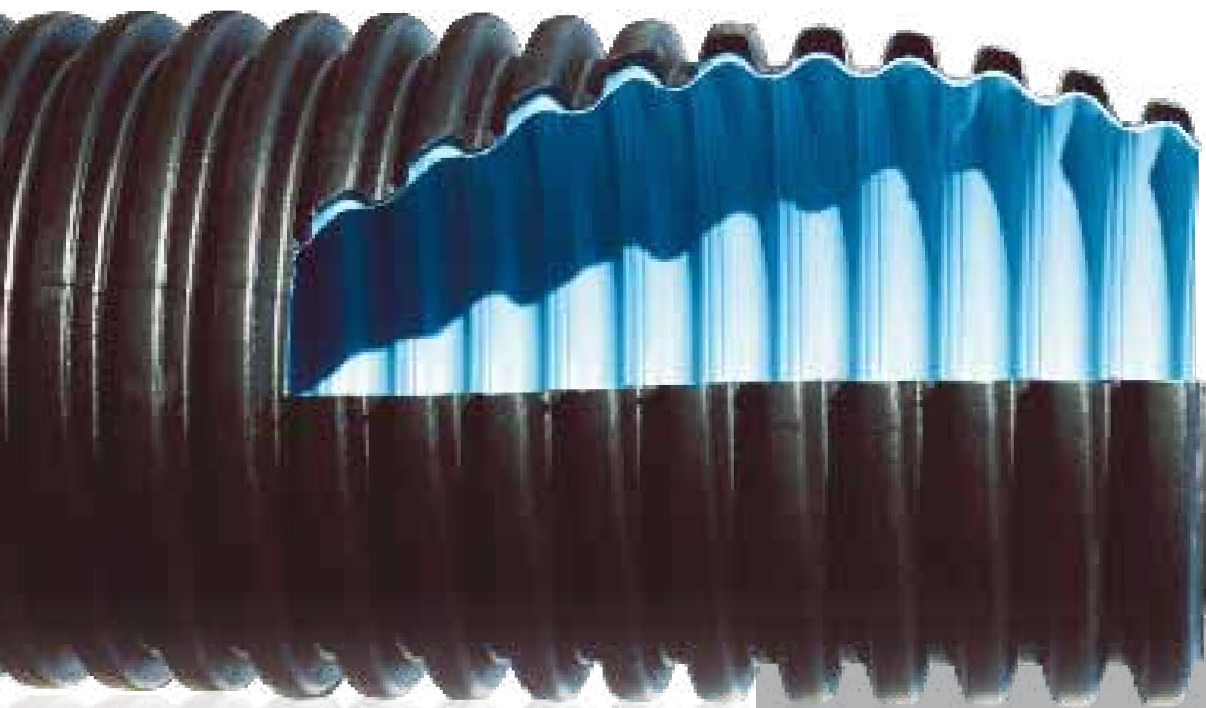




# **SLOW-FLOW**AMR

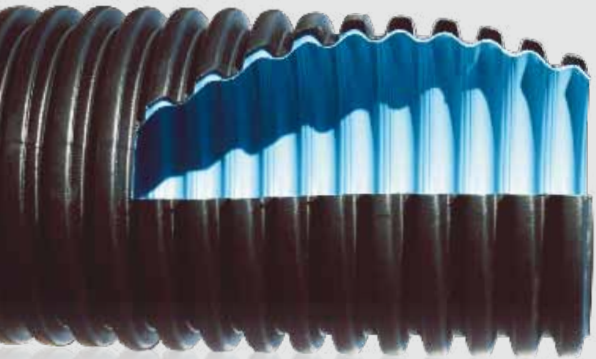


Water  
deceleration  
system

Système de  
ralentissement  
de l'eau



# SLOW-FLOW<sub>AMR</sub>



"The velocity of flow through a sewer must be such that prevents the formation of deposits of materials and at the same time avoids abrasion of the pipe walls.

