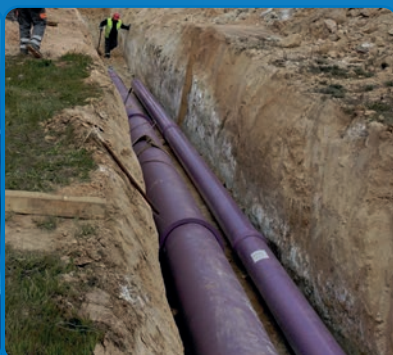




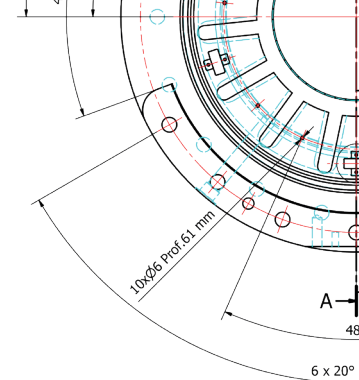
# TOM

La nouvelle génération de canalisations en PVC Bi-Orienté

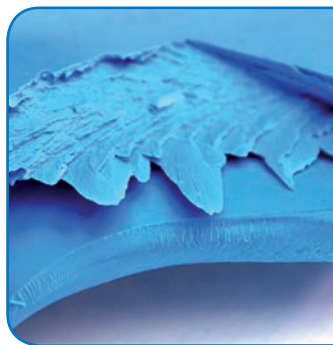


L'excellence des conduites d'eau sous pression

 **MOLECOR**  
Smart water



## La Bi-Orientation Moléculaire, la révolution du PVC



Quand le PVC de structure amorphe (section inférieure) est soumis au processus de bi-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, avec l'étirage du matériau, 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



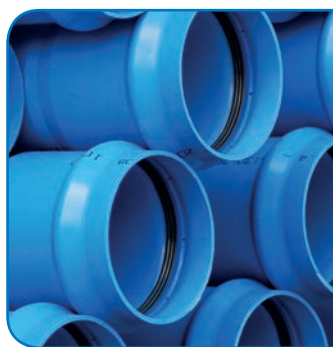
Le processus de bi-orientation moléculaire modifie la structure du PVC en alignant les molécules du polymère.

### Un plastique aux propriétés incomparables

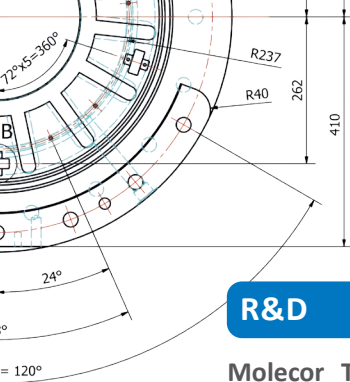
Le processus de Bi-Orientation Moléculaire améliore de façon spectaculaire les propriétés physiques et mécaniques du PVC. Il lui confère plusieurs caractéristiques exceptionnelles, sans modifier les avantages et les propriétés chimiques du polymère d'origine. Cela permet d'obtenir un plastique ayant 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 Tecnología est une société engagée dans l'innovation et le développement à vocation internationale, qui commercialise des technologies et des produits entièrement développés 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 l'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

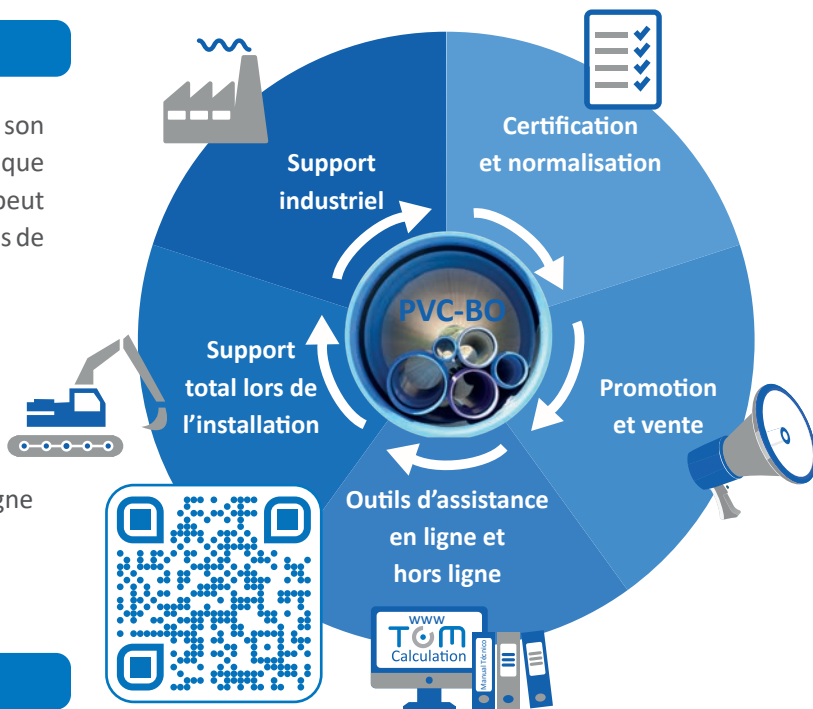
Molecor est spécialisé dans la technologie de la Bi-Orientation Moléculaire appliquée au PVC et à la mise en œuvre de solutions efficaces pour le transport de l'eau sous pression. Depuis sa création, Molecor a reçu de nombreux prix et reconnaissances, ce qui a contribué à consolider sa présence et le 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, le 630 mm, le 710 mm, le 800 mm, le 1000 mm et maintenant jusqu'à DN1200 mm, qui ont été les points forts dans le secteur, car leurs fabrications étaient impensables sur le marché jusqu'à l'apparition de la Technologie de Molecor. Offrant ainsi des produits de qualité orientés vers la satisfaction du client et engagés envers l'environnement.

Les tuyaux TOM en PVC-BO de la plus haute qualité. Produit garanti pendant 50 ans.

Les tuyaux TOM® en PVC-BO fabriqués par Molecor sont un produit garanti pendant 50 ans grâce à ses excellentes propriétés physico-mécaniques et à sa grande durabilité.



Garantie applicable exclusivement aux tubes fabriqués dans le centre de production de Loeches (Madrid) et d'Antequera (Malaga), disposant respectivement des certificats de produit AENOR n° 001/007104 et 001/007374, conformément à la norme UNE-EN 17176-1-2 et 5.



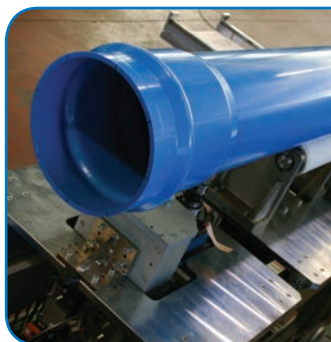
## Une technologie de pointe au service de l'eau



▶ **○** 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. Cela 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 :

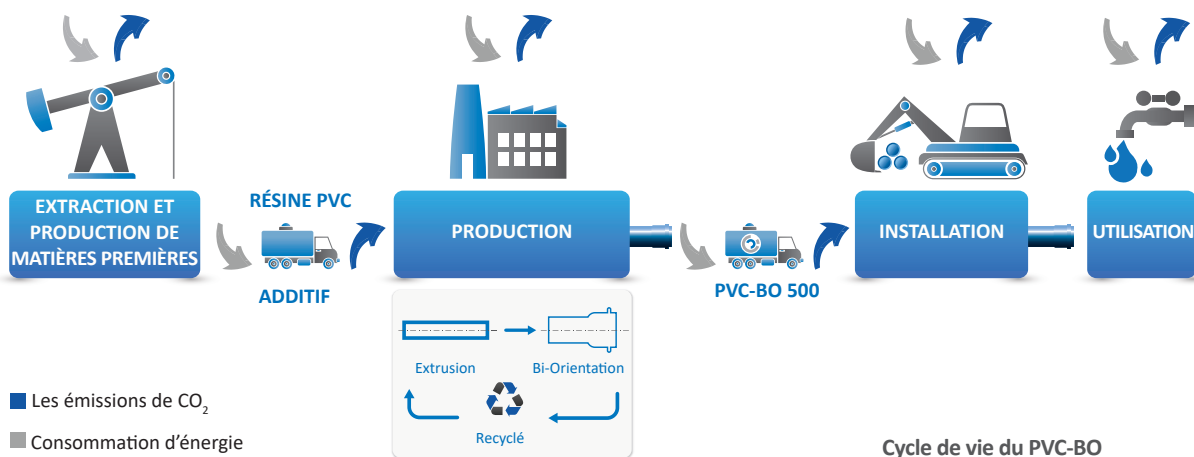


- **Bi-Orientation Moléculaire maximale** : Classe 500 selon ISO 16422-2 et EN 17176-2, la plus élevée offrant les meilleures propriétés mécaniques
- **Fiabilité accrue** du produit fini
- Tolérances dimensionnelles strictes
- Comportement homogène du matériel
- Emboîtures d'assemblage renforcées et 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**. La convertissant ainsi en **la canalisation 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 CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère**.

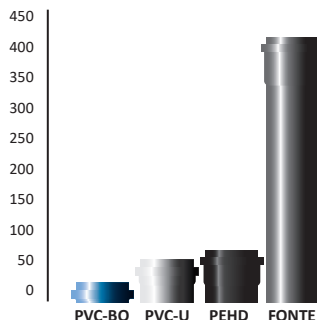
## Optimisation des Ressources Hydrauliques

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

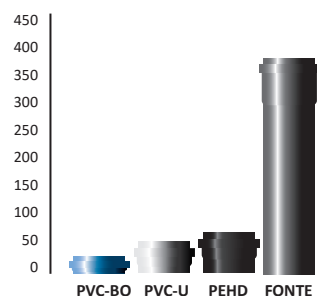
Les réseaux d'approvisionnement qui ont été installés avec des matériaux traditionnels souffrent actuellement de fuites allant jusqu'à 25% de l'eau canalisée et la dégradation chimique font que certains tuyaux doivent être remplacés d'ici quelques années.

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 nécessaire pour le transport impulsé est moins élevée.

