

UFT FRANCE

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

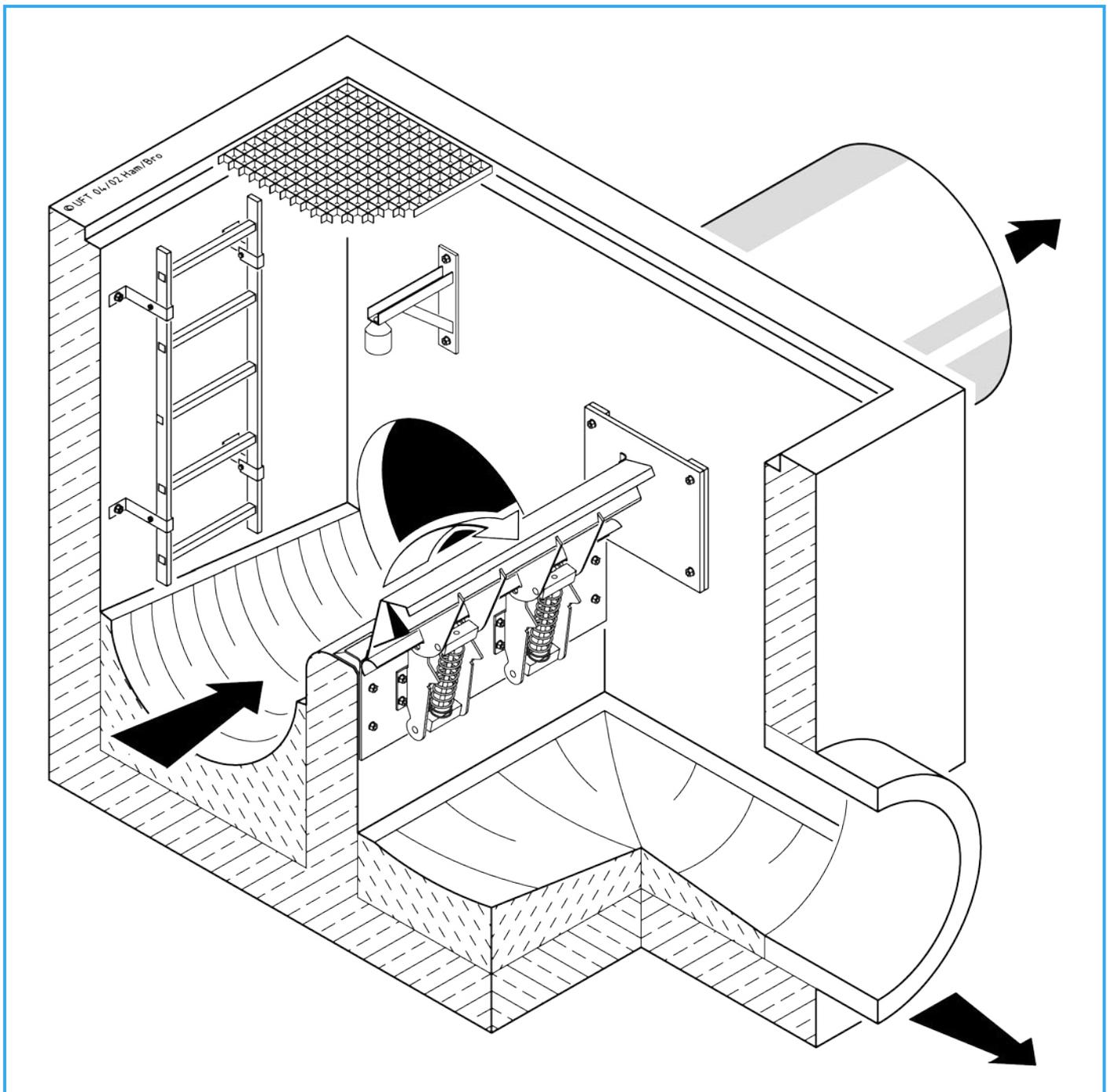


BP 67 - ROSHEIM
67218 OBERNAI CEDEX
Tél : 03.88.50.44.85
Fax : 03.88.50.75.51
www.uft.fr - info@uft.fr