Ministry Circular LL. PP. n. 11633 of 07/01/1974 (containing sewer design instructions) indicates that for sewage the velocity at mean flow must not be less than 50 cm/s, while the velocity at peak flows should not exceed 4 m/s. For rainwater flows, the maximum allowable velocity at the design rainfall must not exceed 5 m/s.

In particular, in foul water sewage systems and combined systems, the velocity resulting from peak flows or flows from rainwater collection systems must be sufficient to guarantee removal and transport of any material that has settled during times of dry weather (minimum) flows.

In the case of separate sewage systems, it can be said that a velocity of 0.5÷0.6 m/s is sufficient for removing deposits, while for a combined system the velocity necessary for removing and transporting the settled material is at least 0.6÷0.7 m/s.

The maximum velocity at peak sewage flow should not exceed 2.5 m/s; for pipes manufactured with materials possessing high abrasion resistance, a maximum velocity of 4 m/s may be acceptable. The maximum velocity of flows at the design rainfall values must not exceed 4÷7 m/s."

*Urban Hydraulics Research Centre "Sewerage Systems Design Manual" 1997*

"La vitesse du courant dans les canalisations d'égout doit être de nature à éviter aussi bien la formation de dépôts persistants de matériaux sédimentaires que l'abrasion des surfaces internes."

La Circolare du ministère des travaux publics italien n° 11633 du 07/01/1974 (contenant les instructions pour la conception des égouts) indique qu'en règle générale, pour les eaux noires, la vitesse relative aux débits moyens ne doit pas être inférieure à 50 cm/s ; la vitesse relative aux débits des eaux noires de pointe ne doit pas dépasser les 4 m/s, alors que pour les débits des eaux pluviales, la vitesse maximum liée à l'événement météorologique du projet ne doit pas dépasser les 5 m/s.

En particulier, dans les égouts d'eaux noires ou dans les égouts mixtes, les vitesses liées aux débits d'eaux noires de pointe ou aux débits des dispositifs de chasse doivent être suffisantes à permettre l'enlèvement et le transport des matériaux sédimentaires aux heures de la journée où les débits sont minimales.

En cas d'égouts noirs séparés, on peut estimer qu'une vitesse de 0,5÷0,6 m/s est suffisante pour enlever les éventuels dépôts, alors qu'en ce qui concerne les égouts mixtes, les vitesses nécessaires pour enlever et transporter les matériaux sédimentaires sont de l'ordre d'au moins 0,6÷0,7 m/s.

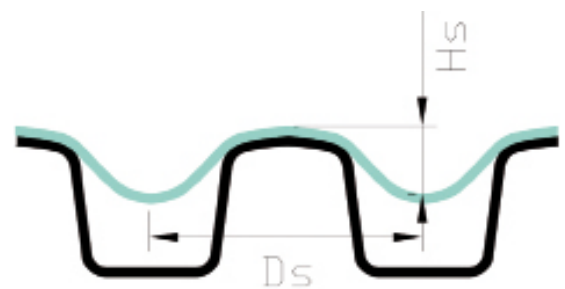
La vitesse maximum relative au débit des eaux noires de pointe ne devrait pas dépasser les 2,5 m/s, alors que pour les canalisations réalisées avec des matériaux très résistants à l'abrasion, une vitesse maximum de 4 m/s peut être acceptable. La vitesse maximum relative au débit des eaux pluviales du projet ne doit pas dépasser les 4÷7 m/s"

*Centre d'études déchets urbains "Systèmes d'égouts Manuel de conception" 1997*

## HYDRAULIC OPERATION

The hydraulic operation of the **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>** pipes reduces the mean velocity of the sewage in the pipe thanks to the hyper-turbulent motion against the pipe wall caused by the artificial macro roughness of the internal wall itself. This hydraulic operation has been the subject of research work, with actual data acquisition, carried out at a university test laboratory on **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>** pipes, from which values and formulae have been derived for use in the design phase. The tests highlighted the correlation between the stilling values and the DS/HS ratio, which must respect certain parameters.

Consequently, a simply roughened internal pipe wall does not guarantee the same operational characteristics as the **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>** pipes, unless test results can prove otherwise.



