



Représentation Grand Ouest :

ILSERVICE

28, rue Louison Bobet
35290 Saint-Méen-le-Grand
+33 640 518 213
contact@ilservice.fr
www.ilservice.fr

CREATEUR EN TECHNIQUES D'ASSAINISSEMENT

Équipements hydromécaniques pour la gestion
des eaux unitaires et de ruissellement



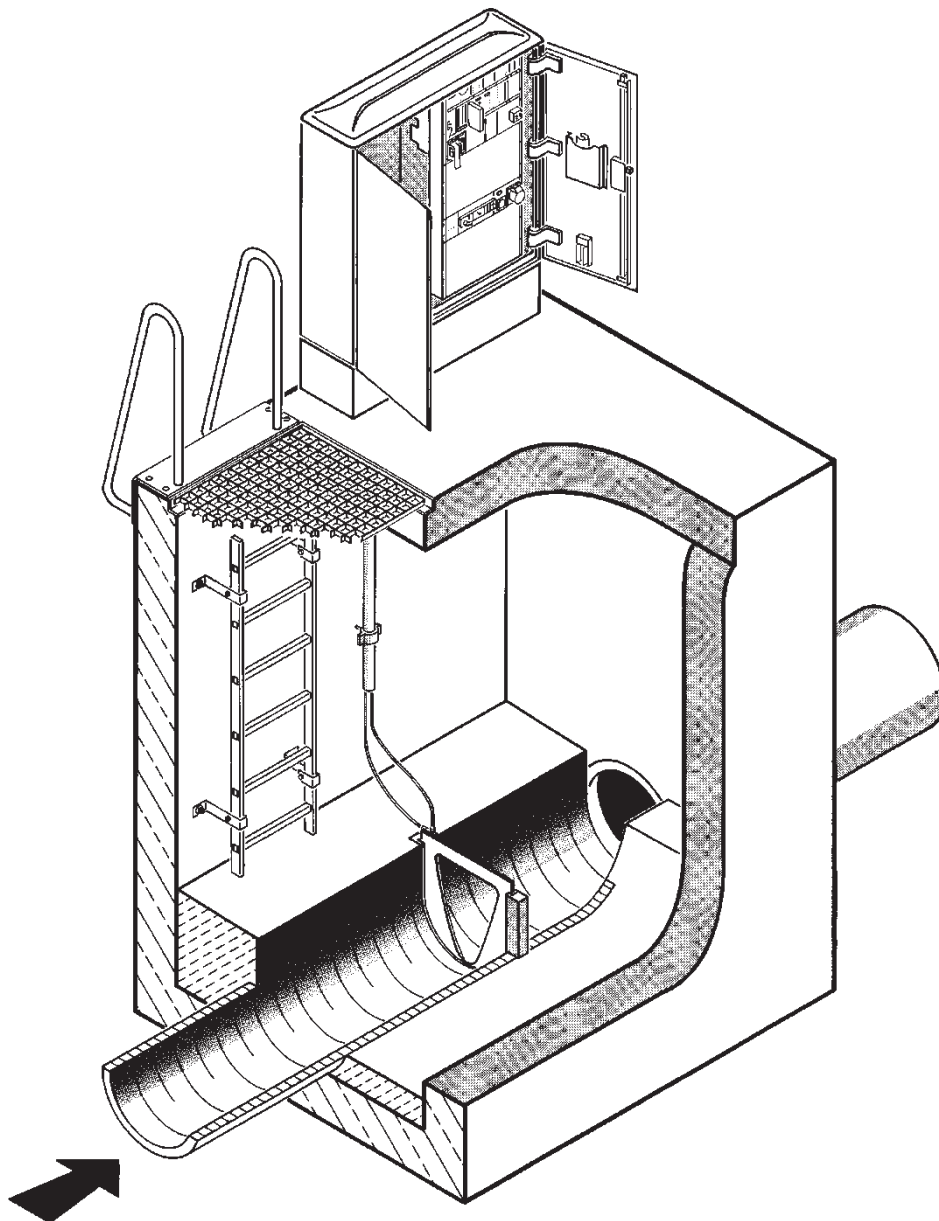
Umwelt- und Fluid-Technik
Dr. H. Brombach GmbH

