

UFT FRANCE

Techniques des Fluides et de l'Environnement
groupe UFT Dr. H. Brombach GmbH

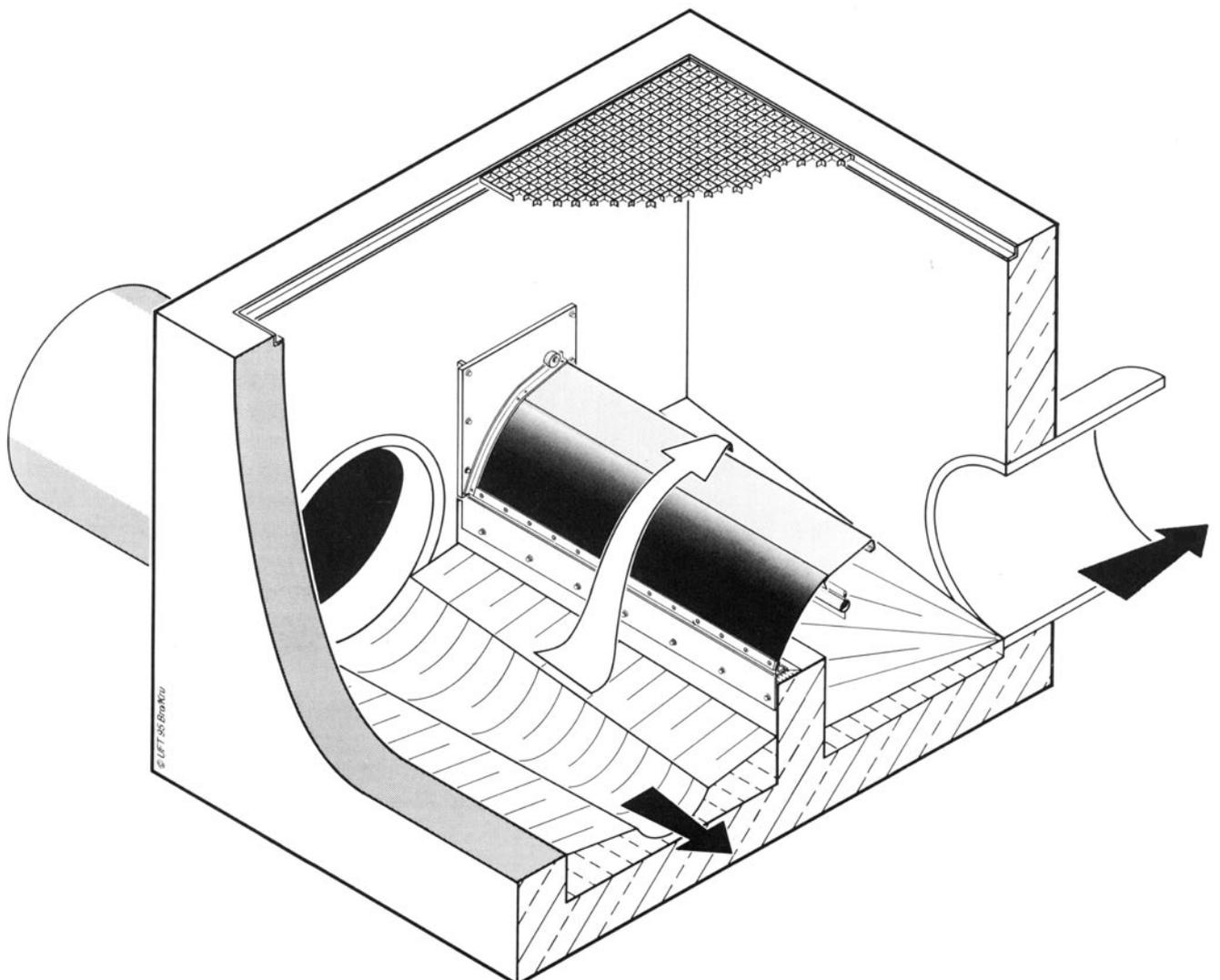


BP 67 - ROSHEIM
67218 OBERNAI CEDEX
Tél : 03.88.50.44.85
Fax : 03.88.50.75.51
www.uft.fr - info@uft.fr

Fiche descriptive

Seuil souple
FluidBend

BK
0182 F



1. Applications

Un réseau de canalisations type unitaire comporte des déversoirs d'orage qui, pour une hauteur d'eau déterminée, déversent l'eau excédentaire vers l'exutoire, afin d'éviter une surcharge des canalisations et de la station d'épuration. Ces déversoirs sont pour la plus grande part conçus avec des seuils fixes. La hauteur de ce seuil w_0 est déterminée, en règle générale, par le volume de retenue admissible dans le réseau pour un débit nominal Q_b et la longueur de seuil L , voir figure 4.

