.

Tableau de perte de charge

TOM® PVC-BO 500 PN16

La perte de charge qui se produit dans les conduites représente la perte d'énergie d'un écoulement hydraulique sous les effets du frottement.

Ci-dessous, apparaît le calcul pour des vitesses estimées en fonction du diamètre du tuyau lors d'une installation.

D. INTÉRIEUR	DN90 PN16 84,0		DN110 PN16 104,0		DN125 PN16 117,8		DN140 PN16 132,4		DN160 PN16 151,4		DN200 PN16 189,2		DN225 PN16 212,8	
	Vitesse (m/s)	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s
0,1	0,55	0,16	0,85	0,13	1,09	0,11	1,38	0,09	1,80	0,08	2,80	0,06	3,56	0,05
0,2	1,11	0,58	1,70	0,45	2,18	0,39	2,75	0,34	3,60	0,29	5,62	0,22	7,11	0,20
0,3	1,66	1,23	2,55	0,96	3,27	0,83	4,13	0,72	5,40	0,62	8,43	0,48	10,70	0,42
0,4	2,22	2,09	3,40	1,63	4,36	1,41	5,51	1,23	7,20	1,05	11,20	0,81	14,20	0,71
0,5	2,77	3,17	4,25	2,47	5,45	2,13	6,88	1,86	9,00	1,59	14,10	1,23	17,80	1,07
0,6	3,33	4,44	5,10	3,46	6,54	2,99	8,26	2,61	10,80	2,23	16,90	1,72	21,30	1,50
0,7	3,88	5,90	5,95	4,60	7,63	3,98	9,64	3,47	12,60	2,97	19,70	2,29	24,90	1,99
0,8	4,43	7,56	6,80	5,89	8,72	5,09	11,00	4,44	14,40	3,80	22,50	2,93	28,50	2,55
0,9	4,99	9,40	7,65	7,33	9,81	6,34	12,40	5,53	16,20	4,73	25,30	3,64	32,00	3,18
1,0	5,54	11,43	8,49	8,91	10,90	7,70	13,80	6,72	18,00	5,75	28,11	4,43	35,60	3,86
1,1	6,10	13,60	9,34	10,60	12,00	9,20	15,10	8,02	19,80	6,85	30,90	5,28	39,10	4,61
1,2	6,70	16,00	10,20	12,50	13,10	10,80	16,50	9,42	21,60	8,05	33,70	6,21	42,70	5,41
1,3	7,20	18,60	11,00	14,50	14,20	12,50	17,90	10,92	23,40	9,34	36,50	7,20	46,20	6,28
1,4	7,80	21,30	11,90	16,60	15,30	14,40	19,30	12,50	25,20	10,70	39,40	8,26	49,80	7,20
1,5	8,30	24,20	12,70	18,90	16,30	16,30	20,70	14,20	27,00	12,20	42,22	9,39	53,30	8,18
1,6	8,90	27,30	13,60	21,30	17,40	18,40	22,00	16,00	28,80	13,70	44,00	10,60	56,90	9,22
1,7	9,40	30,50	14,40	23,80	18,50	20,60	23,40	18,00	30,60	15,40	47,80	11,80	60,50	10,32
1,8	10,00	33,90	15,30	26,40	19,60	22,90	24,80	20	32,40	17,10	50,60	13,20	64,00	11,50
1,9	10,50	37,50	16,10	29,20	20,70	25,30	26,20	22,10	34,20	18,90	53,40	14,50	67,60	12,70
2,0	11,10	41,20	17,00	32,10	21,80	27,80	27,50	24,30	36,00	20,70	56,20	16,00	71,10	13,90
2,1	11,60	45,10	17,80	35,20	22,90	30,40	28,90	26,50	37,80	22,70	59,00	17,50	74,70	15,30
2,2	12,20	49,20	18,70	38,40	24,00	33,20	30,30	28,90	39,60	24,70	61,90	19,10	78,20	16,60
2,3	12,70	53,40	19,50	41,60	25,10	36,00	31,70	31,40	41,40	26,90	64,70	20,70	81,80	18,10
2,4	13,30	57,80	20,40	45,10	26,20	39,00	33,00	34,00	43,20	29,10	67,50	22,40	85,40	19,50
2,5	13,90	62,40	21,20	48,60	27,20	42,00	34,40	36,70	45,00	31,40	70,30	24,20	88,90	21,10
2,6	14,40	67,10	22,10	52,30	28,30	45,20	35,80	39,40	46,80	33,70	73,10	26,00	92,50	22,70
2,7	15,00	71,90	22,90	56,00	29,40	48,50	37,20	42,30	48,60	36,20	75,90	27,90	96,00	24,30
2,8	15,50	76,90	23,80	59,90	30,50	51,80	38,50	45,20	50,40	38,70	78,72	29,80	99,60	26,00
2,9	16,10	82,10	24,60	64,00	31,60	55,30	39,90	48,30	52,20	41,30	81,50	31,80	103,10	27,70
3,0	16,60	87,40	25,50	68,10	32,70	58,90	41,30	51,40	54,00	43,90	84,30	33,90	106,70	29,50
3,1	17,20	92,90	26,30	72,40	33,80	62,60	42,70	54,60	55,80	46,70	87,20	36,00	110,30	31,40
3,2	17,70	98,50	27,20	76,80	34,90	66,40	44,10	57,90	57,60	49,50	90,00	38,20	113,80	33,30
3,3	18,30	104,30	28,00	81,30	36,00	70,30	45,40	61,30	59,40	52,40	92,80	40,40	117,40	35,20
3,4	18,80	110,20	28,90	85,90	37,10	74,30	46,80	64,80	61,20	55,40	95,60	42,70	120,90	37,20
3,5	19,40	116,30	29,70	90,60	38,10	78,40	48,20	68,40	63,00	58,50	98,40	45,10	124,50	39,30
3,6	20,00	122,50	30,60	95,50	39,20	82,60	49,60	72,00	64,80	61,60	101,20	47,50	128,00	41,40
3,7	20,50	128,90	31,40	100,50	40,30	86,90	50,90	75,80	66,60	64,80	104,00	50,00	131,60	43,60
3,8	21,10	135,40	32,30	105,50	41,40	91,30	52,30	79,60	68,40	68,10	106,80	52,50	135,20	45,80
3,9	21,60	142,10	33,10	110,70	42,50	95,80	53,70	83,50	70,20	71,44	109,60	55,10	138,70	48,00
4,0	22,20	148,90	34,00	116,10	43,60	100,30	55,10	87,60	72,00	74,90	112,50	57,70	142,30	50,30

Les valeurs pour la canalisation TOM® PVC-BO - PN 12,5 sont très similaires aux précédentes, c'est pourquoi ce même tableau peut être utilisé pour le calcul.
Valeurs ombrées: vitesses de conduite estimées recommandées pour éviter la sédimentation, coup de bélier, les bruits, l'érosion et les pertes de charge élevées selon la Formule de Manning.

TOM® PVC-BO 500 PN16

La perte de charge qui se produit dans les conduites représente la perte d'énergie d'un écoulement hydraulique sous les effets du frottement.

Ci-dessous, apparaît le calcul pour des vitesses estimées en fonction du diamètre du tuyau lors d'une installation.