8, rue de l'Industrie
BP 10067 - ROSHEIM
67128 MOLSHEIM CEDEX
T é l : +33 388 504 485
Fax : +33 388 507 551
E-Mail: info@uft.fr
Internet: www.uft.fr

Fiche produit

Diaphragme à profil parabolique
UFT-FluidVenturi

**VDM
0151**



1 Domaine d'application

Une méthode largement utilisée de la mesure de débit dans les réseaux d'égouts est la mesure de débit en canal ouvert avec un canal Venturi.

La méthode de mesure Venturi produit une retenue grâce au rétrécissement du profil d'écoulement défini auparavant avec précision. La retenue amont est suivie d'un saut hydraulique. Pour ce point de mesure spécifique il existe un rapport précis entre le niveau de l'eau et le débit. Le débit est alors déterminé indirectement via la mesure du niveau en amont de la lame (organe déprimogène).

En amont de cet organe déprimogène, des dépôts et de l'encrassement se constituent avec les eaux usées, ce qui altère le niveau d'eau et donc la mesure de débit.

Cet effet de dépôt est renforcé par l'utilisation courante de canaux ouverts rectangulaires ou triangulaires. Particulièrement, lors de faibles débits, la vitesse d'écoulement dans un canal rectangulaire sur la largeur b_0 est plus petite que dans un tube au diamètre b_0 (voir image 4). Basé sur cette considération, nous recommandons des canaux avec un profil en U.

2 Fonctionnement du diaphragme à profil parabolique UFT-FluidVenturi

La forme du diaphragme à profil parabolique **UFT-FluidVenturi** Type VDM a fait ses preuves dans le domaine des eaux usées grâce à sa constriction parabolique.

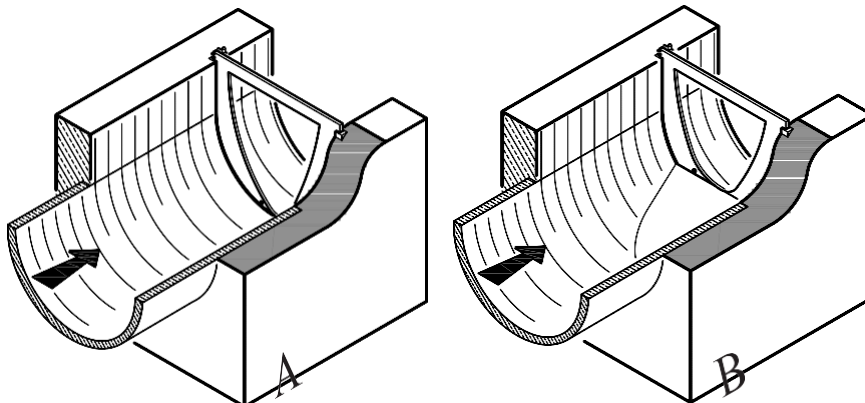


Image 1: Diaphragme à profil parabolique : Cas A sans rampe (au Fe) et cas B avec rampe.

Avantages du diaphragme à profil parabolique UFT-FluidVenturi

- Constriction parabolique "harmonieuse"
- Bonne définition/résolution de la zone de mesure lors de faibles écoulements
- Mesure individuelle adaptée à chaque projet
- L'ouverture du profil parabolique est définie par le seul paramètre de la distance focale
- Fabrication du chanfrein et du diaphragme avec fraiseuse CNC
- Réglage du point zéro fixe pour la mesure du niveau d'eau
- Orifice pour canne d'injection (mesure par bullage) en amont du Diaphragme

Un diaphragme à profil parabolique à paroi mince, et sans convergent/divergent est suffisant. La forme de constriction "harmonieuse" permet de guider le débit avec de faibles pertes de charges, similaire à un canal Venturi.