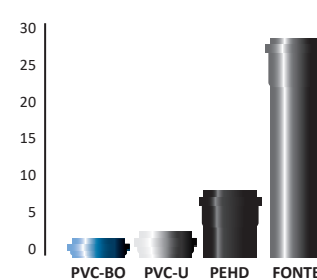
Énergie consommée par type de canalisations (matières premières + fabrication) (kWh)



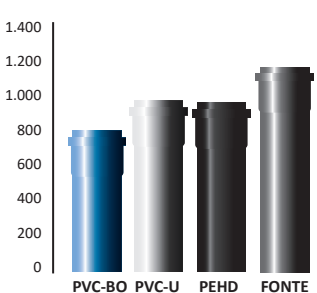
Énergie consommée en matières premières (kWh)



Énergie consommée en fabrication (kWh)

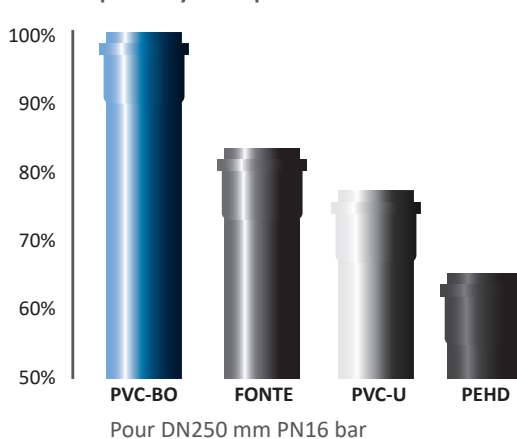


Énergie consommée en pompage en 50 ans (kWh)



Estimation de la consommation d'énergie et des émissions de CO<sub>2</sub> 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



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 **recyclable à 100%**. Molecor, en tant que membre de la chaîne de valeur de l'industrie plastique, montre son engagement envers l'environnement en offrant au marché des produits ayant un impact environnemental moindre et en intégrant les principes de l'économie circulaire dans leur fabrication.

## Soutenabilité

- Les tubes TOM® et les accessoires ecoFITMOM® sont des produits durables, dont la conception a pris en compte la préservation de l'environnement, en considérant des aspects tels que : l'économie d'énergie, l'utilisation durable des ressources naturelles, la durabilité des ouvrages et le respect de l'environnement par les matériaux utilisés.

Molecor a évalué l'impact environnemental du système de tubes TOM® et des raccords ecoFITMOM® dans toutes les phases de son cycle de vie, de la fabrication à la fin de vie du produit, c'est-à-dire de l'extraction des matières premières à l'utilisation finale des tubes, en passant par la fabrication, la distribution et le stockage. Cette analyse du cycle de vie (ACV) a été réalisée conformément aux normes ISO 14040 et ISO 14044. Sur la base de cette analyse, la déclaration environnementale de produit (EPD) a été rédigée conformément aux exigences de la norme EN ISO 14025, en appliquant les règles relatives aux catégories de produits (PCR) pour les produits de construction indiquées dans la norme EN 15804:2012 + A2:2019.



GlobalEPD EN15804-066

Verifié par AENOR

Enregistré dans le programme Global EPD

L'impact du système de tubes et raccords en PVC-BO sur 16 indicateurs environnementaux a été évalué, regroupés en fonction de l'effet sur les différents environnements :

### Air et de l'atmosphère

Réchauffement de la planète (changement climatique), appauvrissement de la couche d'ozone, acidification et formation photochimique d'ozone.

### Eau

Eutrophisation des eaux douces, eutrophisation marine, utilisation de l'eau et écotoxicité en eau douce et l'écotoxicité dans les écosystèmes d'eau douce.

### Sol

Eutrophisation terrestre, potentiel d'épuisement des ressources fossiles, potentiel d'épuisement des ressources non fossiles et indice de potentiel de qualité des sols.

### Santé humaine

Toxicité humaine - effets cancérigènes, toxicité humaine - effets non cancérigènes, maladies liées à l'émission de particules et radiations ionisantes HH.

PVC-BO – TOM® & ecoFITMOM®		
Unité déclarée : 1 kilogramme		
Paramètre	Unité	Total
<b>GWP-Total</b> - Réchauffement global (changement climatique)	kg CO <sub>2</sub> eq	1,77E+01
<b>ODP</b> - Appauvrissement de la couche d'ozone	kg CFC-11 eq	1,11E-06
<b>AP</b> - Acidification	mol H+ eq	6,27E-02
<b>EP-freshwater</b> - Eutrophisation des eaux douces	kg P eq	9,46E-05
<b>EP-marine</b> - Eutrophisation marine	kg N eq	2,46E-02
<b>EP-terrestrial</b> - Eutrophisation terrestre	mol N eq	2,63E-01
<b>POCP</b> - Formation photochimique d'ozone	kg NMVOC eq	9,30E-02
<b>ADP-minerals &amp; metals</b> - Potentiel d'épuisement des ressources non fossiles	kg Sb eq	2,34E-06
<b>ADP-fossil</b> - Potentiel d'épuisement des ressources fossiles	MJ, v.c.n.	2,47E+02
<b>WDP</b> - Utilisation de l'eau	m <sup>3</sup> eq	4,77E+00
<b>PM</b> - Maladies liées à l'émission de particules	Incidencia de enfermedades	1,54E-06
<b>IRP</b> - Rayonnement ionisant HH	kBq U235 eq	1,88E-01
<b>ETP-fw</b> - Écotoxicité dans les écosystèmes d'eau douce	CTUe	1,05E+02
<b>HTP-c</b> - Toxicité humaine - Effets cancérigènes	CTUh	1,76E-09
<b>HTP-nc</b> - Toxicité humaine - Effets non cancérigènes	CTUh	1,15E-07
<b>SQP</b> - Indice de potentiel de qualité des sols	Pt	3,29E+00

Impacts environnementaux du système de tubes TOM® et des raccords ecoFITMOM® dans les ACV du berceau à la tombe. Étapes: A1-A2-A3-A4-A5-C1-C2-C3-C4-C

Le paramètre environnemental le plus connu est l'empreinte carbone, qui prend en compte les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, exprimées en CO<sub>2</sub>, et correspond au résultat de l'indicateur environnemental du changement climatique.

## 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 qui 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

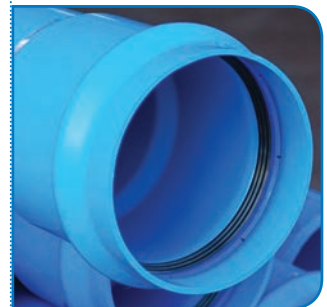
- ⊙ Le PVC Bi-Orienté résiste à la corrosion et aux substances chimiques présentes dans la nature, ainsi qu'aux attaques de micro-organismes et de macro-organismes. **La canalisation TOM® est donc imputrescible**. De plus, elle ne requiert aucun type de protection ou de revêtement spécial, ce qui permet 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® et accessoires ecoFITOM® reste constante**, puisqu'il ne se produit ni corrosion du matériel ni migration de la matière ou de ses revêtements. Les tuyaux TOM® et accessoires ecoFITOM® sont adaptés au transport de l'eau potable. Leur aptitude est corroborée par l'obtention de certificats sanitaires européens, tels que l'ACS (Attestation de Conformité Sanitaire), le Certificat Hydrocheck, le Certificat WRAS (Water Regulations Advisory Scheme) et Déclaration d'approbation EPAL, des certifications conformes à la législation sanitaire en vigueur en France, Belgique, Royaume-Uni et Portugal respectivement.



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 qui sont impossibles d'obtenir avec un autre type de tube**.



Le tube TOM® est extrêmement léger.

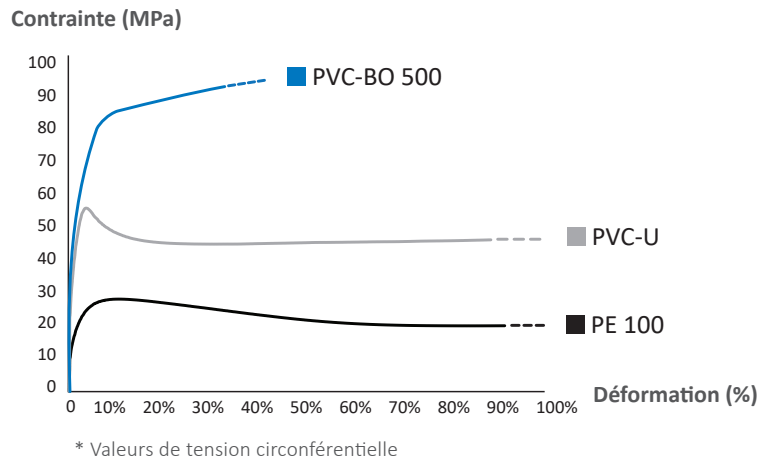
## Des propriétés mécaniques supérieures

### 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

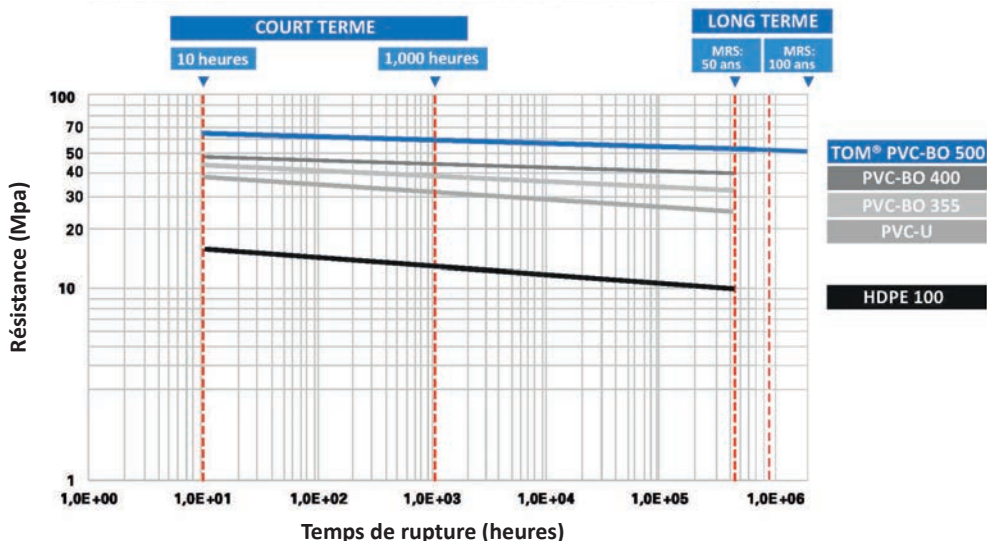


### Résistance à la pression hydrostatique à long terme

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 Classe 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.

Le tuyau TOM® conserve les caractéristiques d'un tuyau de classe 500 sur **100 ans**, comme l'indiquent les tests à long terme (10 000 heures) effectués par un laboratoire indépendant accrédité pour notre tuyau selon la norme **ISO 9080** et **UNE – EN ISO 1167 parties 1 et 2**. Cela signifie que le tube peut résister à sa pression nominale au-delà de 100 ans, tant qu'il n'y a pas d'altérations dans le fonctionnement de l'installation. Le tuyau Molecor TOM® a une durée de vie utile de plus 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 ISO 1452	UNE-EN 12201	UNE-EN 12201
Résistance minime requise (MRS)	MPa	ISO 16422 UNE-EN 17176 50,0	25,0	10,0	8,0
Coefficient global de service (C)	-	1,4	2,0 <sup>(1)</sup>	1,25	1,25
Contrainte de conception ( $\sigma$ )	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 à traction uniaxiale	MPa	≥48	≥45	19	19
Résistance à traction tangentielle	MPa	>85	≥45	19	19
Dureté Shore D à 20 °C	-	81 - 85	70 - 85	60	65

(1) Pour tuyaux de DN≥110

## Autres caractéristiques du matériel

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

Caractéristiques	Unités	Valeur
Densité	kg/dm <sup>3</sup>	1,35 - 1,46 <sup>(1)</sup>
Valeur K résine de PVC	-	>64
Coefficient de Poisson	-	0,4
Température Vicat	°C	≥80
Coefficient de dilatation linéaire	°C <sup>-1</sup>	7·10 <sup>-5</sup>
Conductivité thermique	Kcal/mh°C	0,14 - 0,18
Chaleur spécifique à 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 à 20 °C	Ω/cm	>10 <sup>16</sup>
Rugosité absolue (ka)	mm	0,001
Rugosité C (Hazen Williams)	m <sup>0,37</sup> /s	155
Coefficient de rugosité de Manning (n)	m <sup>-1/3</sup> s	0,0074

(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/dm<sup>3</sup>.