DN250 PN16 236,4		DN315 PN16 298,0		DN355 PN16 336,0		DN400 PN16 378,4		DN450 PN16 426,0		DN500 PN16 472,8		DN630 PN16 595,8		DN710 PN16 671,4		DN800 PN16 757,8	
Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km
4,39	0,05	6,97	0,04	8,87	0,03	11,20	0,03	14,30	0,02	17,60	0,02	27,90	0,02	35,40	0,01	45,10	0,01
8,78	0,17	13,90	0,13	17,70	0,12	22,50	0,10	28,50	0,09	35,10	0,08	55,80	0,06	70,80	0,05	90,20	0,04
13,20	0,37	20,90	0,28	26,60	0,24	33,70	0,21	42,80	0,18	52,70	0,16	83,60	0,12	106,20	0,11	135,30	0,09
17,60	0,63	27,90	0,48	35,50	0,42	45,00	0,36	57,00	0,31	70,20	0,28	111,50	0,21	141,60	0,19	180,40	0,16
21,90	0,95	34,90	0,72	44,30	0,63	56,20	0,55	71,30	0,48	87,80	0,42	139,40	0,32	177,00	0,28	225,50	0,24
26,30	1,33	41,80	1,01	53,20	0,88	67,50	0,77	85,50	0,67	105,30	0,59	167,30	0,45	212,40	0,39	270,60	0,34
30,70	1,76	48,80	1,35	62,10	1,17	78,70	1,02	99,80	0,89	122,90	0,79	195,20	0,60	247,80	0,52	315,70	0,45
35,10	2,26	55,80	1,72	70,90	1,50	90,00	1,30	114,00	1,14	140,50	1,01	223,00	0,77	283,20	0,67	360,80	0,58
39,50	2,81	62,80	2,14	79,80	1,86	101,20	1,62	128,30	1,41	158,00	1,25	250,90	0,96	318,60	0,83	405,90	0,72
43,90	3,42	69,70	2,61	88,70	2,27	112,50	1,97	142,50	1,72	175,60	1,52	278,80	1,16	354,00	1,01	451,00	0,88
48,30	4,08	76,70	3,11	97,50	2,70	123,70	2,35	156,80	2,05	193,10	1,81	306,70	1,39	389,40	1,21	496,13	1,05
52,70	4,79	83,70	3,65	106,40	3,18	135,00	2,77	171,00	2,41	210,70	2,13	334,60	1,63	424,80	1,42	541,20	1,23
57,10	5,55	90,70	4,24	115,30	3,68	146,20	3,21	185,30	2,79	228,20	2,47	362,40	1,89	460,30	1,64	586,30	1,43
61,40	6,37	97,60	4,86	124,10	4,23	157,40	3,68	199,50	3,20	245,80	2,84	390,30	2,17	495,70	1,88	631,40	1,64
65,80	7,24	104,60	5,52	133,00	4,80	168,70	4,18	213,80	3,64	263,40	3,22	418,20	2,46	531,10	2,14	676,50	1,86
70,20	8,16	111,60	6,23	141,90	5,41	179,90	4,71	228,00	4,10	280,90	3,63	446,10	2,77	566,50	2,41	721,60	2,09
74,60	9,13	118,60	6,96	150,70	6,05	191,20	5,27	242,30	4,59	298,50	4,06	474,00	3,10	601,90	2,70	766,70	2,34
79,00	10,10	125,50	7,74	159,60	6,73	202,40	5,86	256,60	5,10	316,00	4,52	501,80	3,45	637,30	3,00	811,80	2,61
83,40	11,20	132,50	8,56	168,50	7,44	213,70	6,48	270,80	5,64	333,60	4,99	529,70	3,81	672,70	3,32	856,90	2,88
87,80	12,30	139,50	9,41	177,30	8,18	224,90	7,12	285,10	6,20	351,10	5,49	557,60	4,19	708,10	3,65	902,00	3,17
92,20	13,50	146,50	10,30	186,20	8,95	236,20	7,79	299,30	6,79	368,70	6,01	585,50	4,59	743,50	3,99	947,10	3,47
96,60	14,70	153,40	11,20	195,10	9,76	247,40	8,50	313,60	7,40	386,20	6,55	613,40	5,00	778,90	4,35	992,30	3,78
101,0	16,0	160,40	12,20	203,90	10,60	258,70	9,23	327,80	8,03	403,80	7,11	641,20	5,43	814,30	4,72	1037,4	4,10
105,30	17,30	167,40	13,20	212,80	11,50	269,90	9,98	342,10	8,69	421,40	7,70	669,10	5,88	849,70	5,11	1082,5	4,44
109,70	18,60	174,40	14,20	221,70	12,40	281,10	10,80	356,30	9,38	438,90	8,30	697,00	6,34	885,10	5,51	1127,6	4,79
114,10	20,00	181,30	15,30	230,50	13,30	292,40	11,60	370,60	10,10	456,50	8,93	724,90	6,82	920,50	5,93	1172,7	5,15
118,50	21,50	188,30	16,40	239,40	14,30	303,60	12,40	384,80	10,80	474,00	9,57	752,80	7,31	955,90	6,36	1217,8	5,52
122,90	23,00	195,30	17,50	248,30	15,30	314,90	13,30	399,10	11,60	491,60	10,20	780,60	7,82	991,30	6,80	1262,9	5,91
127,30	24,50	202,30	18,70	257,10	16,30	326,10	14,20	413,30	12,30	509,10	10,90	808,50	8,34	1026,7	7,26	1308,0	6,30
131,70	26,10	209,20	19,90	266,00	17,30	337,40	15,10	427,60	13,10	526,70	11,60	836,40	8,88	1062,1	7,73	1353,1	6,71
136,10	27,80	216,20	21,20	274,90	18,40	348,60	16,00	441,80	14,00	544,30	12,40	864,30	9,44	1097,5	8,21	1398,2	7,13
140,50	29,40	223,20	22,50	283,70	19,50	359,90	17,10	456,10	14,80	561,80	13,10	892,20	10,00	1132,9	8,70	1443,3	7,60
144,80	31,20	230,20	23,80	292,60	20,70	371,10	18,00	470,40	15,70	579,40	13,90	920,00	10,60	1168,3	9,20	1488,4	8,00
149,20	32,90	237,10	25,10	301,50	21,90	382,40	19,00	484,60	16,60	596,90	14,70	947,90	11,20	1203,7	9,70	1533,5	8,50
153,60	34,80	244,10	26,50	310,30	23,10	393,60	20,10	498,90	17,50	614,50	15,50	975,80	11,80	1239,1	10,30	1578,6	8,90
158,01	36,60	251,10	27,95	319,20	24,30	404,90	21,20	513,10	18,40	632,00	16,30	1003,7	12,50	1274,5	10,80	1623,7	9,40
162,40	38,50	258,06	29,40	328,10	25,60	416,10	22,30	527,40	19,40	649,60	17,20	1031,6	13,10	1309,9	11,40	1668,8	9,90
166,80	40,50	265,00	30,90	336,90	26,90	427,30	23,40	541,60	20,40	667,20	18,00	1059,4	13,80	1345,4	12,00	1713,9	10,40
171,20	42,50	272,00	32,40	345,80	28,20	438,60	24,50	555,90	21,40	684,70	18,90	1087,3	14,40	1380,8	12,60	1759,0	10,90
175,60	44,50	279,00	34,00	354,70	29,50	449,80	25,70	570,10	22,40	702,30	19,80	1115,2	15,10	1416,2	13,20	1804,1	11,40

Les valeurs pour la canalisation TOM® PVC-BO - PN 12,5 sont très similaires aux précédentes, c'est pourquoi ce même tableau peut être utilisé pour le calcul.