Une constriction à profil parabolique s'adapte très bien à un réseau d'assainissement ou pluvial avec un profil en U dans une cunette. Même du point de vue hydraulique, ce diaphragme à profil parabolique n'a que des avantages. S'évasant continuellement vers le haut, sa forme permet aux débits importants un refoulement plus faible et aux débits plus petits un refoulement plus élevé qu'avec un venturi. La zone de mesure a de ce fait une meilleure résolution pour les faibles débits, voir image 4.

La diaphragme à profil parabolique est dimensionné individuellement pour chaque projet. L'ouverture du diaphragme est déterminée par un seul paramètre : la distance focale. Elle est variable en continu afin d'obtenir au cas par cas un rapport de construction A_e / A_0 optimal, voir image 3.

L'ouverture du profil parabolique, qui est définie sur mesure pour chaque client, est usinée avec une précision de 1/100 mm sur une fraiseuse CNC.

Un autre avantage est le réglage en usine du point zéro de la mesure du niveau d'eau. Le débit entrant est directement en amont du diaphragme. La chaîne de mesure est calibrée de façon à tenir compte de la pression dynamique relevée/mesurée en même temps.

Notre programme contient des appareils sans, ou bien avec rampe (voir image 1). L'agencement type A sans rampe est recommandé pour de faibles pentes ou encore sur des sections de mesures horizontales et avec des eaux usées brutes. L'agencement type B avec rampe peut être utilisé lorsque la pente devient trop importante. On crée ainsi une retenue supplémentaire, ce qui induit un débit amont tranquillisé.

3 Matériaux et Installation

Le diaphragme est en acier inox 304. Il est installé dans le canal existant (profil U) grâce à un cadre guide en PVC (voir image 1) préalablement mis en place. Ce guide permet, ultérieurement, de remplacer facilement le diaphragme, par exemple pour adapter la zone de mesure à différentes gammes de débits liées à des conditions hydrauliques différentes (Q_{max}). Le dispositif peut également être utilisé en tant qu'instrument de mesure mobile.

4 Electronique de Mesure

Nous recommandons la mesure du niveau d'eau par sonde ultrasonique, radar ou par bullage. Dans ce dernier cas, l'air est injecté par un orifice en amont dans le diaphragme, voir image 3. La contre pression ainsi mesurée dans la canne d'injection est directement proportionnelle au niveau de l'effluent. La mesure de niveau peut être transmise vers un convertisseur ou une télégestion. Une armoire électrique sur place intègre si besoin* le convertisseur hauteur/débit, avec affichages de la hauteur d'eau, débit instantané et totalisé, sorties pour renvoi sur SNCC, commande de préleveur, alarmes, vanne, etc...(ou la télégestion*) ainsi que les sécurités électriques (et le compresseur avec le régulateur de débit et le manomètre/capteur de pression si système de bullage). Une installation autonome peut également vous être proposée**.

* : si télégestion ou API, possibilité de raccorder directement sonde aérienne 2 fils 4-20mA+ HART© en entrée.

** : nous consulter.

5 Précision

Comme demandé par la norme **ISO 1438 V.2017**, l'installation complète de mesure de débit respecte les limites d'erreurs pour la classe II (voir image 4).



Image 2 : Diaphragme à profil parabolique DN200, équipé après coup, en entrée de station. La sonde ultrasonique pour la mesure du niveau d'eau est fixée sur le diaphragme et protégée par un capot.

Sous réserve d'une installation conforme, nous garantissons, selon la norme **ISO 1438 V.2017** pour toutes les installations **UFT-FluidVenturi**, une précision de $\pm 10\%$ du débit nominal dans la zone entre Q_{\min} et $Q_{\bar{u}}$ et $\pm 6\%$ du débit nominal dans la zone entre $Q_{\bar{u}}$ et Q_{\max} .