## Caractéristiques du joint d'étanchéité

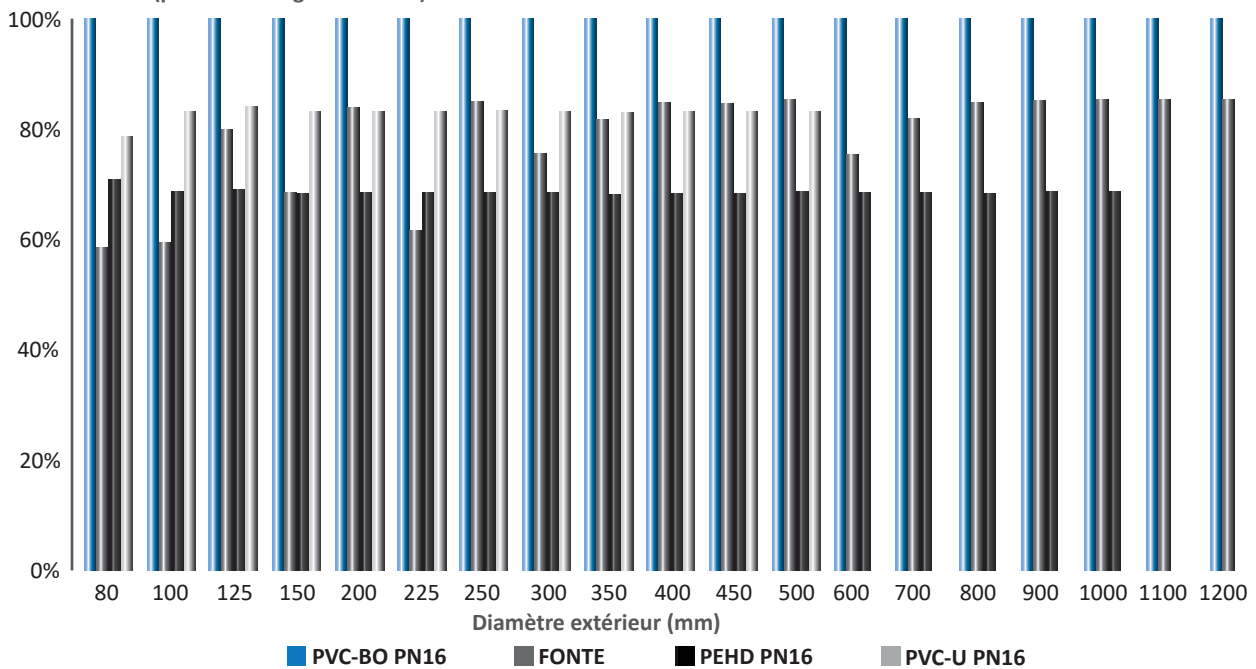
Caractéristiques	Unités	Valeur
Dureté de l'élastomère	IRHD	60 ±5

## Propriétés hydrauliques incomparables

### Capacité hydraulique

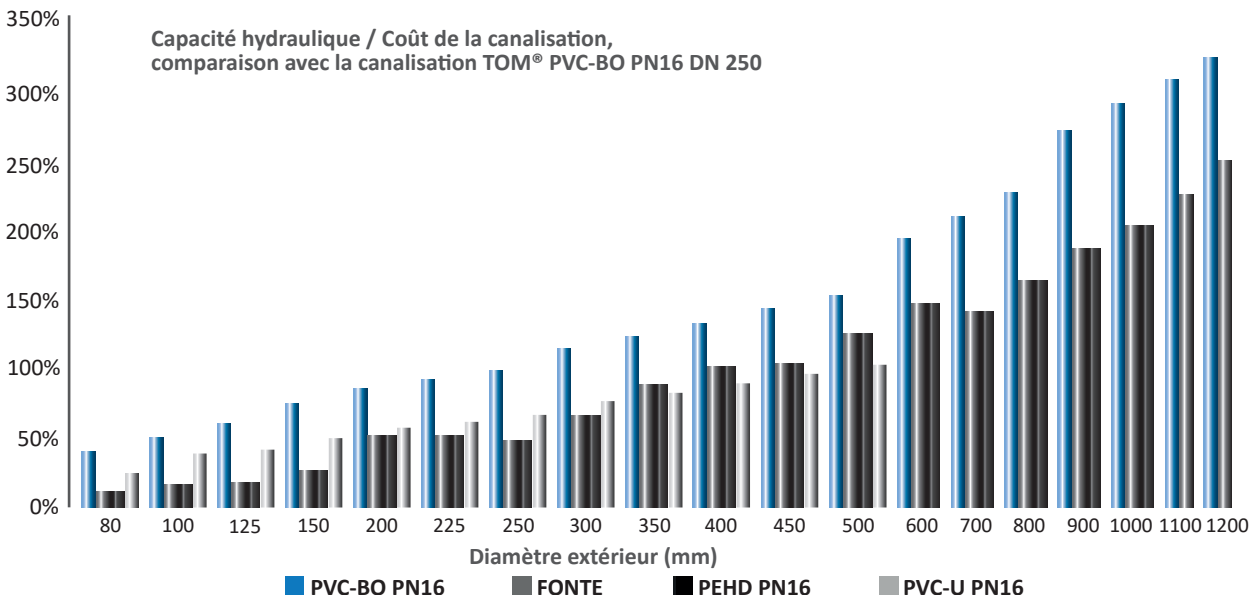
Les canalisations doivent non seulement être capables de supporter la pression mais aussi de **transporter la plus grande quantité d'eau avec un moindre coût énergétique**. L'épaisseur et la rugosité interne réduites de la canalisation TOM®, par rapport aux canalisations traditionnelles en plastique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

$$P = \frac{a \cdot V}{g} ; \quad a = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K_c \cdot \frac{D_m}{e}}} ; \quad K_c = \frac{10^{10}}{E}$$

a: célérité (vitesse de propagation de l'onde), en m/s

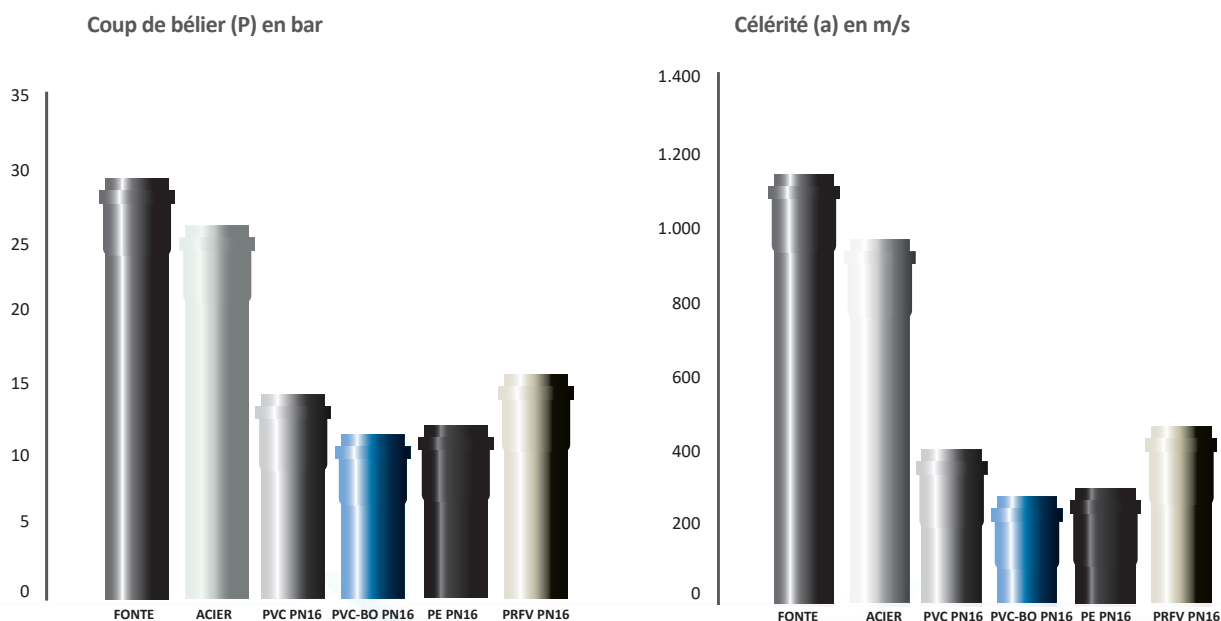
$D_m$ : diamètre moyen de la canalisation, en mm

e: épaisseur de la canalisation, en mm

$K_c$ : coefficient en fonction du module d'élasticité (E) du matériau constitutif de la canalisation, exprimé en  $kg/m^2$

E: module d'élasticité, en  $kg/m^2$ , pour la canalisation en PVC Bi-Orienté TOM® :  $4 \times 10^8 kg/m^2$

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 (édition actuelle)

Le tube en PVC-BO TOM® est fabriqué selon la **norme espagnole UNE-EN 17176** (cette norme est identique à la **norme européenne EN 17176** "Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, les branchements et collecteurs d'assainissement et les systèmes d'irrigation sous pression, enterrés ou aériens - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié orienté (PVC-BO) - Partie 1 : Généralités, Partie 2 : Tubes et Partie 5 : Aptitude à l'emploi du système") et 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". Part 1: General, Part 2: Pipes and Part 5: Fitness for purpose of the system".

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

- Normes nord-américaines : ASTM F1483 "Standard Specification for Oriented Poly(Vinyl Chloride), PVCO, Pressure Pipe"; et ANSI/AWWA C909 "Molecularly Oriented Polyvinyl Chloride (PVCO) Pressure Pipe".
- Norme australienne : AS/NZS 4441 "Oriented PVC (PVC-O) pipes for pressure applications".
- Norme canadienne : CAN/CSA-B137.3.1 "Molecularly oriented polyvinylchloride (PVCO) pipe for pressure applications".
- Norme russe : GOST R 56927 "Трубы из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида для водоснабжения".
- Norme indienne: IS 16647 "Oriented Unplasticized Polyvinyl Chloride (PVC-O) Pipes for Water Supply – Specification".