Valeurs ombrées: vitesses de conduite estimées recommandées pour éviter la sédimentation, coup de bélier, les bruits, l'érosion et les pertes de charge élevées selon la Formule de Manning.

Tableau de perte de charge

TOM® PVC-BO 500 PN20 ⁽¹⁾

La perte de charge qui se produit dans les conduites représente la perte d'énergie d'un écoulement hydraulique sous les effets du frottement.

Ci-dessous, apparaît le calcul pour des vitesses estimées en fonction du diamètre du tuyau lors d'une installation.

D. INTÉRIEUR	DN90 PN20 84,0		DN110 PN20 103,2		DN125 PN20 117,0		DN140 PN20 131,2		DN160 PN20 150,0		DN200 PN20 187,4		DN225 PN20 210,8	
	Vitesse (m/s)	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s
0,1	0,55	0,16	0,84	0,13	1,08	0,11	1,35	0,10	1,77	0,08	2,76	0,06	3,49	0,05
0,2	1,11	0,58	1,67	0,46	2,15	0,39	2,70	0,34	3,53	0,29	5,52	0,23	6,98	0,20
0,3	1,66	1,23	2,51	0,97	3,23	0,83	4,06	0,73	5,30	0,62	8,27	0,48	10,50	0,42
0,4	2,22	2,09	3,35	1,65	4,30	1,42	5,41	1,24	7,07	1,06	11,00	0,82	14,00	0,72
0,5	2,77	3,17	4,18	2,49	5,38	2,15	6,76	1,88	8,84	1,61	13,80	1,24	17,50	1,08
0,6	3,33	4,44	5,02	3,49	6,45	3,01	8,11	2,64	10,60	2,26	16,50	1,74	20,90	1,52
0,7	3,88	5,90	5,86	4,64	7,53	4,01	9,46	3,51	12,40	3,00	19,30	2,31	24,40	2,02
0,8	4,43	7,56	6,69	5,94	8,60	5,13	10,80	4,49	14,10	3,84	22,10	2,96	27,90	2,58
0,9	4,99	9,40	7,53	7,39	9,68	6,39	12,20	5,59	15,90	4,78	24,80	3,69	31,40	3,21
1,0	5,54	11,43	8,36	8,99	10,75	7,76	13,50	6,79	17,70	5,81	27,60	4,48	34,90	3,90
1,1	6,10	13,60	9,20	10,70	11,83	9,30	14,90	8,10	19,40	6,93	30,30	5,34	38,40	4,66
1,2	6,70	16,00	10,00	12,60	12,90	10,90	16,20	9,52	21,20	8,14	33,10	6,28	41,90	5,47
1,3	7,20	18,60	10,90	14,60	14,00	12,60	17,60	11,00	23,00	9,44	35,90	7,28	45,40	6,35
1,4	7,80	21,30	11,70	16,80	15,10	14,50	18,90	12,70	24,70	10,80	38,60	8,35	48,90	7,28
1,5	8,30	24,20	12,50	19,00	16,10	16,40	20,30	14,40	26,50	12,30	41,40	9,49	52,40	8,27
1,6	8,90	27,30	13,40	21,50	17,20	18,50	21,60	16,20	28,30	13,90	44,10	10,70	55,80	9,32
1,7	9,40	30,50	14,20	24,00	18,30	20,70	23,00	18,10	30,00	15,50	46,90	12,00	59,30	10,43
1,8	10,00	33,90	15,10	26,70	19,40	23,10	24,30	20,20	31,80	17,30	49,60	13,30	62,80	11,60
1,9	10,50	37,50	15,90	29,50	20,40	25,50	25,70	22,30	33,60	19,10	52,40	14,70	66,30	12,80
2,0	11,10	41,20	16,70	32,40	21,50	28,00	27,00	24,50	35,30	21,00	55,20	16,20	69,80	14,10
2,1	11,60	45,10	17,60	35,50	22,60	30,70	28,40	26,80	37,10	22,90	57,90	17,70	73,30	15,40
2,2	12,20	49,20	18,40	38,70	23,70	33,40	29,70	29,20	38,90	25,00	60,70	19,30	76,80	16,80
2,3	12,70	53,40	19,20	42,00	24,70	36,30	31,10	31,80	40,60	27,20	63,40	20,90	80,30	18,30
2,4	13,30	57,80	20,10	45,50	25,80	39,30	32,40	34,40	42,40	29,40	66,20	22,70	83,80	19,80
2,5	13,90	62,40	20,90	49,00	26,90	42,40	33,80	37,10	44,20	31,70	69,00	24,40	87,30	21,30
2,6	14,40	67,10	21,70	52,70	28,00	45,50	35,20	39,90	45,90	34,10	71,70	26,30	90,70	22,90
2,7	15,00	71,90	22,60	56,60	29,00	48,80	36,50	42,70	47,70	36,60	74,50	28,20	94,20	24,60
2,8	15,50	76,90	23,40	60,50	30,10	52,30	37,90	45,70	49,50	39,10	77,20	30,20	97,70	26,30
2,9	16,10	82,10	24,30	64,60	31,20	55,80	39,20	48,80	51,20	41,70	80,00	32,20	101,20	28,00
3,0	16,60	87,40	25,10	68,70	32,30	59,40	40,60	51,90	53,00	44,40	82,70	34,30	104,70	29,90
3,1	17,20	92,90	25,90	73,00	33,30	63,10	41,90	55,20	54,80	47,20	85,50	36,40	108,20	31,70
3,2	17,70	98,50	26,80	77,50	34,40	66,90	43,30	58,50	56,50	50,10	88,30	38,60	111,70	33,70
3,3	18,30	104,30	27,60	82,00	35,50	70,80	44,60	62,00	58,30	53,00	91,00	40,90	115,20	35,60
3,4	18,80	110,20	28,40	86,70	36,60	74,90	46,00	65,50	60,10	56,00	93,80	43,20	118,70	37,70
3,5	19,40	116,30	29,30	91,40	37,60	79,00	47,30	69,10	61,90	59,10	96,50	45,60	122,20	39,70
3,6	20,00	122,50	30,10	96,30	38,70	83,20	48,70	72,80	63,60	62,30	99,30	48,00	125,60	41,90
3,7	20,50	128,90	30,90	101,40	39,80	87,60	50,00	76,60	65,40	65,50	102,10	50,50	129,10	44,00
3,8	21,10	135,40	31,80	106,50	40,80	92,00	51,40	80,50	67,20	68,80	104,80	53,10	132,60	46,30
3,9	21,60	142,10	32,60	111,70	41,90	96,50	52,70	84,40	68,90	72,20	107,60	55,70	136,10	48,60
4,0	22,20	148,90	33,50	117,10	43,00	101,20	54,10	88,50	70,70	75,70	110,30	58,40	139,60	50,90

(1) Pression Nominale non comprise dans la norme française NF T54-948:2010 et, par conséquence, sans possibilité de marquer la canalisation avec la Marque NF.
Valeurs ombrées: vitesses de conduite estimées recommandées pour éviter la sédimentation, coup de bélier, les bruits, l'érosion et les pertes de charge élevées selon la Formule de Manning.