Largeur nominale DN	Débit mesuré, mini* $Q_{b,\min}$ en l/s	Débit mesuré maxi** $Q_{b,\max}$ en l/s
100	0,04	4
150	0,1	12
200	0,2	24
250	0,4	42
300	0,6	66
400	1,2	136
500	2,1	237
600	3,3	373
700	4,8	549
800	6,7	766
900	9,0	1029
1000	11,6	1339

Applicable à : Rapport de construction $A_e/A_o = 0,8$
 pente $l \leq 5\%$
 * Longueur droite amont 1/10 DN
 ** Longueur droite amont 1 DN

Tableau 1 : Zone de travail du diaphragme UFT-FluidVenturi sans seuil épais.

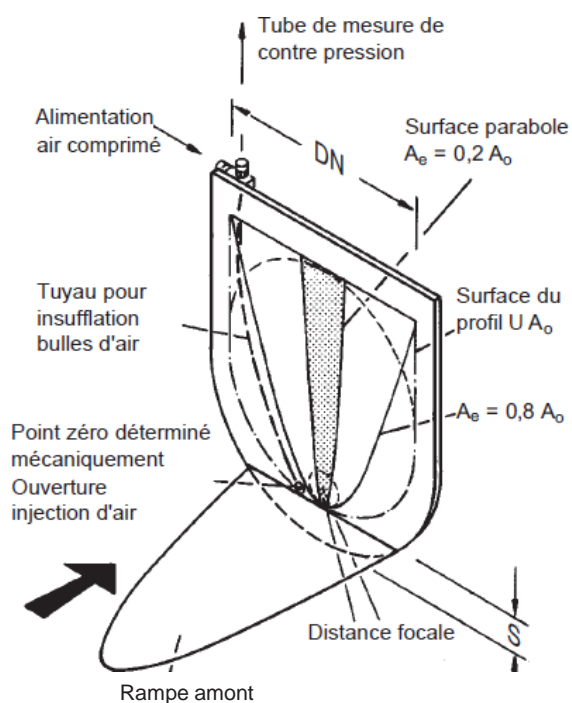


Image 3 : Installation d'un Diaphragme à profil parabolique

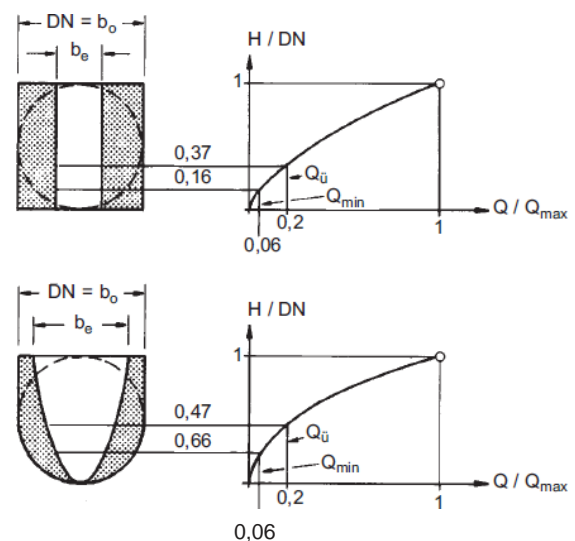


Image 4 : Comparaison Venturi rectangulaire et diaphragme à profil parabolique selon **ISO 1438 V.2017** avec $Q_{\min} = 0,06.Q_{\max}$ et $Q_{\bar{u}} = 0,2.Q_{\max}$

6 Maintenance

Des inspections doivent être effectuées régulièrement afin de garantir le bon fonctionnement de la mesure. Il faut maintenir le canal en amont du diaphragme en bon état de propreté, dégagé de tout encrassement ainsi que de tout dépôt. D'autres précisions se trouvent dans les instructions de maintenance VDM 0151.

7 Exemple

L'image 5 montre la réalisation d'une chambre de mesure avec diaphragme à profil parabolique. L'installation a été effectuée après coup dans un réseau existant en réalisant un regard rectangulaire. Les eaux usées ont été provisoirement déviées. Après le durcissement du béton de la cunette ainsi créée, la conduite est de nouveau mise en service avec son système de mesure de débit.