### Classification du matériel

Les normes **ISO 16422-2** et **UNE-EN 17176-2** englobent différentes classes pour le PVC-BO, 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	PN16	PN20	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) <sup>(1)</sup>	17,5	22,4	28,0	35,0
Pression minimale de rupture à 10 heures (bar) <sup>(1)</sup>	23,1	28,9	36,7	48,1
Pression de test maximale en œuvre (bar) <sup>(2)</sup>	17,5	21,0	25,0	30,0
Rigidité circonférentielle (kN/m <sup>2</sup> ) <sup>(3)</sup>	5	DN90-110 10 DN125 8 DN140-160 7 DN≥200 6	11	20
Couleur <sup>(4)</sup>	bleu/violet	bleu/violet	bleu/violet	bleu/violet

(1) À température de 20 °C.

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

(3) Rigidité moyenne du tube selon les tolérances établies.

(4) Disponible en bleu (fourniture) et en violet (réutilisation). Autres couleurs sur demande.

## Dimensions

TOM® PVC-BO 500											
Pression Nominale (bar)		PN12,5			PN16*			PN20		PN25*	
Diamètre Nominal (DN)	Diamètre Extérieur (DE)		Diamètre Intérieur (DI)	Épaisseur Minimale de norme C1.4 (e)	Diamètre Intérieur (DI)	Épaisseur Minimale de norme C1.4 (e)	Diamètre Intérieur (DI)	Épaisseur Minimale de norme C1.4 (e)	Diamètre Intérieur (DI)	Épaisseur Minimale de norme C1.4 (e)	
	min.	max.	moyen	min.							moyen
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
90*	90,0	90,3	84,8	1,6	84,3	2,0	84,3	2,5	83,0	3,1	
110*	110,0	110,4	103,6	2,0	103,1	2,4	103,0	3,1	100,8	3,8	
125*	125,0	125,4	117,8	2,2	117,8	2,8	117,1	3,5	114,5	4,3	
140*	140,0	140,5	132,3	2,5	132,3	3,1	131,1	3,9	128,3	4,8	
160*	160,0	160,5	152,1	2,8	151,2	3,5	149,8	4,4	146,6	5,5	
200*	200,0	200,6	190,1	3,5	189,0	4,4	187,3	5,5	183,3	6,9	
225*	225,0	225,7	213,9	4,0	212,6	5,0	210,7	6,2	206,2	7,7	
250*	250,0	250,8	237,6	4,4	236,3	5,5	234,1	6,9	229,1	8,6	
315*	315,0	316,0	299,4	5,5	297,7	6,9	295,0	8,7	288,6	10,8	
355*	355,0	356,1	337,4	6,2	335,5	7,8	332,5	9,8	325,3	12,2	
400*	400,0	401,2	380,2	7,0	378,0	8,8	374,6	11,0	366,5	13,7	
450*	450,0	451,4	427,7	7,9	425,3	9,9	421,4	12,4	412,3	15,4	
500*	500,0	501,5	475,2	8,8	472,5	11,0	468,2	13,7	458,1	17,1	
630	630,0	631,9	598,8	11,0	595,4	13,8	590,0	17,3	577,2	21,6	
710	710,0	712,0	674,8	12,4	671,0	15,4	664,9	19,2	654,7	24,4	
800	800,0	802,0	760,4	14,0	756,1	17,4	749,2	21,6	733,0	27,4	
900	900,0	902,7	855,4	15,7	850,6	19,6	839,5	24,3	824,1	30,9	
1000	1000,0	1003,0	950,5	17,5	945,1	21,7	932,8	27,0	915,6	34,3	
1100 <sup>(1)</sup>	1100,0	1103,3	1045,5	19,3	1039,6	24,0	1026,1	29,7	1007,2	37,9	
1200	1200,0	1203,6	1140,6	21,1	1134,1	26,2	1119,4	32,4	1098,8	41,4	

Les canalisations en PVC-BO TOM® sont fournies en longueurs totales (y compris la longueur de limite d'emboîture) de 5,95 mètres.

Les diamètres intérieurs peuvent être variés selon tolérances de fabrication.

(1) Articles sur demande. Consultez le délai de livraison. Pour d'autres longueurs et projets spéciaux, veuillez nous consulter.

DN1100 : Non couvert par les normes ISO 16422-2 et EN 17176-2.

Certificat de Produit AENOR



n° 001/007104 selon la norme UNE-EN 17176.

n° 001/006537 selon la norme ISO 16422.

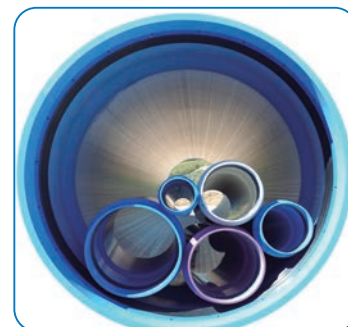
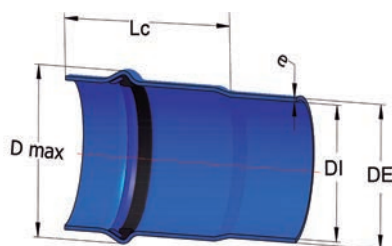
Certificat NF CSTB de Produit



n° 72-01-P-BO-16.

Les tubes marqués d'un (\*)

sont NF P. Le DN90 seulement en PN16.



## Palettisation

### TOM® PVC-BO 500

DN	Tuyaux/ Palette	Palette/ Camion	Tuyaux/ Camion	Mètres <sup>(1)</sup> / Camion	Largeur Palette	Hauteur Palette	Longueur Palette	Poids de la palette			
								PN12,5	PN16	PN20	PN25
mm	tuyaux	palette	tuyaux	m	mm	mm	mm	kg	kg	kg	kg
90	81	16	1296	7711	1220	670	6110	515	555	560	680
110	76	12	912	5426	1220	850	6130	715	775	780	1005
125	60	12	720	4284	1220	850	6135	725	725	795	1025
140	45	12	540	3213	1220	850	6140	650	655	750	965
160	33	12	396	2356	1220	800	6150	570	625	720	925
200	23	12	276	1642	1170	950	6395	620	680	780	1005
225	14	16	224	1333	1220	700	6190	480	530	605	780
250	11	12	132	785	1100	800	6215	465	515	585	755
315	13	8	104	619	2200	700	6260	865	955	1090	1410
355	11	6	66	393	2200	800	6295	930	1020	1170	1510
400	11	6	66	393	2400	850	6325	1170	1290	1480	1910
450	5	10	50	298	2200	550	6330	685	755	860	1115
500	4	8	32	190	1950	600	6335	675	740	850	1095
630	3	6	18	107	1950	730	6410	800	875	1005	1300
710	3	6	18	107	2200	810	6425	1010	1105	1270	1645
800	3	6	18	107	2400	900	6425	1270	1400	1605	2080
900	2	4	8	48	1800	1000	6480	1070	1180	1425	1765
1000	2	4	8	48	2000	1100	6515	1315	1450	1670	2160
1100	2	4	8	48	2200	1250	6540	1585	1750	2120	2630
1200	2	4	8	48	2400	1350	6575	1885	2080	2520	3125

(1) Longueur totale (5,95 mètres par tube). Pour obtenir les mètres utiles, il faut soustraire la longueur de limite d'emboîture.

Autres emballages et longueurs, à consulter.

La hauteur combinée des palettes ne doit pas dépasser 2 550 mm pour qu'un camion standard soit apte.

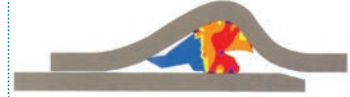
Si le chargement dépasse la hauteur de 2 550 mm, il faudra utiliser un camion spécial.





## Emboîture et Joint d'étanchéité

Les tubes TOM® s'assemblent en introduisant l'extrémité mâle chanfreiné dans l'emboîture munie d'un joint élastique. Le joint d'étanchéité est composé d'un anneau en PP et d'une lèvre en caoutchouc synthétique qui en font une partie intégrante du tube, l'empêchant de se déplacer de son logement ou de l'enrouler dans le montage.



Diamètre Nominal (DN)	Longueur de Tulipe (Lc)	Diamètre maximale (D max)	Longueur de limite d'emboîture (1)			
			PN12,5	PN16	PN20	PN25
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	160	117	132	131	131	127
110	175	140	146	145	145	141
125	185	154	160	160	158	154
140	190	174	149	149	146	141
160	200	197	169	166	163	158
200	225	243	185	182	178	171
225	240	271	197	194	190	182
250	265	301	221	217	212	204
315	310	374	260	256	250	239
355	335	419	281	277	270	258
400	355	472	297	292	284	271
450	375	527	314	308	298	283
500	395	587	330	324	312	295
630	460	734	384	376	360	340
710	475	815	392	383	369	342
800	475	925	385	375	359	329
900	565	1034	464	453	434	401
1000	565	1143	455	443	424	376
1100	590	1250	475	461	431	382
1200	615	1360	487	472	447	403



Appliquer le gel lubrifiant sur le chanfrein de l'extrémité mâle et sur le joint de l'emboîture.



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

(1) Les tuyaux TOM® ont une marque de limite d'emboîture sur l'extrémité lisse pour assurer l'étanchéité de l'assemblage tulipe-extrémité.



La longueur de limite d'emboîture est la distance entre l'extrémité biseautée du tuyau et la marque repère imprimée.



## Branchement et montage

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



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

## 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 extrémités de la canalisation tout genre d'accessoires d'union à bride (vannes, coudes, tés, 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, tés, 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.

# ecoFITTOM

Avec **ecoFITTOM®**, les **premiers accessoires au monde** en PVC-BO, Molecor propose un système continu en PVC-BO ; cette continuité de matériau garantit les mêmes propriétés hydrauliques et mécaniques dans les différents éléments du réseau, dans les tuyaux ainsi que dans les accessoires. De plus, les **accessoires ecoFITTOM® en PVC-BO** sont entièrement compatibles avec les tuyaux en PVC-U (EN ISO 1452) et avec les tuyaux en autres matériaux.

Ces accessoires sont fabriqués conformément à la norme espagnole pour le PVC orienté UNE-CEN/TS 17176-3 "Systèmes de tuyauterie en matériaux plastiques pour l'approvisionnement en eau, l'irrigation, l'assainissement et les égouts, enterrés ou hors sol, avec pression. Poly (chlorure de vinyle) orienté non plastifié (PVC-BO). Partie 3 : Raccords" (identique à la norme CEN/TS 17176-3) et à la spécification technique internationale ISO/TS 16422-3 "Tubes et raccords en poly (chlorure de vinyle) orienté non plastifié (PVC-BO) pour l'adduction d'eau sous pression - Partie 3 : Raccords". Ils peuvent être utilisés dans des réseaux de transport d'eau potable, systèmes d'irrigation, applications industrielles, eaux usées, réseaux d'infrastructure, réseaux de protection contre l'incendie, etc. parmi d'autres applications.