Fiche descriptive

Seuil flexible
FluidFlap

FSK
0183 F



1. Applications

Les réseaux d'eaux unitaires comportent des déversoirs d'orage, qui lorsqu'on dépasse un certain niveau d'eau défini, restituent le surplus de débit au milieu naturel, afin d'éviter une surcharge du réseau et de la station d'épuration. Les déversoirs, sont pour la plupart, équipés de seuils fixes. La hauteur de la crête du seuil w_0 , est définie par le reflux aval acceptable dans le réseau, avec un débit de dimensionnement $Q_b = Q_{b0}$ et une longueur de seuil L .

Cette hauteur de seuil w_0 influence la capacité passive de rétention, qui est dans le traitement pluvial d'une importance décisive. Pour une utilisation optimale du volume captif, on utilise souvent des seuils de déversement longs et un ouvrage proportionnellement important.

Avec le seuil flexible UFT-FluidFlap, nous disposons d'un nouvel organe de régulation qui est nettement plus performant qu'un seuil de déversement conventionnel. Le seuil flexible est capable de limiter sur une petite plage, la montée du niveau d'eau dans un bassin d'orage, à partir du début du déversement jusqu'aux plus gros débits. De ce fait, on gagne en volume et l'on évite en même temps un reflux trop élevé dans le réseau (figure 1). Contrairement aux batardeaux ou seuils fixes, l'eau franchit le seuil flexible, de façon à ce que les particules en suspension qui se déplacent dans le fond des canalisations d'assainissement (bed load) ne soient pas entraînées.

2. Construction

Le seuil flexible, UFT-FluidFlap, travaille de façon autonome et n'a pas besoin d'énergie extérieure. La construction en tôle d'acier inoxydable, en caisson creux de forme «ventre de poisson», est très rigide en torsion et flexion.

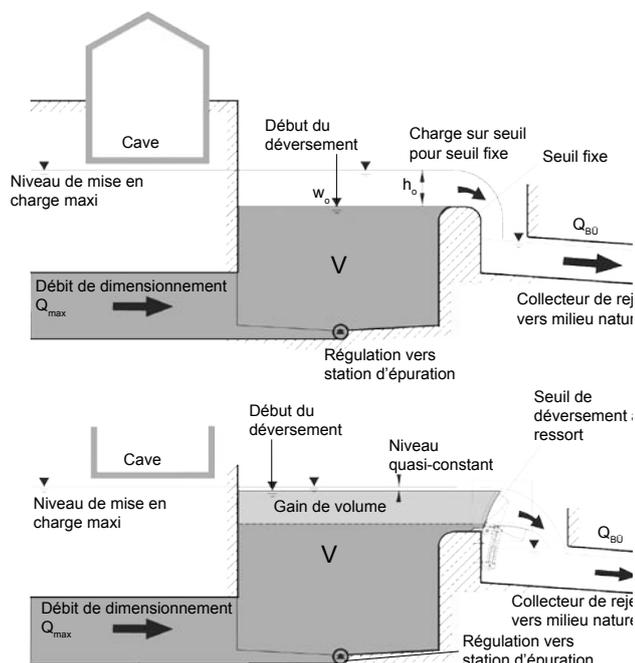


Fig. 1 : Efficacité d'un seuil de déversement flexible UFT-FluidFlap par rapport à un seuil fixe.

Le mécanisme de retour, sous forme de ressorts de compression, se trouve sous le seuil pour un gain de place. Un constat important : l'absence de câbles, contrepoids, renvois d'angle et arbres de rotation. De ce fait, il résulte une très grande sûreté de fonctionnement, une grande longévité et un entretien réduit.

La construction du seuil flexible est représentée sur la figure 2. Il se compose d'une poutre de base (1) sous forme d'un profil en tôle en forme de z, doublement replié et fixé par chevilles sur l'arrière du seuil béton réalisé préalablement. La hauteur de la crête du seuil est calculée individuellement par nos soins, en fonction du type de seuil utilisé, du débit de dimensionnement et du niveau d'eau désiré.

Le corps de base (2), en rotation sur des roulements, se compose d'un profil creux dont la rigidité est augmentée par l'apport de raidisseurs (3). Les roulements à rouleaux du seuil (4) sont en acier inoxydable acceptant de grandes charges. Le mécanisme de retour comprend un ou plusieurs ressorts de compression (5) en acier inoxydable montés sur un garnissage (6). La géométrie de leur fixation, en combinaison avec les caractéristiques des ressorts, garanti la courbe de débit plate avec un léger comportement proportionnel.

La finition latérale du seuil flexible est faite par des plaques en PEHD (7). Celles-ci peuvent être reliées au profil de base et réglées par des tirants, ou chevillées directement contre les murs latéraux existants. Les plaques sont alors réglées parfaitement verticales, et garantissent un frottement très réduit des joints latéraux (8) en élastomère EPDM, résistant aux eaux usées et au gel.

Entre les plaques latérales et les murs, il y a un jeu de 2-3 cm de large. Cette fente permet de rattraper de légères différences de cotes entre le seuil et la maçonnerie, et sert d'aération du jet d'eau qui passe par-dessus le seuil de façon à ce que des oscillations ne puissent se former.

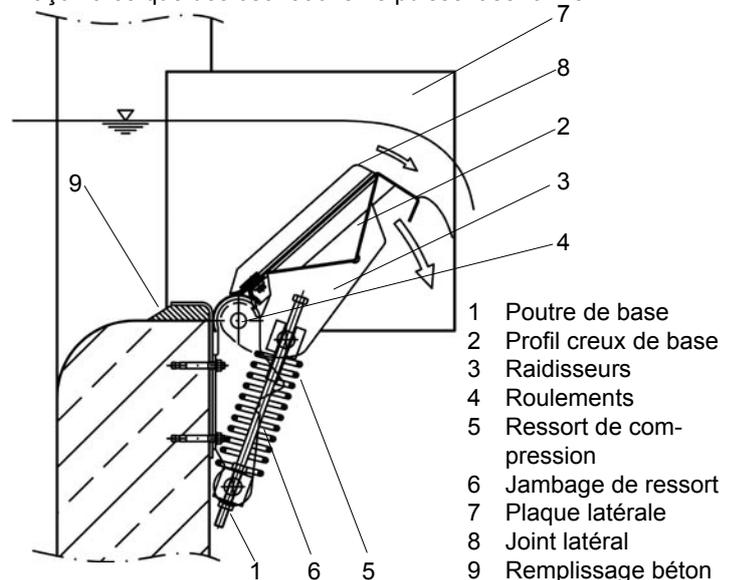


Fig. 2 : Pièces constitutives du seuil flexible UFT-FluidFlap.

Pour que l'eau ne puisse pas passer par ces fentes d'aération, elles sont obturées côté amont par des bandes d'égalisation.

L'étanchéité entre la poutre de base (1) à l'amont du seuil est faite par du mortier (9). Il reprend par la même occasion les efforts verticaux de la poutre sur le mur.

3. Avantages

Avec le seuil flexible UFT-FluidFlap un nouvel outil de régulation est né, nettement plus efficace qu'un seuil de déversement fixe conventionnel. Le seuil flexible est capable de limiter le débit de déversement sur une faible tranche d'eau. Ainsi, un gain de volume de rétention est obtenu (voir fig.1). Les avantages sont :

- régulation du niveau de mise en charge dans le réseau
- gain de volume de stockage sans modification du GC
- protection du milieu naturel par diminution du nombre de déversement
- peut être mis en place après construction du bassin.

4. Fonctionnement

La facilité de construction du seuil flexible garanti une grande sécurité de fonctionnement et permet un montage rapide. La forme du seuil, le choix des matériaux, ainsi que la suspension, sont le résultat d'innombrables essais en laboratoire et de calculs. Derrière une construction apparemment très simple, il existe un rapport très complexe, entre les forces hydrauliques statiques et dynamiques en question, et les moments passifs de retour des jambages des ressorts dans chaque position du seuil.