AMR (Artificial Macro Roughness)  $H_s < D_s$

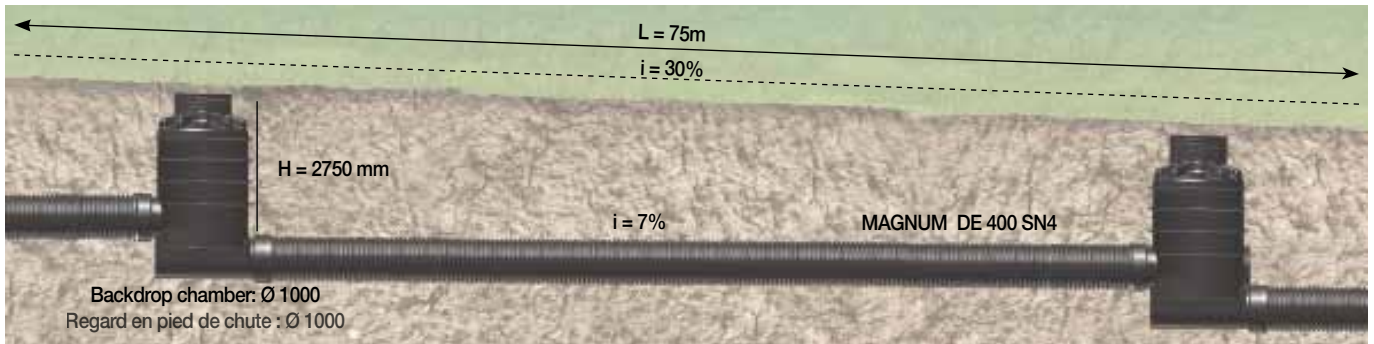
## FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

Le fonctionnement hydraulique des tubes **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>** consiste à ralentir la vitesse moyenne d'écoulement de l'eau dans la conduite grâce à des mouvements d'hyperturbulence de paroi provoqués par les macro-rugosités artificielles spéciales de la paroi interne. Ce fonctionnement a fait l'objet d'une campagne d'enquête et de traitement des données réelles dans un laboratoire d'essais universitaire effectuée sur des tubes **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>**, dont des valeurs et des formules de calcul ont été tirées en vue d'une utilisation lors de la conception. Les tests ont mis en évidence la relation entre les valeurs de dissipation et le rapport DS/HS qui doit respecter certains paramètres déterminés.

Par conséquent, un tube avec une paroi interne simplement « rugueuse » ne garantit pas le même fonctionnement que les tubes **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>**, s'ils n'ont pas été eux aussi opportunément testés.

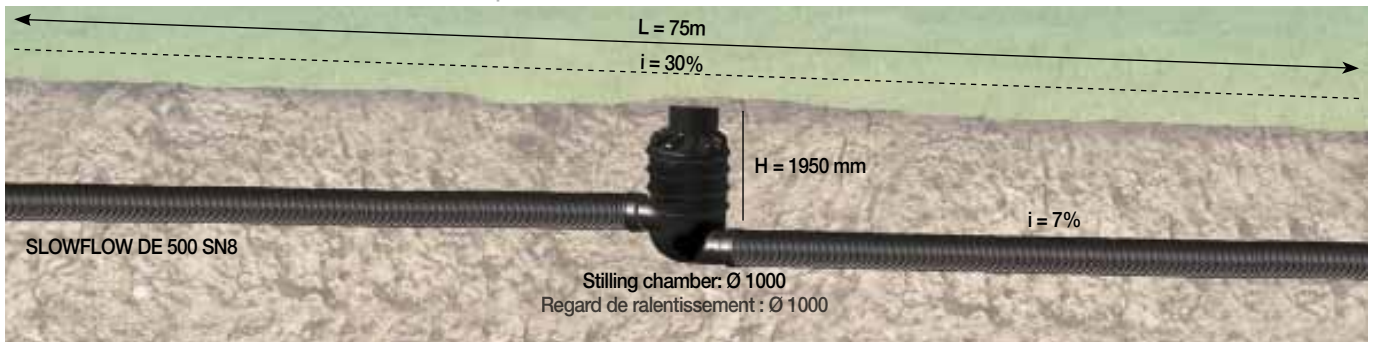
	traditional method méthode traditionnelle	total totale	€	SLOW FLOW method méthode SLOW FLOW	total totale	€
chamber costs frais regard	n. backdrop chambers H=2750 E/U DE 400 2 regards en pied de chute H=2750 E/U DE 400	5.280,00	<b>8.040,00</b>	n. 1 Stilling chamber H=1950 E/U DE 500 Slow Flow n. 1 regard diss. H=1950 E/U DE 500 Slow Flow	1.160,00	<b>7.350,00</b> <b>-8,5%</b>
pipe costs frais conduite	MT 75 Magnum DE 400 SN4 MT 75 Magnum DE 400 SN4	2.530,00		MT 75 Slow Flow DE 500 SN8 MT 75 Slow Flow DE 500 SN8	6.075,00	
rc slab costs frais dalles en béton	n. 2 slabs 1600x1600 2 dalles 1600x1600 100	100,00		n. 1 slab 1600x1600 n. 1 dalle 1600x1600 50	50,00	
cover costs frais tampons d'égout	n. 2 cast iron covers 2 tampons d'égout en fonte	130,00		n.1 cast iron cover n. 1 tampon d'égout en fonte	65,00	