Cette hauteur de seuil w_0 influence la capacité passive de rétention du réseau, laquelle a une importance décisive pour l'efficacité du traitement des eaux pluviales. Pour une utilisation optimale du volume de rétention, il est souvent nécessaire d'avoir des seuils de grande longueur et, par la même, des ouvrages importants correspondants.

Avec le seuil souple UFT-FluidBend, un nouveau concept est à disposition, qui est remarquablement plus performant qu'un seuil fixe conventionnel. Ainsi, un seuil souple UFT-FluidBend de longueur 1 m peut remplacer de 2 à 10 m de seuil fixe pour un débit et retour aval identiques (facteur de correspondance de seuil). Le seuil souple est au contraire noyé et agit comme protection, de façon à ce que les particules de saleté qui se meuvent au fond des canalisations (bed load) ne soient pas arrachées et entraînées.

Le seuil souple UFT-FluidBend fonctionne de façon autonome et ne nécessite pas d'énergie extérieure. De par l'utilisation d'aciers inoxydables, de très bonne qualité avec des tolérances dimensionnelles très serrées et l'utilisation des caractéristiques spécifiques propres du matériau, le seuil souple UFT-FluidBend est très léger. Il est à noter qu'il ne comporte pas de pièces en mouvement, pas de roulements, pas de contrepoids, pas d'axes de rotation et est de ce fait, d'une très grande sûreté de fonctionnement, d'une grande durée de vie et d'une usure négligeable.

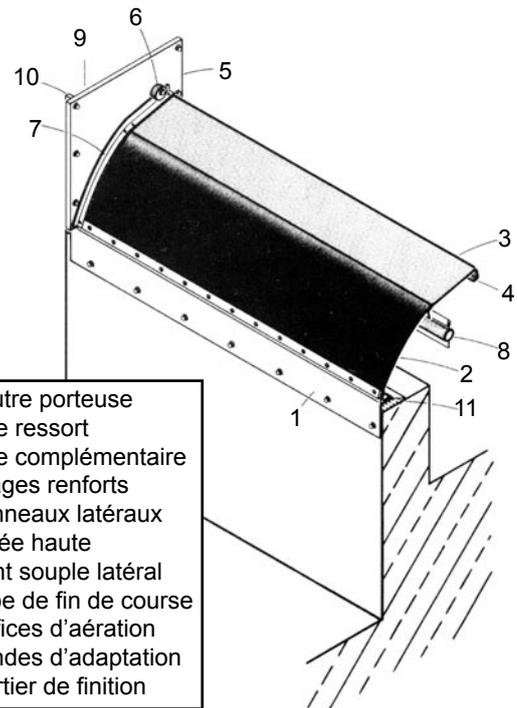


Fig. 1 : Pièces constitutives du seuil souple UFT-FluidBend.

2. Construction

La construction du seuil souple UFT-FluidBend est représentée par la figure 1. Le profil de base (1) a une section en forme de L. Il est chevillé horizontalement contre le mur lisse et vertical prévu à cet effet. La hauteur du seuil de déversement souple UFT-FluidBend dépend, du type de seuil, du débit de consigne, de la hauteur d'eau souhaitée, et est calculée individuellement par UFT.

Sur le profil de base est fixée, d'une façon très rigide, la virole du seuil souple. Celle-ci est composée de la tôle élastique (2) et de la tôle de remplissage (3) comportant une partie pliée (4). De chaque côté, il y a une plaque de fermeture (5). Elles doivent être parallèles entre-elles par construction. Elles sont chevillées directement contre les murs latéraux.

La tôle élastique (2) est précontrainte au repos par les butées hautes (6) de façon à ce que la forme s'apparente à la ligne de courbure lors du début du déversement.

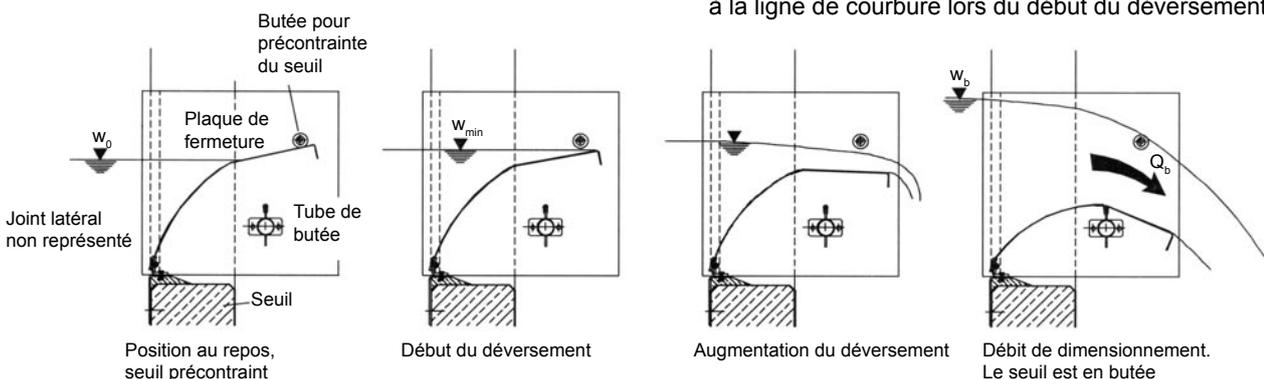


Fig. 2 : Différentes phases de travail du seuil souple UFT-FluidBend.

Des joints flexibles latéraux (7) empêchent l'écoulement de l'eau entre le seuil souple et les plaques latérales.

Un tube (8) relie les deux plaques latérales et forme en même temps une butée pour la virole du seuil. Par grand déversement, la virole du seuil vient reposer sur le tube qui sert de butée basse, et toute déformation permanente est supprimée.

Entre les murs latéraux de l'ouvrage et les plaques latérales du seuil il y a des fentes d'aération (9) qui permettent l'arrivée de l'air vers le tube d'aération. Pour que l'eau en amont ne puisse pas passer par ces fentes d'aération, elles sont obturées par des bandes de compensation (10) qui servent en même temps à absorber de petites différences de dimensions entre le seuil et l'ouvrage.

L'étanchéité du profil de base, à l'arrière du seuil souple UFT-FluidBend sur le mur est réalisée par un joint en mortier (11). Elle permet en même temps de reprendre les moments de flexion du profil de base sur le mur.

Pour les seuils très longs, plusieurs seuils souples peuvent être montés en série. Des cadres de montage spéciaux sont alors utilisés pour assurer la fixation des plaques de fermeture.

3. Fonctionnement

La conception simple du seuil souple UFT-FluidBend produit une grande sécurité de fonctionnement et permet un montage rapide. Le «coeur» du dispositif est, selon la grandeur du seuil souple, la tôle mince inoxydable de haute qualité «acier ressort» d'épaisseur 1 à 2 mm. La forme du seuil souple et le choix de la qualité des matériaux sont le résultat de nombreux travaux de recherche en laboratoire ainsi que de calculs. Derrière la construction apparemment simple du seuil souple, il existe une relation très complexe entre les forces hydrauliques statiques et dynamiques en question et les forces passives de flexion d'une tôle ressort rigide.

3.1 Position repos

Le seuil souple UFT-FluidBend est un seuil «noyé» sur lequel s'appuie l'eau amont et le plie de telle façon qu'un certain volume peut se déverser. Il est en repos pré-contraint aussi longtemps qu'il n'y a pas de charge. La tôle élastique s'appuie alors sur les butées hautes de précontrainte.

3.2 Début du déversement

Lorsque le niveau d'eau mini de déversement W_{min} est atteint, les forces hydrostatiques de l'eau provoquent une courbure rapide de la virole vers le bas. La relation de part et d'autre entre les forces dynamiques croissantes et la fonction courbure du seuil, provoque un nouvel équilibre. La courbe de débit est dans cette position presque verticale (figure 4).

3.3 Comportement et hystérésis

Du fait que le débit du seuil souple passe de zéro à une certaine valeur, le volume de stockage d'eau en amont joue un rôle dans le comportement futur du seuil souple. Lorsque ce volume est faible, le niveau d'eau diminue lors du déversement et les forces s'appliquant sur le seuil se réduisent. Celui-ci se redresse à nouveau vers le haut. Si le niveau d'eau descend en-dessous du niveau W_0 , la tôle élastique fait revenir le seuil à sa position de départ. De part les mouvements rapides d'abaissement et de retour du seuil souple se forme une hystérésis Δh_{hy} d'une valeur de quelques cm, qui dans la pratique, n'est absolument pas gênante. Au contraire, l'imprécision correspondante à un seuil fixe est ainsi évitée.

Selon les prescriptions de la fiche technique A148 de l'ATV qui prévoit les dispositifs de sécurité, d'accès et de signalisation pour les ouvrages de déversement, fossés et canaux qui sont en cas de forte précipitation inondés et noyés brusquement, il y a lieu de prévoir dans le cas d'un seuil souple, toutes sécurités surtout si l'accès est possible par le public.

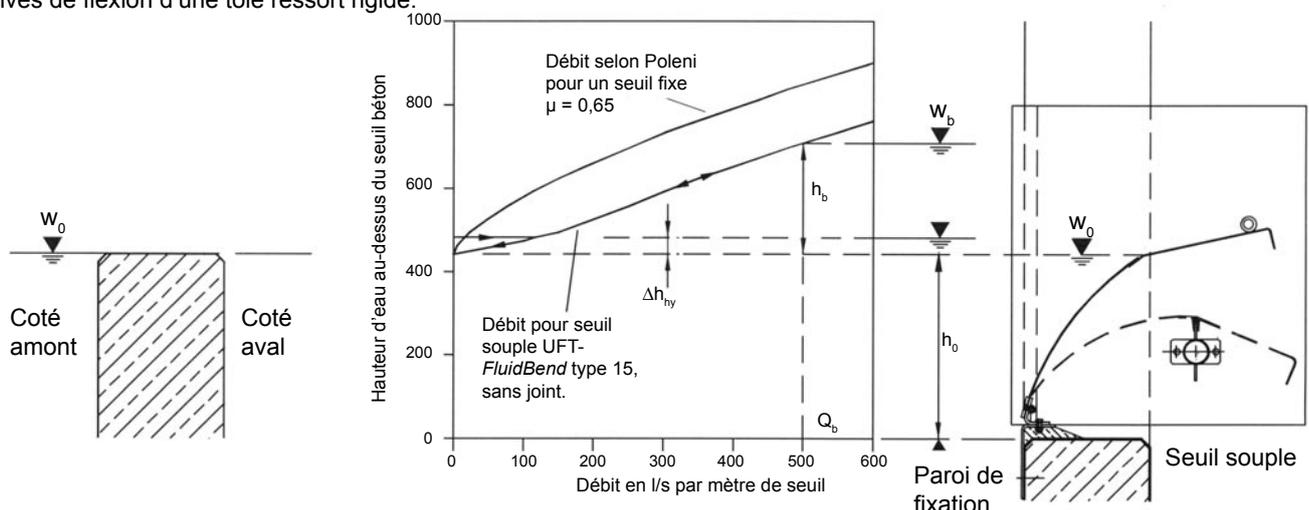


Fig. 3 : Diagramme des débits d'un seuil souple UFT-FluidBend en comparaison à un seuil fixe.

3.4 Niveau d'eau croissant

Si le niveau d'eau continue à monter, la tôle élastique se courbe plus vers le bas et agrandit la surface de déversement. A chaque niveau d'eau il est évident de faire correspondre un débit.

3.5 Seuil souple en butée

Pour ne pas provoquer de déformations permanentes, le seuil souple, lors de charges maximum, est en butée sur le tube et tout dépassement de courbure est ainsi impossible. Le seuil souple UFT-FluidBend ne peut pas être surchargé dans cette position et autorise alors des hauteurs d'eau encore plus importantes. Malgré une diminution de son efficacité, il reste néanmoins meilleur qu'un seuil fixe, voir figure 4.

Lors de la diminution du niveau d'eau jusqu'à W_{min} , les courbes de débits se comportent de façon identique à celles correspondant à un niveau d'eau croissant.

3.6 Sécurité anti-retour

Si le seuil souple UFT-FluidBend est sollicité par un retour d'eau aval, il se redresse et empêche tout retour d'eau dans le réseau. Les joints latéraux flexibles sont dans cette exécution efficaces dans les deux directions. Un joint complémentaire en partie supérieure peut être fourni en option, le seuil souple s'appuyant alors dessus en position repos. Par ces propriétés, le seuil souple UFT-FluidBend peut être utilisé comme sécurité anti-retour, voir figure 3. Des griffes empêchent un retournement de la virole flexible vers l'intérieur.

Une étanchéité absolue n'est cependant pas toujours possible. Le seuil souple ne doit être de façon permanente sollicité par un reflux aval.

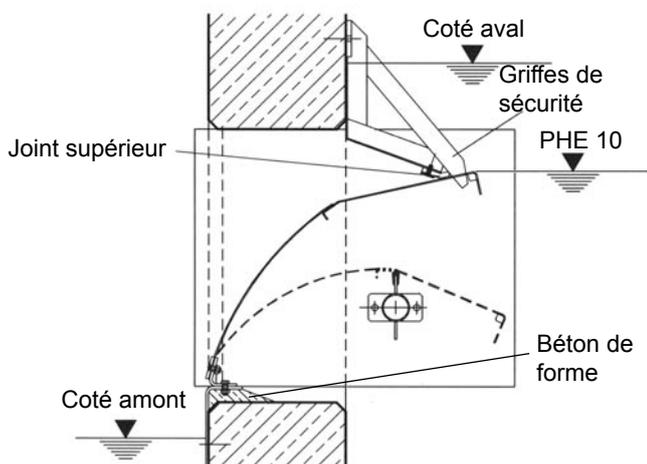


Fig. 3 : Utilisation du seuil souple UFT-FluidBend comme dispositif anti-retour.

4. Mesures de l'activité de déversement

Connaissant la courbe hydraulique ainsi que l'hystérésis de début et de fin de mouvement, le seuil souple UFT-FluidBend peut être utilisé avantageusement pour une mesure de l'activité de déversement. Selon le cas d'utilisation, on rajoute une mesure d'angle ou un détecteur de niveau d'eau en combinaison avec une fin de course servant comme système de mesure.

5. Différents types

Trois types standards de seuil souple UFT-FluidBend sont à disposition. Les données de débit par mètre linéaire et la hauteur de déversement correspondante h_b sont des valeurs de base pour un pré-dimensionnement. N'hésitez pas à demander une étude hydraulique.

Type	Débit de dimensionnement Q/L en l/s.m	Hauteur de déversement h_b en mm
BK 10	300	188
BK 15	450	238
BK 20	600	287

6. Texte type pour la prescription

Seuil souple UFT-FluidBend

seuil souple auto-régulant, sans articulations, roulements ou charnières pour régulation du niveau en d'eau amont. Courbe de débit stable avec phénomène d'hystérésis de début et fin d'écoulement prédéfini. Montage par chevilles contre un seuil horizontal et plan. Corps du seuil souple en acier inoxydable 1.4301, virole souple en acier inoxydable-tôle ressort, plaque latérales en PEHD avec joints en EPDM, système d'aération et protection mécanique contre les surcharges ainsi que matériels de fixation en acier inoxydable 1.4301. Option : joint supérieur pour utilisation du seuil souple UFT-FluidBend comme dispositif anti-retour en cas de hautes eaux. Profil de support du joint en acier inoxydable 1.4301 à cheville contre un mur béton. Joint élastique résistant aux eaux usées en EPDM. Matériels de fixation en acier inoxydable 1.4301.

UFT-FluidBend type BK
débit de dimensionnement Q_b : l/s
Longueur de l'ouverture L1 : m
comprenant les plaques latérales

Appareil prêt à être monté, inclus dimensionnement hydraulique et fiches techniques.

Littérature

/1/ ATV-A 148 : Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasserpumpwerken, -druckleitungen und Regenbecken. ATV, St Augustin : GFA, mars 1994.

/2/ Arbeitsblatt ATV-A 166 : Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung. Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung. Abwassertechnische Vereinigung e.V., St Augustin : GFA, 1999.

/3/ Merkblatt ATV-DVWK-M 176. GFA Février 2001.

/4/ Arbeitsblatt ATV-A 128. GFA Avril 1992.

/5/ Norme DIN 19 569 Teil 4 Nov. 2000.