TOM® PVC-BO 500 PN20 ⁽¹⁾

La perte de charge qui se produit dans les conduites représente la perte d'énergie d'un écoulement hydraulique sous les effets du frottement.

Ci-dessous, apparaît le calcul pour des vitesses estimées en fonction du diamètre du tuyau lors d'une installation.

DN250 PN20 234,2		DN315 PN20 295,2		DN355 PN20 332,4		DN400 PN20 374,8		DN450 PN20 421,4		DN500 PN20 468,6		DN630 PN20 590,4		DN800 PN20 750,4	
Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km
4,31	0,05	6,84	0,04	8,68	0,03	11,00	0,03	13,90	0,02	17,20	0,02	27,40	0,02	44,20	0,01
8,62	0,18	13,70	0,13	17,40	0,12	22,10	0,10	27,90	0,09	34,50	0,08	54,80	0,06	88,50	0,05
12,90	0,37	20,50	0,28	26,00	0,25	33,10	0,21	41,80	0,19	51,70	0,17	82,10	0,13	132,70	0,10
17,20	0,63	27,40	0,48	34,70	0,42	44,10	0,37	55,80	0,32	69,00	0,28	109,50	0,22	176,90	0,16
21,50	0,96	34,20	0,73	43,40	0,64	55,20	0,55	69,70	0,48	86,20	0,43	136,90	0,33	221,10	0,25
25,80	1,34	41,10	1,02	52,10	0,89	66,20	0,77	83,70	0,68	103,50	0,60	164,30	0,46	265,40	0,34
30,20	1,78	47,90	1,36	60,70	1,19	77,20	1,03	97,60	0,90	120,70	0,79	191,60	0,61	309,60	0,46
34,50	2,28	54,80	1,74	69,40	1,52	88,30	1,32	111,60	1,15	138,00	1,02	219,00	0,78	353,80	0,59
38,80	2,84	61,60	2,17	78,10	1,89	99,30	1,64	125,50	1,43	155,20	1,26	246,40	0,97	398,00	0,73
43,10	3,45	68,40	2,64	86,80	2,29	110,30	1,99	139,50	1,74	172,46	1,54	273,80	1,17	442,30	0,89
47,40	4,12	75,30	3,14	95,50	2,74	121,40	2,38	153,40	2,08	189,70	1,83	301,10	1,40	486,50	1,06
51,70	4,84	82,10	3,69	104,10	3,22	132,40	2,80	167,40	2,44	207,00	2,15	328,50	1,65	530,70	1,24
56,00	5,61	89,00	4,28	112,80	3,73	143,40	3,24	181,30	2,83	224,20	2,50	355,90	1,91	574,90	1,44
60,30	6,44	95,80	4,92	121,50	4,28	154,50	3,72	195,30	3,24	241,40	2,87	383,30	2,19	619,20	1,65
64,60	7,32	102,70	5,58	130,20	4,86	165,50	4,23	209,20	3,69	258,70	3,26	410,70	2,49	663,40	1,88
68,90	8,25	109,50	6,29	138,80	5,48	176,50	4,76	223,20	4,15	275,90	3,67	438,00	2,80	707,60	2,12
73,20	9,23	116,40	7,04	147,50	6,13	187,60	5,33	237,10	4,65	293,20	4,11	465,40	3,14	751,80	2,37
77,50	10,30	123,20	7,83	156,20	6,82	198,60	5,92	251,00	5,17	310,40	4,57	492,80	3,49	796,10	2,64
81,80	11,30	130,00	8,65	164,90	7,53	209,60	6,55	265,00	5,71	327,70	5,05	520,20	3,85	840,30	2,91
86,20	12,50	136,90	9,52	173,60	8,28	220,70	7,20	278,90	6,28	344,90	5,55	547,50	4,24	884,50	3,20
90,50	13,60	143,70	10,40	182,20	9,07	231,70	7,88	292,90	6,87	362,20	6,07	574,90	4,64	928,70	3,51
94,80	14,90	150,60	11,40	190,90	9,88	242,70	8,59	306,80	7,49	379,40	6,62	602,30	5,06	973,00	3,82
99,10	16,10	157,40	12,30	199,60	10,70	253,80	9,33	320,80	8,14	396,70	7,19	629,70	5,49	1017,2	4,15
103,40	17,50	164,30	13,30	208,30	11,60	264,80	10,09	334,70	8,80	413,90	7,78	657,00	5,94	1061,4	4,49
107,70	18,80	171,10	14,40	216,90	12,50	275,80	10,90	348,70	9,49	431,20	8,39	684,40	6,41	1105,6	4,84
112,00	20,30	177,90	15,50	225,60	13,50	286,90	11,70	362,60	10,20	448,40	9,02	711,80	6,89	1149,9	5,21
116,30	21,70	184,80	16,60	234,30	14,40	297,90	12,60	376,60	10,90	465,60	9,67	739,20	7,39	1194,1	5,58
120,60	23,20	191,60	17,70	243,00	15,40	308,90	13,40	390,50	11,70	482,90	10,30	766,60	7,90	1238,3	5,97
124,90	24,80	198,50	18,90	251,70	16,50	320,00	14,30	404,50	12,50	500,10	11,00	793,90	8,43	1282,5	6,37
129,20	26,40	205,30	20,20	260,30	17,60	331,00	15,30	418,40	13,30	517,40	11,80	821,30	8,98	1326,8	6,79
133,50	28,10	212,20	21,40	269,00	18,70	342,00	16,20	432,40	14,10	534,60	12,50	848,70	9,54	1371,0	7,21
137,90	29,80	219,00	22,70	277,70	19,80	353,10	17,20	446,30	15,00	551,90	13,30	876,10	10,10	1415,2	7,60
142,20	31,50	225,90	24,10	286,40	20,90	364,10	18,20	460,20	15,90	569,10	14,00	903,40	10,70	1459,5	8,10
146,50	33,30	232,70	25,40	295,00	22,10	375,10	19,20	474,20	16,80	586,40	14,80	930,80	11,30	1503,7	8,60
150,80	35,10	239,50	26,80	303,70	23,40	386,20	20,30	488,10	17,70	603,60	15,60	958,20	11,90	1547,9	9,00
155,10	37,00	246,40	28,30	312,40	24,60	397,20	21,40	502,10	18,70	620,90	16,50	985,60	12,60	1592,1	9,50
159,40	39,00	253,20	29,70	321,10	25,90	408,20	22,50	516,00	19,60	638,10	17,30	1012,9	13,20	1636,4	10,00
163,70	40,90	260,10	31,20	329,80	27,20	419,20	23,60	530,00	20,60	655,40	18,20	1040,3	13,90	1680,6	10,50
168,00	42,90	266,90	32,80	338,40	28,50	430,30	24,80	543,90	21,60	672,60	19,10	1067,7	14,60	1724,8	11,00
172,30	45,00	273,80	34,30	347,10	29,90	441,30	26,00	557,90	22,70	689,80	20,00	1095,1	15,30	1769,0	11,60

(1) Pression Nominale non comprise dans la norme française NF T54-948:2010 et, par conséquence, sans possibilité de marquer la canalisation avec la Marque NF.
Valeurs ombrées: vitesses de conduite estimées recommandées pour éviter la sédimentation, coup de bélier, les bruits, l'érosion et les pertes de charge élevées selon la Formule de Manning.