## TRADITIONAL METHOD | MÉTHODE TRADITIONNELLE



$Q = 0,5 m^3/s - V = 8,1 m/s - H/D = 60 \%$

## SLOW-FLOW<sub>AMR</sub> METHOD | MÉTHODE SLOW-FLOW<sub>AMR</sub>



$Q = 0,5 m^3/s - V = 3,06 m/s - H/D = 85 \%$



## SILTING

The silting of **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>** pipes has also been tested at a university laboratory, with the gradual introduction of increasingly larger doses of inert material designed to reproduce the phenomenon in the laboratory and assess the hydraulic effects. From these tests, it results that **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>** pipes do not suffer from sedimentation, other than with inert doses large enough to be considered as unrealistic in practice.

The non-silting phenomenon of **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>** pipes can be explained taking into account a number of aspects:

- laid on a steep gradient, the pipes allow the sediment to slide along the invert
- the self-flushing effect due to the hyper-turbulence generated by the macro roughness
- smoothness, hydrophobic nature and resistance to scaling and abrasion of the PE material used to manufacture the pipes
- rounded geometry and reduced depth of the macro roughness on the internal surface (HS)

Assuming that the macro roughness is completely filled at the invert of the **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>** pipes, the reduced depth of the macro roughness (HS) and the circular section of the pipe (which does not allow silting of the upper walls at higher HS values) will produce a very limited surface area at the invert (the greater it is the lower the gradient) which will create a deterioration in hydraulic efficiency, sufficiently low such that it can be absorbed by the physiological imperfection of the hydraulic calculation of turbulent motion. It is sufficient, therefore, to design using hydraulic head values of 3-5% less than the norm.

## ATTERRISEMENT

Le phénomène de l'atterrissement de fond dans les tubes **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>**, a été également testé par un laboratoire universitaire, par l'introduction de doses d'inertes de plus en plus importantes pour essayer de reproduire ce phénomène au laboratoire et d'en évaluer les effets hydrauliques. Il ressort de ces tests que, dans les tubes **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>**, le phénomène de sédimentation ne parvient pas à se former, si ce n'est à des niveaux si élevés d'introduction des inertes qu'ils doivent être considérés comme ne pouvant pas se produire dans la pratique.

La difficulté d'atterrissement des tubes **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>** s'explique en considérant différents aspects :

- fonctionnement de ces tubes en pente élevée, qui permet l'écoulement des sédiments au fond de la conduite
- effet autolavage par hyper turbulence générée par les macro-rugosités
- tubes lisses, hydrofuges et résistants aux incrustations et à l'abrasion du PE, matériau avec lequel est fabriquée la conduite
- géométrie arrondie et profondeur réduite des macro-rugosités de la surface interne (HS).