Certificat AENOR de Produit n° 001/007103 selon la norme UNE-CEN/TS 17176-3.

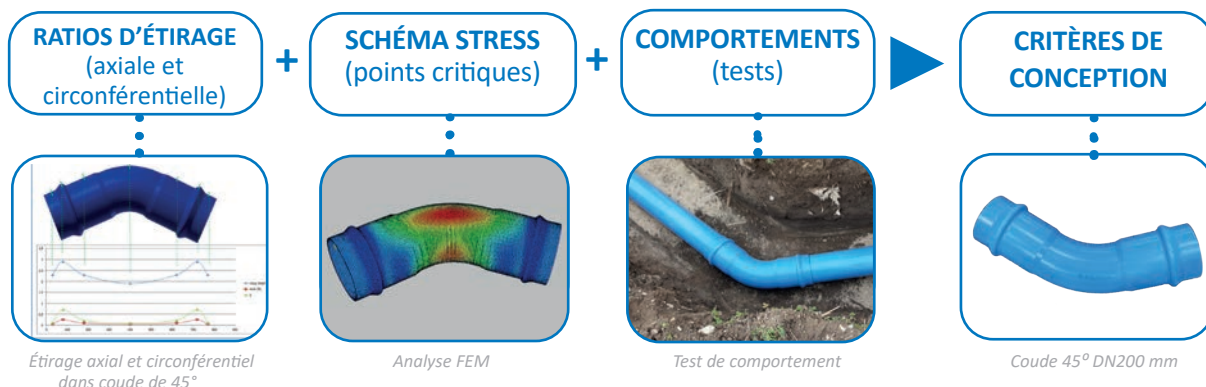


## Spécifications techniques

Corps	Type de joint	Classification PN (bar)
Poly(chlorure de vinyle) non plastifié bi-orienté (PVC-BO)	EPDM élastomère avec anneau raidisseur en PP	16
	Standard: EN 681-1	

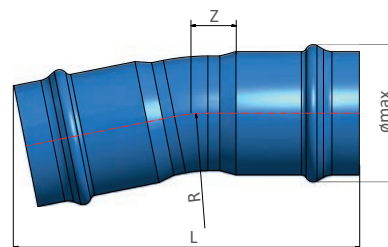
Les accessoires **ecoFITTOM®** sont fournis d'un joint d'étanchéité éprouvé comprenant un anneau en polypropylène et une lèvre en caoutchouc synthétique, qui permet au joint d'être intégré au raccord, en évitant le déplacement ou le mouvement du joint pendant le montage.

### PROCESSUS POUR OBTENIR LES ACCESSOIRES EN PVC-BO



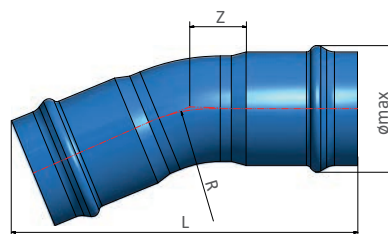
### Coude 11,25°

DN	PN	Référence	ømax	L (mm)	Z (mm)	Radio (mm)	Poids (Kg)
110	10/16	F110C1116B	140	460	50	165	0,89
125	10/16	F125C1116B	155	500	55	187,5	1,27
140	10/16	F140C1116B	175	530	60	210	1,68
160	10/16	F160C1116B	200	540	65	240	2,11
200	10/16	F200C1116B	245	600	75	300	3,81
225	10/16	F225C1116B	270	645	85	340	5,38
250	10/16	F250C1116B	305	695	90	375	6,72
315	10/16	F315C1116B	375	815	110	475	12,50
400	10/16	F400C1116B	475	940	135	600	23,20



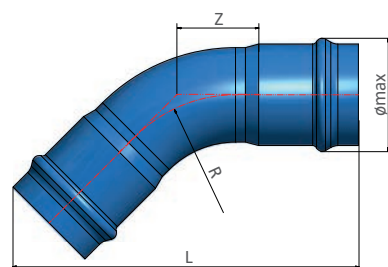
### Coude 22,5°

DN	PN	Référence	ømax	L (mm)	Z (mm)	Radio (mm)	Poids (Kg)
110	10/16	F110C2216B	140	490	65	165	0,96
125	10/16	F125C2216B	155	535	75	187,5	1,37
140	10/16	F140C2216B	175	565	80	210	1,81
160	10/16	F160C2216B	200	585	90	240	2,37
200	10/16	F200C2216B	245	660	105	300	4,20
225	10/16	F225C2216B	270	710	120	340	5,94
250	10/16	F250C2216B	305	770	130	375	7,49
315	10/16	F315C2216B	375	915	155	475	14,04
400	10/16	F400C2216B	475	1070	195	600	26,35



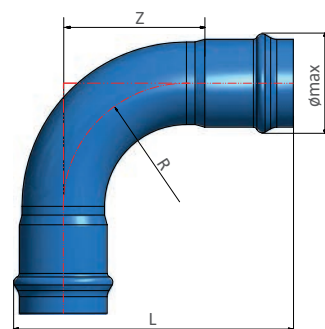
### Coude 45°

DN	PN	Référence	ømax	L (mm)	Z (mm)	Radio (mm)	Poids (Kg)
110	10/16	F110C4516B	140	600	145	300	1,30
125	10/16	F125C4516B	155	570	115	187,5	1,56
140	10/16	F140C4516B	175	605	130	210	2,08
160	10/16	F160C4516B	200	640	140	240	2,71
200	10/16	F200C4516B	245	735	170	300	4,99
225	10/16	F225C4516B	270	840	195	340	7,06
250	10/16	F250C4516B	305	875	210	375	9,03
315	10/16	F315C4516B	375	940	140	300	14,87
400	10/16	F400C4516B	475	1250	330	600	32,64



### Coude 90°

DN	PN	Référence	ømax	L (mm)	Z (mm)	Radio (mm)	Poids (Kg)
110	10/16	F110C9016B	143	450	200	165	1,35
125	10/16	F125C9016B	155	490	225	187,5	1,94
140	10/16	F140C9016B	175	535	250	210	2,62
160	10/16	F160C9016B	198	565	275	240	3,52
200	10/16	F200C9016B	244	680	345	300	6,56
225	10/16	F225C9016B	270	750	370	340	9,30
250	10/16	F250C9016B	305	800	430	375	12,10
315	10/16	F315C9016B	375	850	380	315	19,16
400*	10/16	F400C9016B	472	900	375	300	32,64

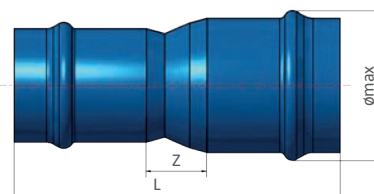


\* Disponible sur demande



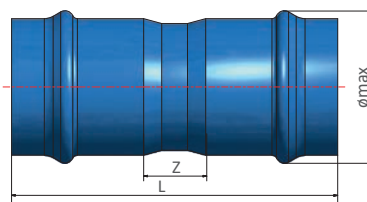
### Réduction

DN/DN	PN	Référence	ømax	L (mm)	Z (mm)	Poids (Kg)
110 / 90	10/16	F110R09016B	140	385	55	0,78
125 / 110	10/16	F125R11016B	155	450	80	1,17
140 / 110	10/16	F140R11016B	175	465	90	1,54
160 / 110	10/16	F160R11016B	200	480	105	1,95
160 / 140	10/16	F160R14016B	200	455	60	1,78
200 / 160	10/16	F200R16016B	245	525	100	3,33
225 / 160	10/16	F225R16016B	270	585	195	4,98
225 / 200	10/16	F225R20016B	270	510	80	4,31
250 / 200	10/16	F250R20016B	305	585	120	5,95
315 / 250	10/16	F315R25016B	375	690	155	11,05
400 / 315	10/16	F400R31516B	475	790	155	19,39



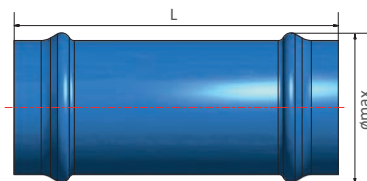
### Manchon

DN	PN	Référence	ømax	L (mm)	Z (mm)	Poids (Kg)
110	10/16	F110M16B	140	420	70	0,83
125	10/16	F125M16B	155	455	75	1,17
140	10/16	F140M16B	175	465	80	1,54
160	10/16	F160M16B	200	490	85	1,91
200	10/16	F200M16B	245	530	95	3,41
225	10/16	F225M16B	270	580	115	4,87
250	10/16	F250M16B	305	620	120	6,06
315	10/16	F315M16B	375	715	145	11,34
400	10/16	F400M16B	475	820	190	21,12



### Manchon de passage

DN	PN	Référence	ømax	L (mm)	Z (mm)	Poids (Kg)
110	10/16	F110MR16B	140	420	-	0,83
125	10/16	F125MR16B	155	455	-	1,17
140	10/16	F140MR16B	175	465	-	1,54
160	10/16	F160MR16B	200	490	-	1,91
200	10/16	F200MR16B	245	530	-	3,41
225	10/16	F225MR16B	270	580	-	4,87
250	10/16	F250MR16B	305	620	-	6,06
315	10/16	F315MR16B	375	715	-	11,34
400	10/16	F400MR16B	475	820	-	21,12



## 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
- Réseaux contre incendies
- Applications industrielles
- Réseaux 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.

**Débit (l/s) = vitesse (m/s) · section · (m<sup>2</sup>) 10<sup>3</sup>**

Formule de Hazen-Williams :

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

Formule de Prandtl-Colebrook-White :

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

V = Vitesse moyenne en m/s

D<sub>i</sub> = 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<sup>2</sup> (9,81 m/s<sup>2</sup>)

k<sub>a</sub> = Rugosité absolue en m (pour le PVC-BO ; k<sub>a</sub> = 0,007 · 10<sup>-3</sup> m)

v = Viscosité cinématique du fluide (m<sup>2</sup>/s) (pour eau à 20 °C ; v = 1,0 · 10<sup>-6</sup>)

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.

## Géoposition et traçabilité

La nouvelle application **geoTOM**<sup>®</sup> offre une traçabilité complète de chacun des produits **TOM**<sup>®</sup> et **ecoFITOM**<sup>®</sup> et vous permet de géopositionner facilement et rapidement les pièces installées dans le réseau.

Decouvrez  
**GEO TOM**

à travers le QR code :



## Calcul mécanique

Le **Programme de Calcul Mécanique TOM**<sup>®</sup> "**tomcalculation**" offre comme résultats les différents efforts et contraintes que tolère la canalisation de même que les coefficients de sécurité, de rupture et "aplatissement". Le programme est basé sur les normes de référence :

- ATV-DVWK-A 127E: "Calcul statique de Drainages et Assainissements".
- UNE 53331: "Tuyaux en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U), Poly(chlorure de vinyle) non plastifié orienté (PVC-BO), polyéthylène (PE) et polypropylène (PP). Critère pour la vérification des systèmes des gaines en plastiques, avec ou sans pression, sous charges externes".