Tableau de perte de charge

TOM® PVC-BO 500 PN25

La perte de charge qui se produit dans les conduites représente la perte d'énergie d'un écoulement hydraulique sous les effets du frottement.

Ci-dessous, apparaît le calcul pour des vitesses estimées en fonction du diamètre du tuyau lors d'une installation.

D. INTÉRIEUR	DN90 PN25 82,2		DN110 PN25 101,4		DN125 PN25 115,2		DN140 PN25 129,2		DN160 PN25 147,6		DN200 PN25 184,4		DN225 PN25 207,4	
	Vitesse (m/s)	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s
0,1	0,53	0,16	0,81	0,13	1,04	0,11	1,31	0,10	1,71	0,08	2,67	0,06	3,38	0,06
0,2	1,06	0,59	1,62	0,47	2,08	0,40	2,62	0,35	3,42	0,30	5,34	0,23	6,76	0,20
0,3	1,59	1,26	2,42	0,99	3,13	0,85	3,93	0,74	5,13	0,64	8,00	0,49	10,10	0,43
0,4	2,12	2,15	3,23	1,68	4,17	1,45	5,24	1,27	6,84	1,08	10,70	0,84	13,50	0,73
0,5	2,65	3,25	4,04	2,54	5,21	2,19	6,56	1,92	8,56	1,64	13,40	1,26	16,90	1,10
0,6	3,18	4,55	4,85	3,56	6,25	3,07	7,87	2,68	10,30	2,30	16,00	1,77	20,30	1,55
0,7	3,71	6,05	5,65	4,74	7,30	4,08	9,18	3,57	12,00	3,06	18,70	2,36	23,60	2,06
0,8	4,25	7,75	6,46	6,07	8,34	5,23	10,50	4,57	13,70	3,91	21,40	3,02	27,00	2,63
0,9	4,78	9,64	7,27	7,55	9,38	6,50	11,80	5,69	15,40	4,87	24,00	3,76	30,40	3,27
1,0	5,31	11,72	8,08	9,17	10,42	7,90	13,10	6,91	17,10	5,92	26,70	4,56	33,80	3,98
1,1	5,84	14,00	8,88	10,90	11,47	9,40	14,40	8,25	18,80	7,06	29,40	5,45	37,20	4,75
1,2	6,40	16,40	9,70	12,90	12,50	11,10	15,70	9,69	20,50	8,30	32,00	6,40	40,50	5,58
1,3	6,90	19,00	10,50	14,90	13,50	12,80	17,00	11,20	22,20	9,62	34,70	7,42	43,90	6,47
1,4	7,40	21,90	11,30	17,10	14,60	14,70	18,40	12,90	24,00	11,00	37,40	8,51	47,30	7,42
1,5	8,00	24,80	12,10	19,40	15,60	16,70	19,70	14,60	25,70	12,50	40,10	9,67	50,70	8,43
1,6	8,50	28,00	12,90	21,90	16,70	18,90	21,00	16,50	27,40	14,10	42,70	10,90	54,10	9,50
1,7	9,00	31,30	13,70	24,50	17,70	21,10	22,30	18,50	29,10	15,80	45,40	12,20	57,40	10,63
1,8	9,60	34,80	14,50	27,20	18,80	23,50	23,60	20,50	30,80	17,60	48,10	13,60	60,80	11,80
1,9	10,10	38,50	15,30	30,10	19,80	25,90	24,90	22,70	32,50	19,40	50,70	15,00	64,20	13,10
2,0	10,60	42,30	16,20	33,10	20,80	28,50	26,20	25,00	34,20	21,40	53,40	16,50	67,60	14,40
2,1	11,10	46,30	17,00	36,20	21,90	31,20	27,50	27,30	35,90	23,40	56,10	18,00	70,90	15,70
2,2	11,70	50,50	17,80	39,50	22,90	34,00	28,80	29,80	37,60	25,50	58,80	19,70	74,30	17,10
2,3	12,20	54,80	18,60	42,90	24,00	37,00	30,20	32,30	39,40	27,70	61,40	21,30	77,70	18,60
2,4	12,70	59,30	19,40	46,40	25,00	40,00	31,50	35,00	41,10	29,90	64,10	23,10	81,10	20,10
2,5	13,30	64,00	20,20	50,10	26,10	43,10	32,80	37,70	42,80	32,30	66,80	24,90	84,50	21,70
2,6	13,80	68,80	21,00	53,80	27,10	46,40	34,10	40,60	44,50	34,70	69,40	26,80	87,80	23,40
2,7	14,30	73,70	21,80	57,70	28,10	49,70	35,40	43,50	46,20	37,20	72,10	28,70	91,20	25,00
2,8	14,90	78,90	22,60	61,70	29,20	53,20	36,70	46,50	47,90	39,80	74,80	30,70	94,60	26,80
2,9	15,40	84,20	23,40	65,90	30,20	56,80	38,00	49,70	49,60	42,50	77,40	32,80	98,00	28,60
3,0	15,90	89,60	24,20	70,20	31,30	60,50	39,30	52,90	51,30	45,30	80,10	34,90	101,4	30,40
3,1	16,50	95,30	25,00	74,60	32,30	64,20	40,60	56,20	53,00	48,10	82,80	37,10	104,70	32,30
3,2	17,00	101,00	25,80	79,10	33,40	68,10	42,00	59,60	54,80	51,00	85,50	39,30	108,10	34,30
3,3	17,50	106,90	26,60	83,70	34,40	72,10	43,30	63,10	56,50	54,00	88,10	41,70	111,50	36,30
3,4	18,00	113,00	27,50	88,50	35,40	76,20	44,60	66,70	58,20	57,10	90,80	44,00	114,90	38,40
3,5	18,60	119,30	28,30	93,30	36,50	80,40	45,90	70,40	59,90	60,20	93,50	46,50	118,20	40,50
3,6	19,10	125,60	29,10	98,30	37,50	84,70	47,20	74,10	61,60	63,50	96,10	48,90	121,60	42,70
3,7	19,60	132,20	29,90	103,50	38,60	89,20	48,50	78,00	63,30	66,80	98,80	51,50	125,00	44,90
3,8	20,20	138,90	30,70	108,70	39,60	93,70	49,80	81,90	65,00	70,10	101,50	54,10	128,40	47,20
3,9	20,70	145,70	31,50	114,10	40,60	98,30	51,10	86,00	66,70	73,60	104,20	56,80	131,80	49,50
4,0	21,20	152,70	32,30	119,50	41,70	103,00	52,40	90,10	68,40	77,10	106,80	59,50	135,10	51,90

Valeurs ombrées: vitesses de conduite estimées recommandées pour éviter la sédimentation, coup de bélier, les bruits, l'érosion et les pertes de charge élevées selon la Formule de Manning.

TOM® PVC-BO 500 PN25

La perte de charge qui se produit dans les conduites représente la perte d'énergie d'un écoulement hydraulique sous les effets du frottement.

Ci-dessous, apparaît le calcul pour des vitesses estimées en fonction du diamètre du tuyau lors d'une installation.

DN250 PN25 230,6		DN315 PN25 290,6		DN355 PN25 327,2		DN400 PN25 369,0		DN450 PN25 415,0		DN500 PN25 461,2		DN630 PN25 581,0		DN800 PN25 737,8	
Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km	Débit l/s	J m/km
4,18	0,05	6,63	0,04	8,41	0,03	10,70	0,03	13,50	0,02	16,70	0,02	26,50	0,02	42,80	0,01
8,35	0,18	13,30	0,14	16,80	0,12	21,40	0,10	27,10	0,09	33,40	0,08	53,00	0,06	85,50	0,05
12,50	0,38	19,90	0,29	25,20	0,25	32,10	0,22	40,60	0,19	50,10	0,17	79,50	0,13	128,30	0,10
16,70	0,64	26,50	0,49	33,60	0,43	42,80	0,37	54,10	0,32	66,80	0,29	106,00	0,22	171,00	0,17
20,90	0,97	33,20	0,74	42,00	0,65	53,50	0,56	67,60	0,49	83,50	0,43	132,60	0,33	213,80	0,25
25,10	1,37	39,80	1,04	50,50	0,91	64,20	0,79	81,20	0,69	100,20	0,61	159,10	0,46	256,50	0,35
29,20	1,82	46,40	1,39	58,90	1,21	74,90	1,05	94,70	0,91	116,90	0,81	185,60	0,62	299,30	0,47
33,40	2,33	53,10	1,78	67,30	1,55	85,60	1,34	108,20	1,17	133,60	1,04	212,10	0,79	342,00	0,60
37,60	2,89	59,70	2,21	75,70	1,92	96,20	1,67	121,70	1,46	150,40	1,29	238,60	0,98	384,80	0,74
41,80	3,52	66,30	2,68	84,10	2,34	106,90	2,03	135,30	1,77	167,10	1,57	265,10	1,20	427,50	0,90
45,90	4,19	73,00	3,20	92,50	2,79	117,60	2,42	148,80	2,11	183,80	1,87	291,60	1,43	470,30	1,08
50,10	4,93	79,60	3,76	100,90	3,28	128,30	2,85	162,30	2,48	200,50	2,19	318,10	1,68	513,00	1,27
54,30	5,72	86,20	4,36	109,30	3,80	139,00	3,30	175,80	2,88	217,20	2,55	344,70	1,94	555,80	1,47
58,50	6,56	92,90	5,01	117,70	4,36	149,70	3,79	189,40	3,30	233,90	2,92	371,20	2,23	598,50	1,69
62,60	7,45	99,50	5,69	126,10	4,95	160,40	4,30	202,90	3,75	250,60	3,32	397,70	2,53	641,30	1,92
66,80	8,40	106,10	6,41	134,50	5,58	171,10	4,85	216,40	4,23	267,30	3,74	424,20	2,86	684,00	2,16
71,00	9,39	112,80	7,17	142,90	6,24	181,80	5,43	230,00	4,73	284,00	4,18	450,70	3,20	726,80	2,42
75,20	10,40	119,40	7,97	151,40	6,94	192,50	6,03	243,50	5,26	300,70	4,65	477,20	3,55	769,60	2,69
79,40	11,50	126,00	8,81	159,80	7,67	203,20	6,67	257,00	5,81	317,40	5,14	503,70	3,93	812,30	2,97
83,50	12,70	132,70	9,69	168,20	8,44	213,90	7,33	270,50	6,39	334,10	5,65	530,20	4,32	855,10	3,27
87,70	13,90	139,30	10,60	176,60	9,24	224,60	8,03	284,10	7,00	350,80	6,19	556,80	4,73	897,80	3,58
91,90	15,10	145,90	11,60	185,00	10,07	235,30	8,75	297,60	7,63	367,50	6,74	583,30	5,15	940,60	3,90
96,10	16,40	152,50	12,60	193,40	10,90	246,00	9,50	311,10	8,28	384,20	7,32	609,80	5,59	983,30	4,23
100,20	17,80	159,20	13,60	201,80	11,80	256,70	10,28	324,60	8,96	400,90	7,92	636,30	6,05	1026,1	4,58
104,40	19,20	165,80	14,70	210,20	12,80	267,40	11,10	338,20	9,67	417,60	8,55	662,80	6,53	1068,8	4,94
108,60	20,60	172,40	15,80	218,60	13,70	278,00	11,90	351,70	10,40	434,40	9,19	689,30	7,02	1111,6	5,31
112,80	22,10	179,10	16,90	227,00	14,70	288,70	12,80	365,20	11,10	451,10	9,85	715,80	7,53	1154,3	5,70
116,90	23,70	185,70	18,10	235,40	15,70	299,40	13,70	378,70	11,90	467,80	10,50	742,30	8,05	1197,1	6,09
121,10	25,30	192,30	19,30	243,80	16,80	310,10	14,60	392,30	12,70	484,50	11,20	768,80	8,59	1239,8	6,50
125,30	26,90	199,00	20,50	252,30	17,90	320,80	15,50	405,80	13,50	501,20	12,00	795,40	9,15	1282,6	6,92
129,50	28,60	205,60	21,80	260,70	19,00	331,50	16,50	419,30	14,40	517,90	12,70	821,90	9,72	1325,3	7,36
133,60	30,30	212,20	23,10	269,10	20,20	342,20	17,50	432,80	15,30	534,60	13,50	848,40	10,30	1368,1	7,80
137,80	32,10	218,90	24,50	277,50	21,30	352,90	18,50	446,40	16,20	551,30	14,30	874,90	10,90	1410,9	8,30
142,00	33,90	225,50	25,90	285,90	22,50	363,60	19,60	459,90	17,10	568,00	15,10	901,40	11,50	1453,6	8,70
146,20	35,80	232,10	27,30	294,30	23,80	374,30	20,70	473,40	18,00	584,70	15,90	927,90	12,20	1496,4	9,20
150,40	37,70	238,80	28,80	302,70	25,10	385,00	21,80	487,00	19,00	601,40	16,80	954,40	12,80	1539,10	9,70
154,50	39,70	245,40	30,30	311,10	26,40	395,70	22,90	500,50	20,00	618,10	17,70	980,90	13,50	1581,9	10,20
158,70	41,70	252,00	31,80	319,50	27,70	406,40	24,10	514,00	21,00	634,80	18,60	1007,5	14,20	1624,6	10,70
162,90	43,70	258,70	33,40	327,90	29,10	417,10	25,30	527,50	22,00	651,50	19,50	1034,0	14,90	1667,4	11,30
167,10	45,80	265,30	35,00	336,30	30,50	427,80	26,50	541,10	23,10	668,20	20,40	1060,5	15,60	1710,1	11,80

Valeurs ombrées: vitesses de conduite estimées recommandées pour éviter la sédimentation, coup de bélier, les bruits, l'érosion et les pertes de charge élevées selon la Formule de Manning.