En supposant théoriquement la possibilité d'un atterrissement complet des macro-rugosités dans la section de fond des tubes **SLOW FLOW<sub>AMR</sub>**, la profondeur réduite des macro-rugosités (HS) et la section circulaire de la conduite (qui ne permet pas l'atterrissement des parois à des cotes plus importantes de HS) impliqueront une surface de fond très limitée (inférieure au fur et à mesure que les pentes sont plus élevées) qui provoquera un écart de performance hydraulique si limité qu'on pourra l'englober dans l'imperfection physiologique des calculs hydrauliques des mouvements turbulents. Une conception avec des valeurs de tirant d'eau inférieures de 3-5% par rapport à ce qui se fait d'habitude s'avère ainsi suffisamment prudentielle.

## SPECIFICATION ITEM FOR SLOW FLOW<sub>AMR</sub>

Supply and lay double-wall pipes in HDPE, internally corrugated, blue in colour to facilitate visual and CCTV inspections, externally corrugated, black in colour, external diameter Ø .... mm (minimum internal dia. ....mm) with artificial macro roughness (type Artificial Macro Roughness), obtained by corrugating the internal walls of the pipe, such that produces an energy loss in the fluid sufficient to reduce the mean velocity when the installed gradient induces values higher than those admissible.

The pipes shall:

- be characterised by a Strickler coefficient no higher than 50
- be manufactured by UNI EN ISO 9001:2000 certified companies
- be manufactured by companies possessing an environmental management system complying with standard UNI EN ISO 14001:2004
- have an annular rigidity class of SN 8 (equal to 8 kN/m<sup>2</sup>) measured according to ISO 9969.
- have an abrasion resistance test certificate as provided for by standard DIN EN 295-3

In addition, scientific documentation must be produced, as issued by a competent authority, certifying the effective hydraulic operation of the pipe. The joints between straight pipes and specials shall be made using special couplings fitted to the ends of the pipes, complete with MDPE elastomeric gaskets complying with European Standard EN681-1, mounted individually on the first corrugation of the end of the pipe, or using universal couplings in MDC rubber (0.6 bar) or MSC rubber (1.5 bar) as provided for in the Legislative Decree

## ARTICLE DU CAHIER DES CHARGES POUR SLOW FLOW<sub>AMR</sub>

Fourniture et pose en œuvre d'un tube double paroi en PEAD, annelé à l'intérieur de couleur bleue pour faciliter l'inspection visuelle et avec des caméras, annelé à l'extérieur de couleur noire, d'un diamètre externe de Ø .... mm (diam. interne minimum ....mm) avec des macro-rugosités artificielles (type Artificial Macro Roughness), obtenues par ondulation de la paroi interne du tube, aptes à produire des pertes d'énergie du fluide en mesure d'en réduire la vitesse moyenne au cas où les pentes de pose en œuvre induiraient des valeurs supérieures à celles consenties.

La conduite doit :

- se caractériser par un coefficient de Strickler non supérieur à 50
- être produite par une entreprise certifiée selon UNI EN ISO 9001:2000
- être produite par une entreprise avec un système de gestion de l'environnement conforme à la norme UNI EN ISO 14001:2004
- avoir une classe de rigidité annulaire SN 8 (égale à 8 kN/m<sup>2</sup>) mesurée selon ISO 9969.
- avoir une certification d'essai de résistance à l'abrasion vérifiée conforme à la norme DIN EN 295-3

Il faudra en outre présenter une documentation scientifique, délivrée par un institut compétent, attestant la fonctionnalité hydraulique effective de la conduite. Les raccords entre les barres de tube et les pièces spéciales auront lieu au moyen d'un manchon de jonction spécial sur l'extrémité du tube, équipés de joints élastomères en EPDM conformes à la norme européenne EN681-1, à positionner individuellement sur la première gorge de l'annelure, ou avec des joints universels en caoutchouc MDC (0,6 bar) ou MSC (1,5 bar) conformément à la prescription de la maîtrise d'œuvre.