[www.tomcalculation.com](http://www.tomcalculation.com)

## Tableau de perte de charge

### TOM® PVC-BO 500 PN12,5

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 PN12,5 84,8		DN110 PN12,5 103,6		DN125 PN12,5 117,8		DN140 PN12,5 132,3		DN160 PN12,5 152,1		DN200 PN12,5 190,1	
	Vitesse (m/s)	Débit l/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
0,1	0,56	0,16	0,84	0,12	1,09	0,11	1,37	0,09	1,82	0,08	2,84	0,06
0,2	1,13	0,57	1,69	0,46	2,18	0,39	2,75	0,34	3,63	0,29	5,68	0,22
0,3	1,69	1,21	2,53	0,96	3,27	0,83	4,12	0,72	5,45	0,61	8,51	0,47
0,4	2,26	2,07	3,37	1,64	4,36	1,41	5,50	1,23	7,27	1,05	11,35	0,81
0,5	2,82	3,12	4,21	2,47	5,45	2,13	6,87	1,86	9,08	1,58	14,19	1,22
0,6	3,39	4,39	5,06	3,48	6,54	2,99	8,25	2,61	10,90	2,22	17,03	1,71
0,7	3,95	5,83	5,90	4,62	7,63	3,98	9,62	3,47	12,72	2,95	19,87	2,28
0,8	4,52	7,48	6,74	5,91	8,72	5,09	11,00	4,45	14,54	3,78	22,71	2,91
0,9	5,08	9,29	7,59	7,37	9,81	6,34	12,37	5,53	16,35	4,70	25,54	3,62
1,0	5,65	11,31	8,43	8,95	10,90	7,70	13,75	6,73	18,17	5,71	28,38	4,40
1,1	6,21	13,47	9,27	10,67	11,99	9,19	15,12	8,02	19,99	6,82	31,22	5,26
1,2	6,78	15,85	10,12	12,55	13,08	10,80	16,50	9,43	21,80	8,01	34,06	6,17
1,3	7,34	18,36	10,96	14,55	14,17	12,52	17,87	10,93	23,62	9,29	36,90	7,16
1,4	7,91	21,09	11,80	16,68	15,26	14,36	19,25	12,54	25,44	10,66	39,74	8,22
1,5	8,47	23,94	12,64	18,94	16,35	16,32	20,62	14,25	27,25	12,11	42,57	9,33
1,6	9,04	27,00	13,49	21,37	17,44	18,39	22,00	16,06	29,07	13,64	45,41	10,52
1,7	9,60	30,18	14,33	23,90	18,53	20,58	23,37	17,97	30,89	15,27	48,25	11,77
1,8	10,17	33,59	15,17	26,56	19,62	22,87	24,74	19,97	32,71	16,98	51,09	13,08
1,9	10,73	37,09	16,02	29,38	20,71	25,28	26,12	22,08	34,52	18,76	53,93	14,46
2,0	11,30	40,82	16,86	32,30	21,80	27,80	27,49	24,27	36,34	20,63	56,77	15,90
2,1	11,86	44,65	17,70	35,34	22,89	30,43	28,87	26,57	38,16	22,58	59,60	17,40
2,2	12,43	48,70	18,55	38,55	23,98	33,17	30,24	28,96	39,97	24,61	62,44	18,97
2,3	12,99	52,85	19,39	41,84	25,07	36,02	31,62	31,45	41,79	26,72	65,28	20,60
2,4	13,55	57,14	20,23	45,26	26,16	38,97	32,99	34,02	43,61	28,92	68,12	22,29
2,5	14,12	61,67	21,07	48,80	27,25	42,03	34,37	36,70	45,42	31,18	70,96	24,04
2,6	14,68	66,28	21,92	52,51	28,34	45,20	35,74	39,46	47,24	33,53	73,80	25,85
2,7	15,25	71,12	22,76	56,30	29,43	48,47	37,12	42,33	49,06	35,97	76,63	27,72
2,8	15,81	76,04	23,60	60,21	30,52	51,85	38,49	45,27	50,88	38,48	79,47	29,65
2,9	16,38	81,19	24,45	64,28	31,61	55,33	39,87	48,32	52,69	41,05	82,31	31,65
3,0	16,94	86,41	25,29	68,43	32,70	58,91	41,24	51,44	54,51	43,71	85,15	33,70
3,1	17,51	91,87	26,13	72,70	33,79	62,60	42,62	54,67	56,33	46,46	87,99	35,81
3,2	18,07	97,38	26,97	77,09	34,88	66,39	43,99	57,97	58,14	49,26	90,82	37,97
3,3	18,64	103,15	27,82	81,65	35,97	70,29	45,37	61,38	59,96	52,15	93,66	40,20
3,4	19,20	108,96	28,66	86,27	37,06	74,28	46,74	64,86	61,78	55,12	96,50	42,49
3,5	19,77	115,03	29,50	91,02	38,15	78,38	48,11	68,42	63,59	58,15	99,34	44,83
3,6	20,33	121,14	30,35	95,93	39,24	82,58	49,49	72,10	65,41	61,27	102,18	47,23
3,7	20,90	127,50	31,19	100,91	40,33	86,88	50,86	75,84	67,23	64,46	105,02	49,69
3,8	21,46	133,90	32,03	106,00	41,42	91,27	52,24	79,70	69,04	67,71	107,85	52,20
3,9	22,03	140,56	32,88	111,27	42,51	95,77	53,61	83,61	70,86	71,06	110,69	54,78
4,0	22,59	147,25	33,72	116,59	43,60	100,37	54,99	87,64	72,68	74,47	113,53	57,41



TOM® PVC-BO 500 PN12,5

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.

Table with 28 columns (2 for each of 14 pipe diameters from DN225 to DN1200) and 40 rows of data. Columns include flow rate (Débit) and friction loss (J) in l/s and m/km. Values are shaded for recommended velocities.

**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 84,3		DN110 PN16 103,1		DN125 PN16 117,8		DN140 PN16 132,3		DN160 PN16 151,2		DN200 PN16 189,0	
	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
0,1	0,56	0,16	0,83	0,13	1,09	0,11	1,37	0,09	1,80	0,08	2,81	0,06
0,2	1,12	0,58	1,67	0,46	2,18	0,39	2,75	0,34	3,59	0,29	5,61	0,23
0,3	1,67	1,22	2,50	0,96	3,27	0,83	4,12	0,72	5,39	0,62	8,42	0,48
0,4	2,23	2,08	3,34	1,65	4,36	1,41	5,50	1,23	7,18	1,05	11,22	0,81
0,5	2,79	3,15	4,17	2,49	5,45	2,13	6,87	1,86	8,98	1,59	14,03	1,23
0,6	3,35	4,42	5,01	3,49	6,54	2,99	8,25	2,61	10,77	2,23	16,83	1,72
0,7	3,91	5,89	5,84	4,64	7,63	3,98	9,62	3,47	12,57	2,97	19,64	2,29
0,8	4,47	7,54	6,68	5,95	8,72	5,09	11,00	4,45	14,36	3,80	22,44	2,93
0,9	5,02	9,35	7,51	7,39	9,81	6,34	12,37	5,53	16,16	4,73	25,25	3,65
1,0	5,58	11,37	8,35	9,00	10,90	7,70	13,75	6,73	17,96	5,76	28,06	4,44
1,1	6,14	13,58	9,18	10,73	11,99	9,19	15,12	8,02	19,75	6,86	30,86	5,29
1,2	6,70	15,96	10,02	12,61	13,08	10,80	16,50	9,43	21,55	8,07	33,67	6,22
1,3	7,26	18,52	10,85	14,62	14,17	12,52	17,87	10,93	23,34	9,35	36,47	7,21
1,4	7,81	21,20	11,69	16,78	15,26	14,36	19,25	12,54	25,14	10,73	39,28	8,27
1,5	8,37	24,10	12,52	19,05	16,35	16,32	20,62	14,25	26,93	12,19	42,08	9,40
1,6	8,93	27,17	13,36	21,49	17,44	18,39	22,00	16,06	28,73	13,74	44,89	10,59
1,7	9,49	30,41	14,19	24,03	18,53	20,58	23,37	17,97	30,52	15,37	47,69	11,85
1,8	10,05	33,82	15,03	26,73	19,62	22,87	24,74	19,97	32,32	17,09	50,50	13,17
1,9	10,60	37,32	15,86	29,53	20,71	25,28	26,12	22,08	34,12	18,90	53,30	14,56
2,0	11,16	41,06	16,70	32,49	21,80	27,80	27,49	24,27	35,91	20,77	56,11	16,01
2,1	11,72	44,95	17,53	35,54	22,89	30,43	28,87	26,57	37,71	22,74	58,92	17,53
2,2	12,28	49,01	18,37	38,76	23,98	33,17	30,24	28,96	39,50	24,78	61,72	19,10
2,3	12,84	53,23	19,20	42,06	25,07	36,02	31,62	31,45	41,30	26,91	64,53	20,74
2,4	13,40	57,61	20,04	45,54	26,16	38,97	32,99	34,02	43,09	29,11	67,33	22,44
2,5	13,95	62,07	20,87	49,09	27,25	42,03	34,37	36,70	44,89	31,41	70,14	24,20
2,6	14,51	66,76	21,71	52,81	28,34	45,20	35,74	39,46	46,68	33,76	72,94	26,02
2,7	15,07	71,61	22,54	56,61	29,43	48,47	37,12	42,33	48,48	36,21	75,75	27,91
2,8	15,63	76,62	23,38	60,58	30,52	51,85	38,49	45,27	50,27	38,73	78,55	29,85
2,9	16,19	81,78	24,21	64,62	31,61	55,33	39,87	48,32	52,07	41,34	81,36	31,86
3,0	16,74	87,00	25,05	68,84	32,70	58,91	41,24	51,44	53,87	44,02	84,17	33,93
3,1	17,30	92,46	25,88	73,12	33,79	62,60	42,62	54,67	55,66	46,77	86,97	36,05
3,2	17,86	98,08	26,72	77,58	34,88	66,39	43,99	57,97	57,46	49,61	89,78	38,24
3,3	18,42	103,86	27,55	82,10	35,97	70,29	45,37	61,38	59,25	52,51	92,58	40,47
3,4	18,98	109,78	28,38	86,74	37,06	74,28	46,74	64,86	61,05	55,50	95,39	42,78
3,5	19,53	115,74	29,22	91,55	38,15	78,38	48,11	68,42	62,84	58,55	98,19	45,13
3,6	20,09	121,96	30,05	96,43	39,24	82,58	49,49	72,10	64,64	61,70	101,00	47,55
3,7	20,65	128,34	30,89	101,48	40,33	86,88	50,86	75,84	66,43	64,90	103,80	50,02
3,8	21,21	134,86	31,72	106,59	41,42	91,27	52,24	79,70	68,23	68,19	106,61	52,56
3,9	21,77	141,52	32,56	111,87	42,51	95,77	53,61	83,61	70,03	71,56	109,42	55,15
4,0	22,33	148,34	33,39	117,21	43,60	100,37	54,99	87,64	71,82	74,99	112,22	57,80