Coup de bélier

Pour calculer les éventuelles surpressions (P) produites par un coup de bélier, il faut obtenir la célérité (a), qui est une caractéristique de la canalisation et du fluide transporté, et évaluer le changement dans la vitesse de l'eau (V) pouvant se produire lors de l'ouverture, de la fermeture de vannes, du démarrage ou de l'arrêt de pompes.

$$P = \frac{a \cdot V}{g}; a = \frac{1420}{\sqrt{1 + \left(\frac{k}{E}\right) \cdot \left(\frac{D_e}{e_{\min}} - 2\right)}}$$

TUBE TOM® PN16

V	a	P (coup de bélier)	
m/s	m/s	m	bar
0,5	293	15	1,5
1,0	293	30	3,0
1,5	293	45	4,5
2,0	293	60	6,0
2,5	293	75	7,5
3,0	293	90	9,0
3,5	293	105	10,5
4,0	293	119	11,9

TUBE FONTE K9

V	a	P (coup de bélier)	
m/s	m/s	m	bar
0,5	1100	56	5,6
1,0	1100	112	11,2
1,5	1100	168	16,8
2,0	1100	224	22,4
2,5	1100	280	28,0
3,0	1100	336	33,6
3,5	1100	392	39,2
4,0	1100	449	44,9

L'effet de l'air emprisonné dans les canalisations au moment du remplissage peut entraîner un coup de bélier et provoquer des surpressions beaucoup plus importantes que celles indiquées sur les tableaux précédents. C'est pourquoi, il faut suivre les **recommandations suivantes** :

- Le **remplissage de la canalisation** doit toujours être réalisé à basse vitesse, à environ 0,05 m/s, et sur le point le plus bas de la conduite.
- **Les dispositifs de purge d'air** doivent être installés (ventouses à double effet) sur les points les plus hauts de chaque tronçon.
- Les éléments permettant **d'évacuer l'air** (robinets) doivent rester ouverts lors de l'opération de remplissage, et fermés du point bas au point haut, au fur et à mesure du remplissage de la conduite.

Coefficients de réduction : Température et Application

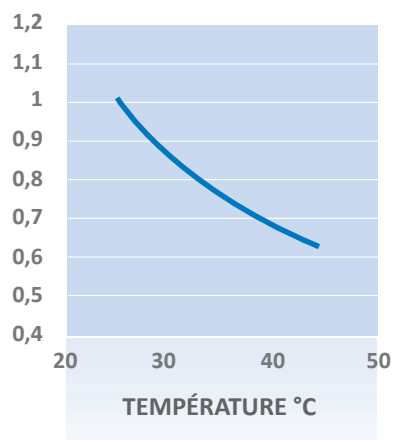
La Pression de Fonctionnement Admissible (PFA) peut diminuer face à la Pression Nominale (PN) par des températures élevées (supérieures à 25 °C) ou par les d'applications exigeantes ou agressives.

$$PFA = PN \cdot f_T \cdot f_A$$

Le coefficient de détimbrage avec de l'eau pour des températures de service entre 25 °C et 45 °C (f_T) s'obtient à partir du tableau de droite. Le coefficient de réduction par application (f_A) doit être déterminé par le chef de projet.

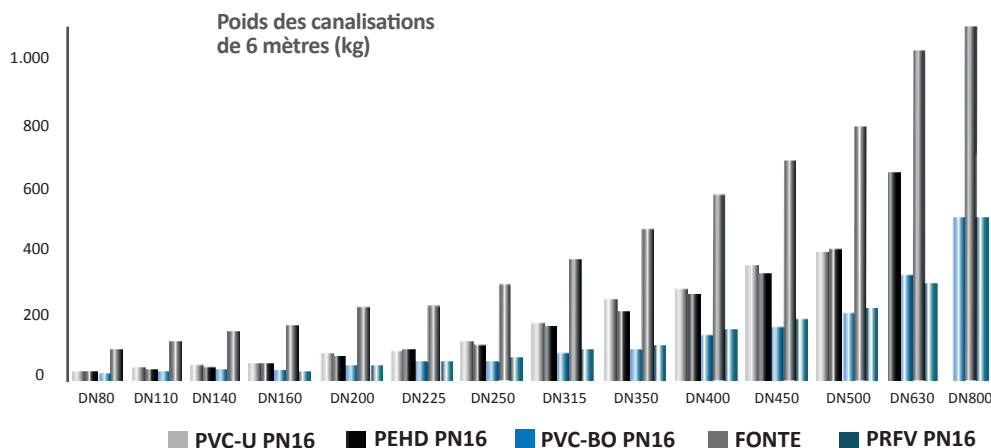
REMARQUE : le bureau d'étude et l'entreprise réalisant le chantier sont responsables, respectivement, de la conception d'un projet et de l'exécution du chantier.

Coefficient de détimbrage



Installation rapide et économique

🎯 La canalisation en PVC Bi-Orienté TOM® pèse moins de la moitié du poids des canalisations en PVC et PE classiques. Elle pèse de six à douze fois moins par mètre linéaire que la canalisation en fonte d'un diamètre extérieur nominal équivalent. Sa légèreté permet un levage sans aide mécanique telle que grues, vérins, etc., jusqu'au diamètre 315, ce qui réduit considérablement le coût global de l'installation.



La grande résistance de la canalisation TOM® permet une manutention de meilleurs rendements en termes de déchargement, de pose en tranchée et d'emboîtement entre tubes. De plus, la facilité d'emboîtement des différentes canalisations entre elles procure des rendements très élevés : puisqu'un personnel peu qualifié peut le manipuler sans l'aide de machine jusqu'au DN315. Tous ces facteurs permettent à la canalisation TOM® d'offrir un meilleur rendement de l'installation en mètres/heure de montage par rapport à d'autres solutions.

Transport et stockage aisés

🎯 Les caractéristiques de la canalisation TOM® facilitent au maximum les tâches de transport et de stockage, ce qui réduit significativement les coûts.

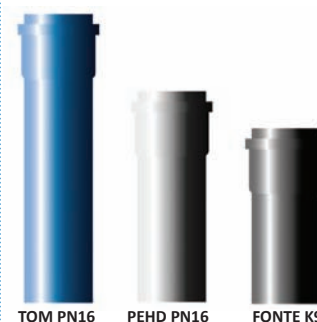
Pour optimiser le transport, il est recommandé de suivre les règles suivantes :

- Pour transporter différents diamètres dans un même envoi, placer tout d'abord les diamètres les plus grands dans la partie du bas.
- Laisser les bouts mâles dégagés, en alternant les bout mâles et les emboîtures.

Pour ne pas endommager les tubes lors du stockage, il est conseillé de :

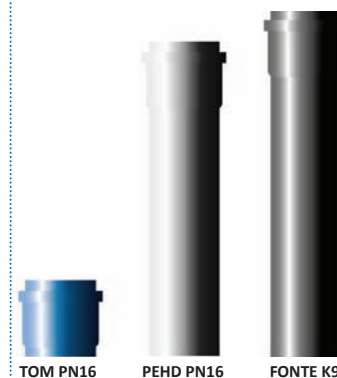
- Stocker les tubes horizontalement dans une zone plane sur des appuis posés tous les 1,5 mètre pour éviter la flexion éventuelle du produit.
- Ne pas empiler sur plus de 1,5 mètre de haut.
- Les bouts mâles doivent être dégagés, en intercalant les bouts mâles et les emboîtures.
- En cas d'exposition prolongée au soleil, protéger les palettes avec une bâche opaque et bien ventilé pour éviter la surchauffe.

Rendements lors de l'installation (m/heure)



Données pour DN 200-250 mm

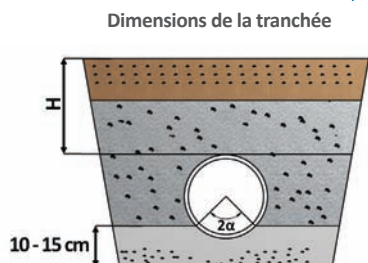
Coût de l'installation (euro/m)



Données pour DN 200-250 mm



Excavation



La canalisation TOM® est tout particulièrement conçue pour les installations enterrées bien qu'elle convient aussi pour d'autres applications. Les dimensions de la tranchée dépendent des charges auxquelles va être soumise la canalisation (trafic, nature du terrain, etc.). En règle générale, quand il n'y a pas de circulation, la génératrice supérieure du tube doit se trouver au minimum à 0,6 mètre de profondeur, en cas de circulation routière, à 1 mètre de profondeur au moins. La **largeur minimale de la tranchée** doit être calculée en tenant compte des tableaux ci-dessous :

DN (mm)	Longueur minimum de tranchée B (m)	Profondeur de tranchée H (m)	Longueur minimum de tranchée B (m)
90-250	0,60	$h < 1,00$	0,60
315	0,85	$1,00 < h < 1,75$	0,80
355	1,00	$1,75 < h < 4,00$	0,90
400	1,10	$h > 4,00$	1,00
450	1,15		
500	1,20		
630	1,35		
800	1,65		

Le **fond de la tranchée** doit assurer un appui homogène, uniforme et ferme tout le long de la canalisation.

Assemblage

- Il faut **vérifier la propreté des joints** et de leurs emplacements.
- Pour faciliter l'assemblage, il est recommandé de **lubrifier l'emboîture et le bout mâle** avec des lubrifiants.
- **Aligner les extrémités** des tubes et insérer le bout mâle dans l'emboîture.
- **Lors de l'emboîtement entre tubes**, nous pouvons utiliser des leviers manuels ou mécaniques (utiliser ou intercaler des matériaux tels que le bois pour ne pas endommager le tube). Mais pour des tubes de petits diamètres, du fait du système d'assemblage par joint élastique et de la légèreté du tube, il suffit d'un mouvement manuel rapide et précis.

Déviations angulaires

Lors de l'installation, des déviations angulaires sont admises sur la jonction entre tubes, pour adapter la conduite au tracé.

DN (mm)	Déviations angulaires maximum Angle (°)	Déplacement entre bouts mâles D (mm) ⁽¹⁾
90-800	2°	200

(1) Tubes de 5,95 mètres de longueur totale.



Ancrages

- Les canalisations soumises à une pression hydrostatique interne sont également exposées aux **forces de poussée** sur tous les changements de direction tels que : déviation angulaire de la canalisation, coudes, courbes, etc. Celles-ci s'appliquent aussi sur les pièces et les éléments impliquant un changement dans la section de passage tels que : réductions, vannes, dérivations, écoulements, etc. Ces forces éventuellement importantes peuvent provoquer des mouvements dans le terrain et le désassemblage des tubes. Le plus souvent, la force de poussée peut être calculée avec la formule suivante :

$$\text{Force (kg)} = k \cdot \text{Pression (bar)} \cdot \text{Section Canalisation (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Sur tampons pleins et sur tés à 90°: } k=1$$

$$\text{Sur réductions: } k=1 - \frac{\text{Section mineure}}{\text{Section majeure}}$$

$$\text{Sur changements de direction: } k=2 \cdot \sin \frac{\beta}{2}$$

Il est important de verser directement le béton dans l'emplacement prévu à cet effet en ayant au préalable contrôlé la résistance mécanique du terrain. Lors de la conception des ancrages, il faut **prévoir le dégagement des jonctions**, afin de permettre leur contrôle pendant les épreuves hydrauliques.

Remblaiement de la tranchée

- Pour analyser la forme la plus efficace de préparer la tranchée, faire l'installation de la canalisation et réaliser le remplissage-compaction du terrain dans les latéraux et la partie supérieure de la canalisation, veuillez consulter nos instructions d'installation ou contacter notre département technique-commercial.

Essais sur chantier et mise en service

- Concernant l'installation, les essais sur chantier et la mise en service, il faut se conformer aux procédures de la **norme UNE-EN 805:2000 Distribution d'eau**. La conduite sera testée en fonction de l'avancement du chantier sur des tronçons complètement terminés (la longueur pourra varier entre 500 et 1000 m). Les extrémités du tronçon testé devront être obturées avec des pièces appropriées, la tranchée doit être partiellement remblayée avec les emboîtures découvertes.

La **pression d'épreuve (STP)** en N/mm² (0,1 N/mm² = 1 atm) sera :

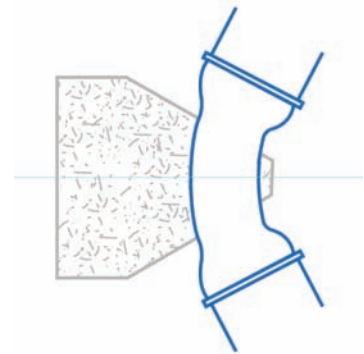
a) Si le coup de bélier a été précisément calculé : STP = MDP + 0,1

b) Si le coup de bélier a été estimé, c'est la valeur la plus petite entre :

$$\text{STP} = \text{MDP} + 0,5 \text{ et } \text{STP} = 1,5 \cdot \text{MDP}$$

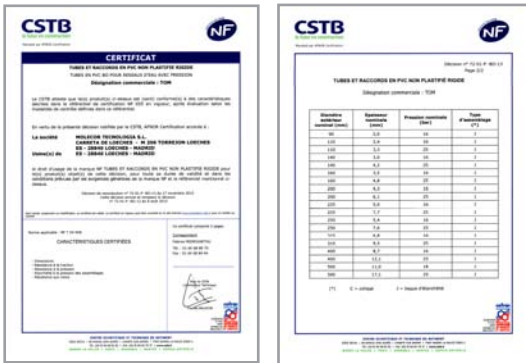
MDP est la pression de conception maximum, soit la pression maximum qui peut être atteinte dans une canalisation, y compris l'effet du coup de bélier. La mise en service de conduites pour eau potable doit **respecter les critères de potabilité**.

← Ancrages sur changements de direction



Certificats

Certificat AFNOR de Produit selon la norme NF T54-948:2010. Marque .



Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) (France).



Certificat sanitaire HYDROCHECK (Belgique)



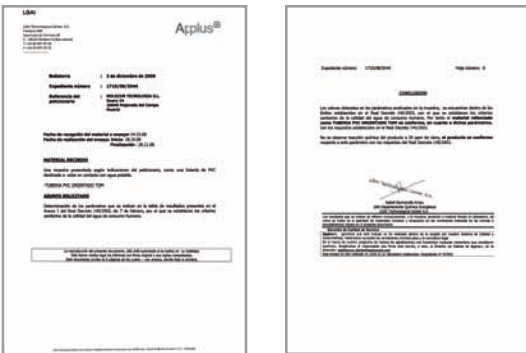
Certificat du Système de Gestion de la Qualité selon l'UNE-EN ISO 9001:2008.



Certificat AENOR de Produit selon l'UNE-ISO 16422:2015. Marque .



Essais pour déterminer l'accomplissement du RD 140/2003 "Critères sanitaires de la Qualité de l'eau destinée à la consommation humaine".



Certificat sanitaire Water Regulations advisory scheme (WRAS) (Royaume-Uni).



Notes

A series of horizontal dotted lines for taking notes, spanning the width of the page.





Ctra. M-206 Torrejón - Loeches Km 3.1
28890 Loeches
Madrid - Espagne
Tel.: +34 911 337 088
Fax: +34 902 106 273
e-mail: canalizaciones@molecor.com
www.molecor.com