## ADVANTAGES

- ✓ Easy to install due to its lightness and simple joints
- ✓ Lower excavation costs in that the pipes can be laid at a gradient parallel to that of the ground
- ✓ Improved anchoring to the surrounding soil, compared to smooth pipes, due to the presence of the external corrugations
- ✓ Reduced velocity of the fluid carried
- ✓ Reduced velocity of solid materials transported by the current that, especially in the case of macroscopic or putrescible matter, could deteriorate or even worse damage the pipe
- ✓ Less risk of local pressurisation of the pipe due to the reduction in velocity
- ✓ Elimination of putrefaction gas in the chambers (self-venting)
- ✓ Aerobic pretreatment of liquids destined for purification

## AVANTAGES

- ✓ Facilité d'installation grâce à la légèreté et à la simplicité de jonction
- ✓ Coûts moindres d'excavation, puisque le tube peut être posé avec une pente égale à celle du terrain naturel
- ✓ Plus grande capacité d'ancrage au sol environnant que les tubes lisses, grâce à la présence d'anneaux externes
- ✓ Limitation de la vitesse du fluide
- ✓ Limitation de la vitesse du matériau solide transporté par le courant, en particulier si celui-ci est macroscopique, qui risquerait de détériorer ou, pis encore, d'endommager la conduite
- ✓ Risque moindre d'entrée sous pression locale de la conduite par rapport à la réduction de la vitesse
- ✓ Elimination du développement de gaz de putréfaction dans les regards (auto-aération)
- ✓ Fonction aérobie prétraitement pour liquides à épurer

## PE CORRUGATED SLOW FLOW<sub>AMR</sub> PIPES | TUBES PE ANNELÉS SLOW FLOW<sub>AMR</sub> STRAIGHT PIPE LENGTH 6 M WITHOUT JOINTS | BARRES DE 6 M SANS JONCTION

Ø mm	200	250	315	400	500
	172	218	272	347	433
€/cad.	<b>14,88</b>	<b>20,45</b>	<b>36,96</b>	<b>49,01</b>	<b>81,05</b>

## ITALCOR JOINING KIT | KIT DE JONCTION ITALCOR



Ø mm	125	160	200	250	315	338	400	452	500	565	630	701	800	935	1000	1200
mm	105	137	172	218	272	300	347	400	433	500	546	600	678	800	850	1030
€/cad.	<b>2,31</b>	<b>3,44</b>	<b>5,52</b>	<b>10,48</b>	<b>16,25</b>	<b>113,40</b>	<b>34,86</b>	<b>125,80</b>	<b>57,11</b>	<b>192,30</b>	<b>129,30</b>	<b>288,00</b>	<b>212,87</b>	<b>480,00</b>	<b>399,13</b>	<b>531,27</b>

## SPECIFICATION ITEM FOR STILLING CHAMBERS SLOW DOWN CHAMBER DN 1000

Modular polyethylene chamber DN..., manufactured using 100% virgin material, of density 30,930 kg/dm<sup>3</sup> (ISO 1183), complete with UNI EN ISO 9001/2008 company certificate. Aluminium ladders shall be provided for inspection purposes. The ladders shall have rungs at 250 mm centres in aluminium coated with polyethylene during the moulding phase. The safety characteristics and hydraulic seal shall comply with standards UNI-EN 13598-1-2, DIN 19555, DIN 1264, DIN 4034 T1, DIN 19549 and UNI EN 476. The chamber shall have a depth of ... and will consist of:

- hemispherical base in PE, DN... of depth 550\*mm, suitably prepared for connecting discharge pipes. \*Excluding steps.
- extension in PE, DN... with height 250/500/1000 mm, circular section, complete with external stiffening and ground anchors. Can be fitted with square section aluminium steps, fully polyethylene coated during moulding, mounted internally and spaced 250 mm apart, optional non-slip elements.
- eccentric reducer in PE, DN 1000x625, height 650\*/900 mm, circular section, height adjustable in centimetres up to 300 mm according to road level, smaller internal diameter 625 mm (complies with DIN 4034 T1).

The various models have grooves to facilitate assembly either by extrusion welding with addition of a bead of extruded material or using an elastomeric gasket in MDPE complying with UNI EN 681-1.