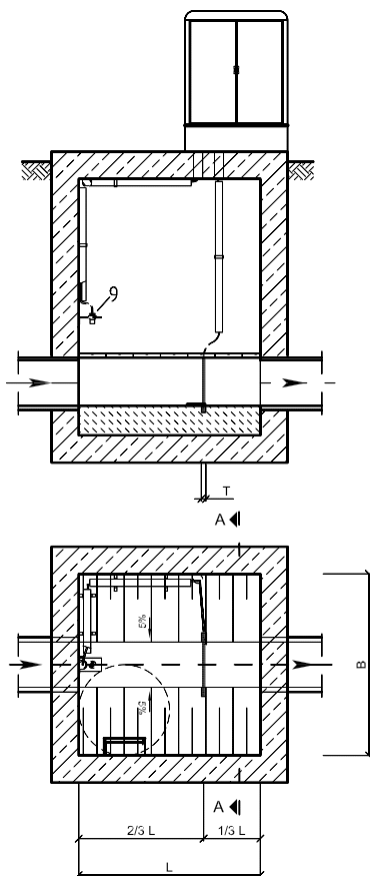


Image 5 : Exemple d'une chambre de mesure avec diaphragme à profil parabolique **UFT-FluidVenturi** et sonde de niveau/débit ultrasonique

Exemple-Cahier des charges

Pos. Quantité Objet

- 1 x Diaphragme à profil parabolique type **UFT-FluidVenturi**
 Compact, interchangeable, individuel et avec usinage de précision, submersible
 Diaphragme à profil parabolique avec chanfrein périphérique 1 mm / 45°, pour la mesure de débits dans des canaux ouverts.
 Limites d'erreur selon **ISO 1438 V.2017**, classe métrologique II.
 Pour implantation dans un cadre de guidage.
 Diaphragme en inox 304 (autres matériaux sur demande).

Type UFT-FluidVenturi	Type VDM
Débit maximal Q _{max}	... l/s
Largeur nominale	DN ...
Rampe S	... mm
Proportions d'installation	...
Epaisseur tôle	... mm

Livraison départ usine du diaphragme, prêt pour installation, réglé au débit maximal y compris la courbe hauteur/débit.

- 2 x Cadre de guidage
 Guidage pour l'installation d'un diaphragme à profil parabolique **UFT-FluidVenturi**, qui permet à tout moment de retirer ou changer le diaphragme. Pour l'installation dans un évidement préparé dans un canal en forme U ou profil rectangulaire.
 Cadre de guidage en PVC-U, éléments de fixation en inox.
 Largeur nominale DN ...
 Livraison départ usine de l'élément d'insertion.
 Le remplissage de béton de la saignée réalisée pour l'insertion du cadre guide doit être effectué après l'installation, blocage et contrôle de niveaux de ce dernier.

Documentation

1/ Norme **ISO 1438V.2017** - Mesure de débit dans les canaux découverts au moyen de déversoirs à parois minces.

A	DN + 200 mm
T	50 mm (jusqu'à DN 500) 100 mm (à partir de DN 600)
H _{min}	DN + 100 mm
L	3 DN au moins 1,50 m
B	DN + 1,0 m au moins 1,50 m

Tableau 2 : Cotes minimales pour une chambre de mesure avec diaphragme à profil parabolique **UFT-FluidVenturi**

- 1 Diaphragme à profil parabolique
- 2 Cadre de guidage du diaphragme (option)
- 3 Injection d'air
- 4 Tube arrivée d'air comprimé (option)
- 5 Tube de mesure de contre-pression
- 6 Armoire électrique
- 7 Echelle de sécurité
- 8 Accès chambre de mesure
- 9 Sonde ultrasonique ou radar(option)



Image 6 : Exemple d'installation d'un diaphragme à profil parabolique **UFT-FluidVenturi** avec mesure de contre-pression dans le système bulle à bulle.