4.1. Position de repos

Le seuil flexible est un seuil de déversement, sur lequel pousse l'eau en amont et le plaque contre le système de ressort de façon à ce qu'un léger déversement puisse s'opérer. Le seuil se trouve alors en position repos précontraint aussi longtemps qu'il n'y a pas d'élévation du niveau d'eau .

4.2. Début de la surverse

Lorsque le niveau d'eau de déversement w_{min} est atteint, les forces hydrostatiques de l'eau font que le seuil se plie vers le bas. Les forces dynamiques en jeu et les forces de retour du mécanisme à ressorts conduisent à un nouvel équilibre.

4.3. Augmentation du niveau d'eau

Si le niveau d'eau continue à augmenter légèrement, alors le seuil flexible se pliera également plus largement vers le bas et augmente la section de passage d'eau. La courbe de débit dans ce cas de figure est pratiquement horizontale (figure 5).

4.4. Seuil en butée

Pour la charge maxi, le seuil flexible est poussé contre une butée mécanique qui limite la flexion maximum. Il est possible de surcharger le seuil après sa mise en butée et des débits beaucoup plus importants peuvent transiter. Malgré une diminution de l'efficacité, il reste toujours plus efficace qu'un seuil fixe, voir figure 5.

4.5. Diminution du niveau d'eau

Lorsque le débit diminue, le niveau d'eau baisse lentement et les forces sur le seuil se relâchent. De ce fait, le seuil se remet pas à pas dans sa position de repos. Dès que la position de repos est atteinte, il ne s'écoule plus d'eau par-dessus le seuil flexible.

Le seuil flexible UFT-FluidFlap montre de par le léger et inévitable frottement sur les plaques latérales, une petite hystérésis de charge Δh_{hy} , comme d'ailleurs tous les clapets de régulation de niveau d'eau sans énergie extérieure, c'est-à-dire que le niveau d'eau à la fin du déversement est d'une certaine valeur inférieure à celle du début du déversement. Par sa construction, le seuil à un frottement minimum et cette hystérésis n'est que de quelques centimètres de CE, et n'est en pratique pas du tout gênante. Une certaine hystérésis est même nécessaire, car elle empêche des problèmes dynamiques tels que des oscillations, qui lors d'une régulation très précise, d'un niveau d'eau constant, ne manqueraient pas de se produire et seraient inévitables.

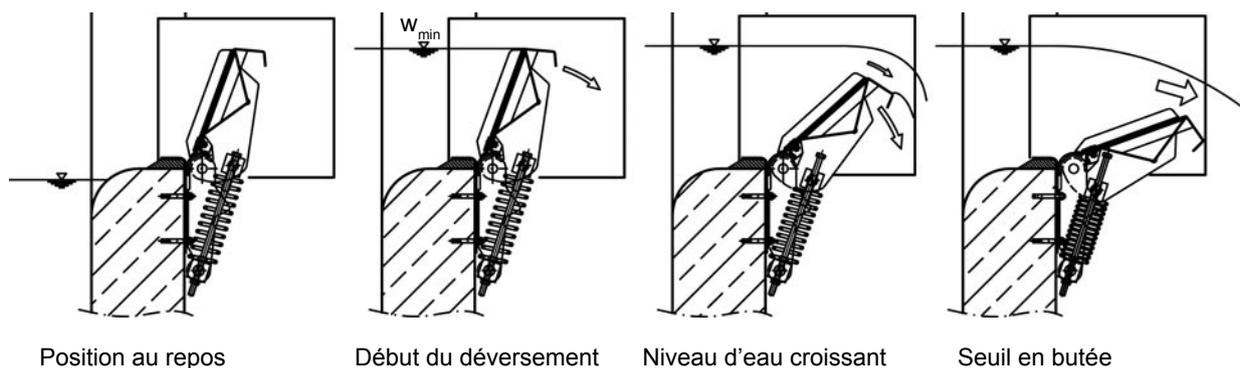


Fig. 3 : Différentes phases de fonctionnement du seuil de déversement à ressort.