The inlet pipe will be welded tangentially to the body with variable angle and height, while the outlet will be at the bottom of the chamber, also at a variable angle. Both the inlet and outlet will be extrusion welded with the addition of a bead of extruded material. All welds will be carried out by qualified personnel as provided for by standard UNI EN 9737, following the welding procedure specified in standard DVS 2212 Part. 2

## ARTICLE DU CAHIER DES CHARGES REGARDS DISSIPATEURS REGARD DN 1000 DE RALENTISSEMENT

Regard modulaire en polyéthylène DN..., produit avec un matériau vierge à 100%, ayant une densité de 30 930 kg/dm<sup>3</sup> (ISO 1183), fourni par une entreprise certifiée UNI EN ISO 9001/2008. Pour la visite, le regard devra être muni d'une échelle présentant des barreaux en aluminium revêtus de polyéthylène lors du moulage, avec un entraxe constant de 250 mm. Les caractéristiques de mise en sécurité et d'étanchéité hydraulique doivent respecter les normes UNI-EN 13598-1-2, DIN 19555, DIN 1264, DIN 4034 T1, DIN 19549 et UNI EN 476. Le regard doit avoir une hauteur de ...et être composé :

- d'une base semi-sphérique en PE DN...de 550\*mm de hauteur, prééquipée pour le raccord avec les conduites d'évacuation. \*Sans échelle.
- d'une rehausse en PE DN...d'une hauteur de 250/500/1000 mm, avec une section circulaire munie de nervures externes structurées de renfort et d'ancrage au sol et avec la possibilité d'être équipée de barreaux en aluminium ayant un profil à section carrée, complètement revêtus de polyéthylène lors du moulage, situés à l'intérieur du regard à un écart de 250 mm l'un de l'autre avec la possibilité d'insérer des éléments antidérapants.
- d'un cône de réduction excentrique en PE DN 1000x625 ayant une hauteur de 650\*/900 mm, avec une section circulaire et la possibilité d'un réglage centimétrique en défaut pour un niveau de chaussée de 300 mm, réduit jusqu'à un diamètre interne de 625 mm (conforme DIN 4034 T1).

Les différents modules présentent des cannelures pour en faciliter l'assemblage aussi bien au moyen d'un soudage par extrusion avec apport d'un cordon de matériau extrudé qu'à travers l'utilisation d'un joint élastomère en EPDM conformément à la norme UNI EN 681-1.

L'entrée sera soudée de manière tangentielle au corps du regard à une hauteur et à un angle variables, et la sortie se trouvera sur le fond du regard à un angle variable. Les deux dérivationes seront assemblées au regard avec un soudage par extrusion avec apport d'un cordon de matériau extrudé. Toutes les soudures seront effectuées par des techniciens spécialisés munis d'une attestation professionnelle conformément à la norme UNI EN 9737 en suivant le processus de soudage conforme à la norme DVS 2212 Partie 2

## ADVANTAGES

- ✓ Dissipation of potential energy equal to that of the drop, with the associated reduction in velocity
- ✓ Adherence of the fluid to the walls of the chamber to allow the formation of the dissipation vortex
- ✓ The tangential inflow of the fluid and the outlet from the hemispherical invert prevents any backflow that would fill the chamber
- ✓ Its use avoids cavitation in the flow after separation, as would happen in traditional backdrop chambers
- ✓ Minimum weight of the product
- ✓ Option to direct the inlet and outlet according to topographical needs
- ✓ When used together with the slow-flow pipe, they allow the depth of excavation to be reduced by following the natural profile of the ground, thus reducing laying costs