# Tableau de perte de charge



### Tableau de perte de charge

#### TOM® PVC-BO 500 PN20

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 84,3		DN110 PN20 103,0		DN125 PN20 117,1		DN140 PN20 131,1		DN160 PN20 149,8		DN200 PN20 187,3	
	Vitesse (m/s)	Débit l/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
0,1	0,56	0,16	0,83	0,13	1,08	0,11	1,35	0,10	1,76	0,08	2,76	0,06
0,2	1,12	0,58	1,67	0,46	2,15	0,39	2,70	0,35	3,52	0,29	5,51	0,23
0,3	1,67	1,22	2,50	0,97	3,23	0,83	4,05	0,73	5,29	0,63	8,27	0,48
0,4	2,23	2,08	3,33	1,65	4,31	1,42	5,40	1,25	7,05	1,07	11,02	0,82
0,5	2,79	3,15	4,17	2,50	5,38	2,14	6,75	1,88	8,81	1,61	13,78	1,24
0,6	3,35	4,42	5,00	3,50	6,46	3,01	8,10	2,64	10,57	2,26	16,53	1,74
0,7	3,91	5,89	5,83	4,65	7,54	4,01	9,45	3,51	12,34	3,01	19,29	2,32
0,8	4,47	7,54	6,67	5,96	8,62	5,13	10,80	4,50	14,10	3,85	22,04	2,96
0,9	5,02	9,35	7,50	7,41	9,69	6,38	12,15	5,59	15,86	4,78	24,80	3,69
1,0	5,58	11,37	8,33	9,00	10,77	7,75	13,50	6,80	17,62	5,81	27,55	4,48
1,1	6,14	13,58	9,17	10,75	11,85	9,26	14,85	8,11	19,39	6,94	30,31	5,35
1,2	6,70	15,96	10,00	12,63	12,92	10,86	16,20	9,53	21,15	8,15	33,06	6,28
1,3	7,26	18,52	10,83	14,64	14,00	12,60	17,55	11,05	22,91	9,46	35,82	7,29
1,4	7,81	21,20	11,67	16,81	15,08	14,46	18,90	12,68	24,67	10,84	38,57	8,36
1,5	8,37	24,10	12,50	19,09	16,15	16,42	20,25	14,40	26,44	12,33	41,33	9,50
1,6	8,93	27,17	13,33	21,50	17,23	18,51	21,60	16,23	28,20	13,89	44,08	10,70
1,7	9,49	30,41	14,16	24,05	18,31	20,72	22,95	18,16	29,96	15,54	46,84	11,97
1,8	10,05	33,82	15,00	26,76	19,39	23,04	24,30	20,19	31,72	17,27	49,60	13,31
1,9	10,60	37,32	15,83	29,56	20,46	25,45	25,65	22,32	33,49	19,10	52,35	14,71
2,0	11,16	41,06	16,66	32,50	21,54	27,99	27,00	24,54	35,25	21,00	55,11	16,18
2,1	11,72	44,95	17,50	35,60	22,62	30,65	28,35	26,86	37,01	22,98	57,86	17,71
2,2	12,28	49,01	18,33	38,79	23,69	33,39	29,70	29,28	38,77	25,05	60,62	19,31
2,3	12,84	53,23	19,16	42,10	24,77	36,26	31,05	31,79	40,54	27,21	63,37	20,96
2,4	13,40	57,61	20,00	45,58	25,85	39,24	32,40	34,40	42,30	29,44	66,13	22,68
2,5	13,95	62,07	20,83	49,15	26,92	42,30	33,75	37,10	44,06	31,74	68,88	24,46
2,6	14,51	66,76	21,66	52,84	28,00	45,50	35,10	39,89	45,82	34,13	71,64	26,30
2,7	15,07	71,61	22,50	56,69	29,08	48,80	36,45	42,78	47,59	36,62	74,39	28,21
2,8	15,63	76,62	23,33	60,63	30,16	52,21	37,80	45,76	49,35	39,16	77,15	30,17
2,9	16,19	81,78	24,16	64,68	31,23	55,70	39,15	48,83	51,11	41,79	79,90	32,20
3,0	16,74	87,00	25,00	68,91	32,31	59,32	40,50	52,00	52,87	44,49	82,66	34,29
3,1	17,30	92,46	25,83	73,21	33,39	63,04	41,85	55,25	54,64	47,29	85,41	36,43
3,2	17,86	98,08	26,66	77,62	34,46	66,83	43,20	58,60	56,40	50,15	88,17	38,64
3,3	18,42	103,86	27,50	82,21	35,54	70,76	44,55	62,04	58,16	53,09	90,92	40,90
3,4	18,98	109,78	28,33	86,87	36,62	74,80	45,90	65,56	59,92	56,10	93,68	43,23
3,5	19,53	115,74	29,16	91,64	37,69	78,90	47,25	69,18	61,69	59,21	96,43	45,61
3,6	20,09	121,96	30,00	96,59	38,77	83,13	48,60	72,88	63,45	62,37	99,19	48,06
3,7	20,65	128,34	30,83	101,59	39,85	87,47	49,95	76,68	65,21	65,62	101,95	50,56
3,8	21,21	134,86	31,66	106,72	40,92	91,87	51,30	80,56	66,97	68,93	104,70	53,12
3,9	21,77	141,52	32,50	112,02	42,00	96,41	52,65	84,53	68,74	72,35	107,46	55,74
4,0	22,33	148,34	33,33	117,38	43,08	101,06	54,00	88,59	70,50	75,81	110,21	58,41

## Tableau de perte de charge





**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 83,0		DN110 PN25 100,8		DN125 PN25 114,5		DN140 PN25 128,3		DN160 PN25 146,6		DN200 PN25 183,3	
	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
0,1	0,54	0,16	0,80	0,13	1,03	0,11	1,29	0,10	1,69	0,08	2,64	0,06
0,2	1,08	0,59	1,60	0,47	2,06	0,40	2,59	0,35	3,38	0,30	5,28	0,23
0,3	1,62	1,24	2,39	0,99	3,09	0,86	3,88	0,75	5,06	0,64	7,92	0,49
0,4	2,16	2,12	3,19	1,69	4,12	1,46	5,17	1,28	6,75	1,09	10,56	0,84
0,5	2,71	3,22	3,99	2,56	5,15	2,21	6,46	1,93	8,44	1,65	13,19	1,27
0,6	3,25	4,51	4,79	3,59	6,18	3,09	7,76	2,71	10,13	2,32	15,83	1,78
0,7	3,79	5,99	5,59	4,78	7,21	4,11	9,05	3,60	11,82	3,08	18,47	2,37
0,8	4,33	7,67	6,38	6,10	8,24	5,27	10,34	4,61	13,50	3,94	21,11	3,04
0,9	4,87	9,53	7,18	7,59	9,27	6,55	11,64	5,74	15,19	4,91	23,75	3,78
1,0	5,41	11,58	7,98	9,24	10,30	7,96	12,93	6,97	16,88	5,97	26,39	4,60
1,1	5,95	13,82	8,78	11,02	11,33	9,50	14,22	8,31	18,57	7,12	29,03	5,48
1,2	6,49	16,23	9,58	12,96	12,36	11,16	15,51	9,76	20,26	8,37	31,67	6,44
1,3	7,03	18,82	10,37	15,00	13,39	12,95	16,81	11,33	21,94	9,70	34,31	7,47
1,4	7,57	21,58	11,17	17,22	14,42	14,85	18,10	13,00	23,63	11,12	36,94	8,57
1,5	8,12	24,57	11,97	19,57	15,45	16,88	19,39	14,77	25,32	12,64	39,58	9,74
1,6	8,66	27,69	12,77	22,06	16,47	19,00	20,69	16,65	27,01	14,25	42,22	10,98
1,7	9,20	30,97	13,57	24,69	17,50	21,26	21,98	18,62	28,70	15,94	44,86	12,28
1,8	9,74	34,42	14,36	27,42	18,53	23,63	23,27	20,70	30,38	17,71	47,50	13,65
1,9	10,28	38,04	15,16	30,31	19,56	26,12	24,56	22,87	32,07	19,58	50,14	15,09
2,0	10,82	41,82	15,96	33,34	20,59	28,73	25,86	25,17	33,76	21,54	52,78	16,59
2,1	11,36	45,77	16,76	36,50	21,62	31,44	27,15	27,54	35,45	23,58	55,42	18,16
2,2	11,90	49,88	17,56	39,79	22,65	34,27	28,44	30,01	37,13	25,69	58,05	19,79
2,3	12,44	54,15	18,35	43,17	23,68	37,22	29,74	32,60	38,82	27,89	60,69	21,49
2,4	12,99	58,67	19,15	46,72	24,71	40,27	31,03	35,27	40,51	30,18	63,33	23,26
2,5	13,53	63,26	19,95	50,40	25,74	43,43	32,32	38,04	42,20	32,56	65,97	25,08
2,6	14,07	68,02	20,75	54,21	26,77	46,71	33,61	40,89	43,89	35,01	68,61	26,97
2,7	14,61	72,93	21,55	58,14	27,80	50,09	34,91	43,87	45,57	37,54	71,25	28,93
2,8	15,15	78,00	22,34	62,15	28,83	53,58	36,20	46,92	47,26	40,16	73,89	30,94
2,9	15,69	83,23	23,14	66,34	29,86	57,18	37,49	50,07	48,95	42,86	76,53	33,02
3,0	16,23	88,61	23,94	70,65	30,89	60,89	38,79	53,33	50,64	45,64	79,17	35,16
3,1	16,77	94,15	24,74	75,08	31,92	64,70	40,08	56,66	52,33	48,50	81,80	37,36
3,2	17,31	99,84	25,54	79,64	32,95	68,62	41,37	60,08	54,01	51,42	84,44	39,62
3,3	17,86	105,80	26,33	84,26	33,98	72,64	42,66	63,60	55,70	54,44	87,08	41,95
3,4	18,40	111,80	27,13	89,07	35,01	76,78	43,96	67,23	57,39	57,54	89,72	44,33
3,5	18,94	117,95	27,93	93,99	36,04	81,01	45,25	70,93	59,08	60,71	92,36	46,78
3,6	19,48	124,25	28,73	99,04	37,07	85,35	46,54	74,72	60,77	63,97	95,00	49,28
3,7	20,02	130,71	29,53	104,21	38,10	89,79	47,83	78,61	62,45	67,28	97,64	51,85
3,8	20,56	137,31	30,32	109,43	39,13	94,34	49,13	82,61	64,14	70,69	100,28	54,48
3,9	21,10	144,07	31,12	114,83	40,16	98,99	50,42	86,67	65,83	74,18	102,92	57,16
4,0	21,64	150,97	31,92	120,36	41,19	103,75	51,71	90,82	67,52	77,75	105,55	59,90

# Tableau de perte de charge



## Tableau de perte de charge

## 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.

$$P = \frac{a \cdot V}{g} ; \quad a = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K_c \cdot \frac{D_m}{e}}} ; \quad K_c = \frac{10^{10}}{E}$$

TUBE TOM® PN16 (230 psi)

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

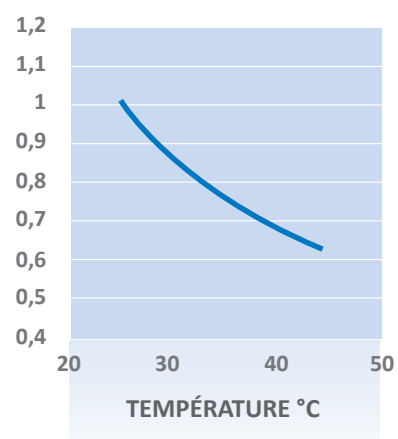
La Pression de Fonctionnement Admissible (PFA) peut diminuer face à la Pression Nominale (PN) par des températures élevées (supérieures à 25 °C) ou par les d'applications exigeantes ou agressives.

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

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.

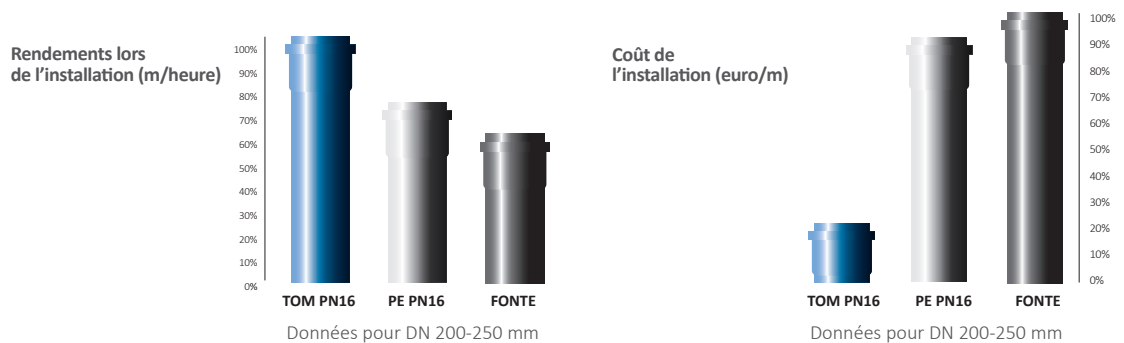
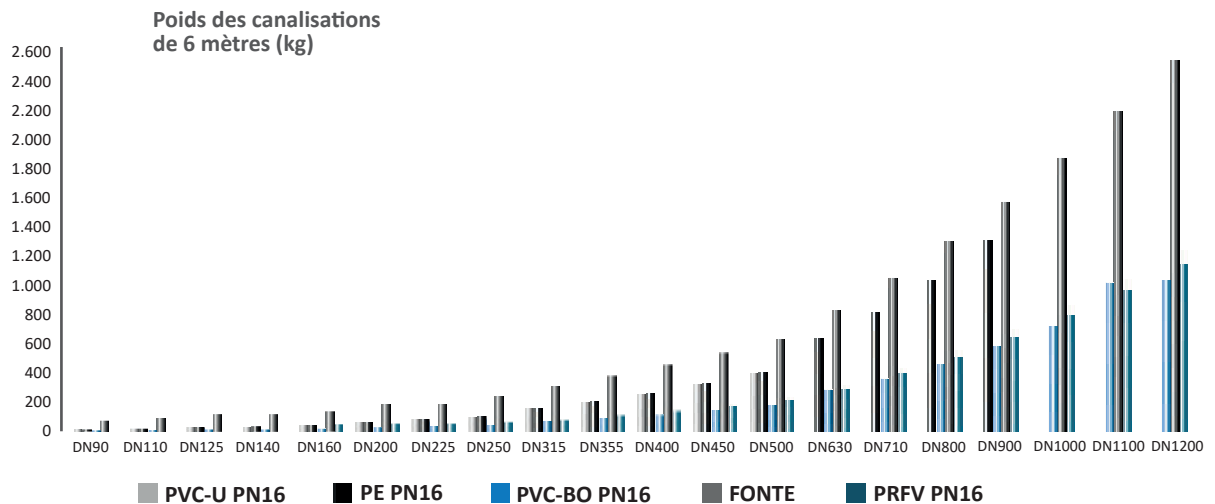
REMARQUE : le bureau d'étude et l'entreprise réalisant le chantier sont responsables, respectivement, de la conception d'un projet et de l'exécution du chantier.

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 DN315, ce qui réduit considérablement le coût global de l'installation.



La grande résistance de la canalisation TOM® permet 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 :

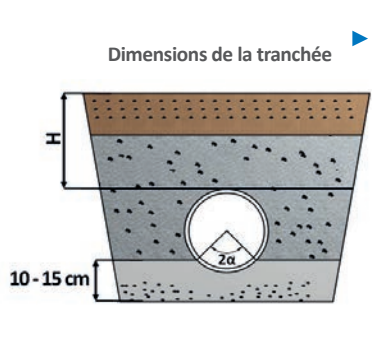
- Pour transporter différents diamètres dans un même envoi, placer tout d'abord les diamètres les plus grands dans la partie du bas.
- Laisser les extrémités mâles dégagées, en alternant les extrémités mâles et les emboîtures.



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 mètres de hauteur.
- Les extrémités mâles doivent être dégagés, en intercalant les extrémités mâles et les emboîtures.
- En cas d'exposition prolongée au soleil, il faut protéger les palettes avec un matériau opaque et bien ventiler pour éviter la surchauffe. Il est préférable que le matériau protecteur soit de couleur claire, reflétant ainsi le rayonnement solaire, évitant donc la surchauffe des tuyaux.

## 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)	Largeur minimum de tranchée, B (m)
90-250	0,60
315	0,85
355	1,10
400	1,10
450	1,15
500	1,20
630	1,35

DN (mm)	Largeur minimum de tranchée, B (m)
710	1,60
800	1,65
900	1,75
1000	1,85
1100	1,95
1200	2,05

Profondeur de tranchée, H (m)	Largeur minimum de tranchée, B (m)
H < 1,00	0,60
1,00 < H < 1,75	0,80
1,75 < H < 4,00	0,90
H > 4,00	1,00

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 l'extrémité mâle** avec des lubrifiants.
- **Aligner les extrémités** des tubes et insérer l'extrémité 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)	Déviation angulaire maximum Ángulo (°)	Déplacement entre extrémités D (mm) <sup>(1)</sup>
90-1200	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 désemboîtement des tubes. Le plus souvent, la force de poussée peut être calculée avec la formule suivante :

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

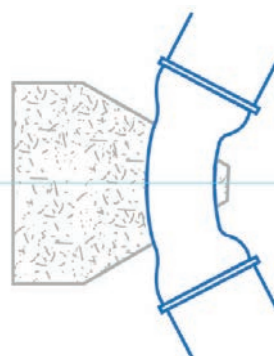
Sur tampons pleins et sur tés à 90° :  $K=1$

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

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.

←  
Ancrages sur changements de direction



## 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-compactation du terrain dans les latéraux et la partie supérieure de la canalisation, veuillez consulter nos instructions d'installation ou contacter notre département technico-commercial.

## Essais sur chantier et mise en service

Pour tout ce qui concerne l'installation, les essais sur site et la mise en service, il convient de suivre les procédures de l'édition actuelle de **la norme UNE-EN 805** sur l'approvisionnement en eau. Pendant le montage, le tuyau installé doit être testé par tronçons complètement exécutés (la longueur peut varier entre 500 et 1 000 mètres). Les extrémités du tronçon testé seront fermées avec des pièces appropriées, le tuyau sera partiellement rempli et les joints seront découverts.

La **pression d'épreuve (STP)** en  $\text{N/mm}^2$  ( $0,1 \text{ N/mm}^2 = 1 \text{ atm}$ ) est :

a) Si le coup de bélier a été précisément calculé :  $\text{STP} = \text{MDP} + 0,1$

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**.

## Certificats

Certificat du Système de Gestion de la Qualité selon ISO 9001



Certificat du Système de Gestion Environnementale selon ISO 14001



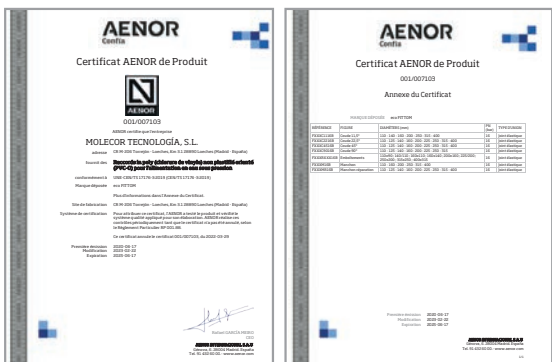
TOM® Certificat AENOR de Produit selon UNE-EN 17176



TOM® Certificat AENOR de Produit selon ISO 16422



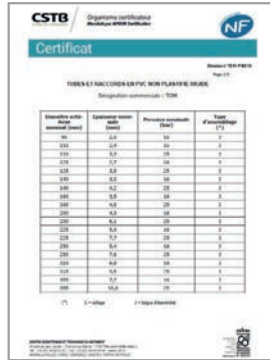
ecoFITTOM® Certificat AENOR de Produit selon UNE-CEN/TS 17176-3



Les derniers certificats mis à jour peuvent être téléchargés sur le site [www.molecor.com](http://www.molecor.com)

## Certificats

TOM® Certificat CSTB de Produit selon NF EN 17176



Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) (France)

Certificat sanitaire HYDROCHECK (Belgique)

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

Déclaration d'approbation Société Portugaise des Eaux Libres (EPAL) (Portugal)



Déclaration environnementale de produit PVC ORIENTÉ TOM® et FITTOM®.



Attestation de Conformité Operation Clean Sweep® (OCS)



Les derniers certificats mis à jour peuvent être téléchargés sur le site [www.molecor.com](http://www.molecor.com)









# MOLECOR

Smart water

-  Expérience
-  Qualité
-  Produits différenciés et innovants
-  Gamme
-  Support technique et commercial
-  Service logistique

# TOM

MOLECOR  
Ctra. M-206 Torrejón-Loeches Km 3.1 - 28890 Loeches, Madrid, Espagne  
T: + 34 911 337 088 | F: + 34 916 682 884



SANECOR AR EVAC+ 

T. + 34 949 801 459  
F. + 34 949 297 409

sac@molecor.com

TOM  

T. +34 911 337 088  
F. + 34 916 682 884

info@molecor.com