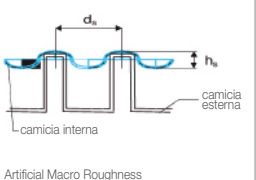
## AVANTAGES

- ✓ Dissipation de l'énergie potentielle du même ordre que celle du pied de chute avec un abattement respectif de la vitesse
- ✓ Adhérence du fluide à la paroi du regard permettant l'apparition de vortex dissipatifs
- ✓ L'entrée tangentielle du fluide et la sortie sur la demi-calotte sphérique évitent le reflux et le remplissage du regard
- ✓ Son utilisation évite des phénomènes de cavitation du courant à la suite du détachement du flux comme dans le regard en pied de chute traditionnel
- ✓ Légèreté du produit
- ✓ Possibilité d'orienter l'entrée et la sortie selon les exigences topographiques
- ✓ En corrélation avec le tube slow-flow, tous deux permettent de diminuer la profondeur d'excavation en suivant le profil topographique naturel et en abattant ainsi les coûts de pose

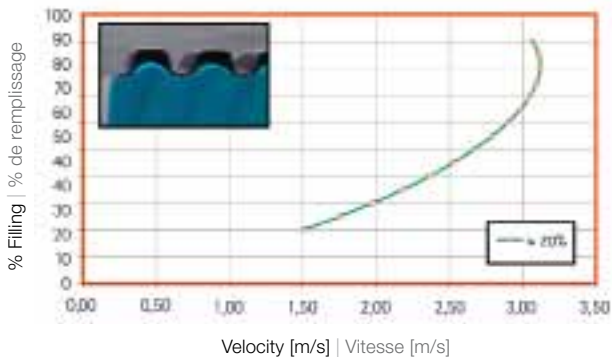


Detail of SLOW FLOW<sub>AMR</sub> pipe  
Détail Tube SLOW FLOW<sub>AMR</sub>

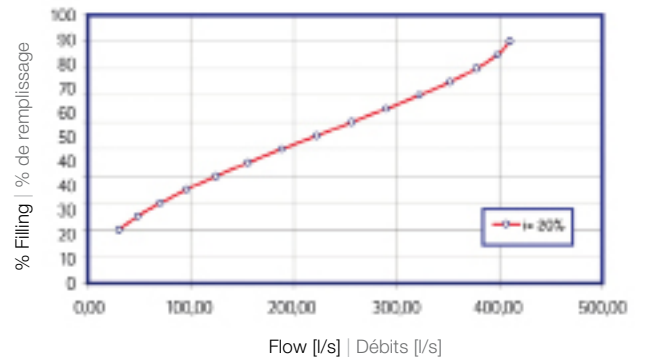


DATA - DONNÉES		DI [l/s]	424	
Gradient - Pente [%]	20	DS [l/s]	50,5	
Gradient - Pente [rad]	0,197	HS	12,0	
DN	500	[l/s]	4,17	
Filling - Remplissage %	Flow - Débit [l/s]	Velocity - Vitesse [m/s]	Wetted area Aire mouillée [m <sup>2</sup> ]	
5	1,419	0,537	0,0026	0,014
10	6,683	0,909	0,0073	0,027
15	16,285	1,226	0,0133	0,039
20	30,271	1,506	0,0201	0,051
25	48,457	1,756	0,0276	0,062
30	70,588	1,981	0,0356	0,072
35	96,198	2,184	0,0440	0,082
40	124,804	2,366	0,0527	0,091
45	155,833	2,529	0,0616	0,099
50	188,640	2,672	0,0706	0,106
55	222,516	2,796	0,0796	0,112
60	256,682	2,902	0,0885	0,118
65	290,282	2,988	0,0972	0,122
70	322,371	3,054	0,1056	0,126
75	351,879	3,098	0,1136	0,128
80	377,880	3,118	0,1211	0,129
85	397,880	3,111	0,1279	0,129
90	410,674	3,068	0,1338	0,126

VELOCITY DIAGRAM  
DIAGRAMME DES VITESSES



FLOW GRAPH  
ÉCHELLE DE L'ÉCOULEMENT



### Company certificates



Technical documentation and design software available on request.

Fiche technique et software pour la conception sont disponible sur demande.



Italiana Corrugati s.p.a.  
loc. Fonte del Doglio, 22/E  
61026 Piandimeleto (PU)  
tel. +39 **0722 72221**  
fax +39 0722 726076  
italianacorrugati@tubi.net  
**www.tubi.net**

Italiana Corrugati products:

