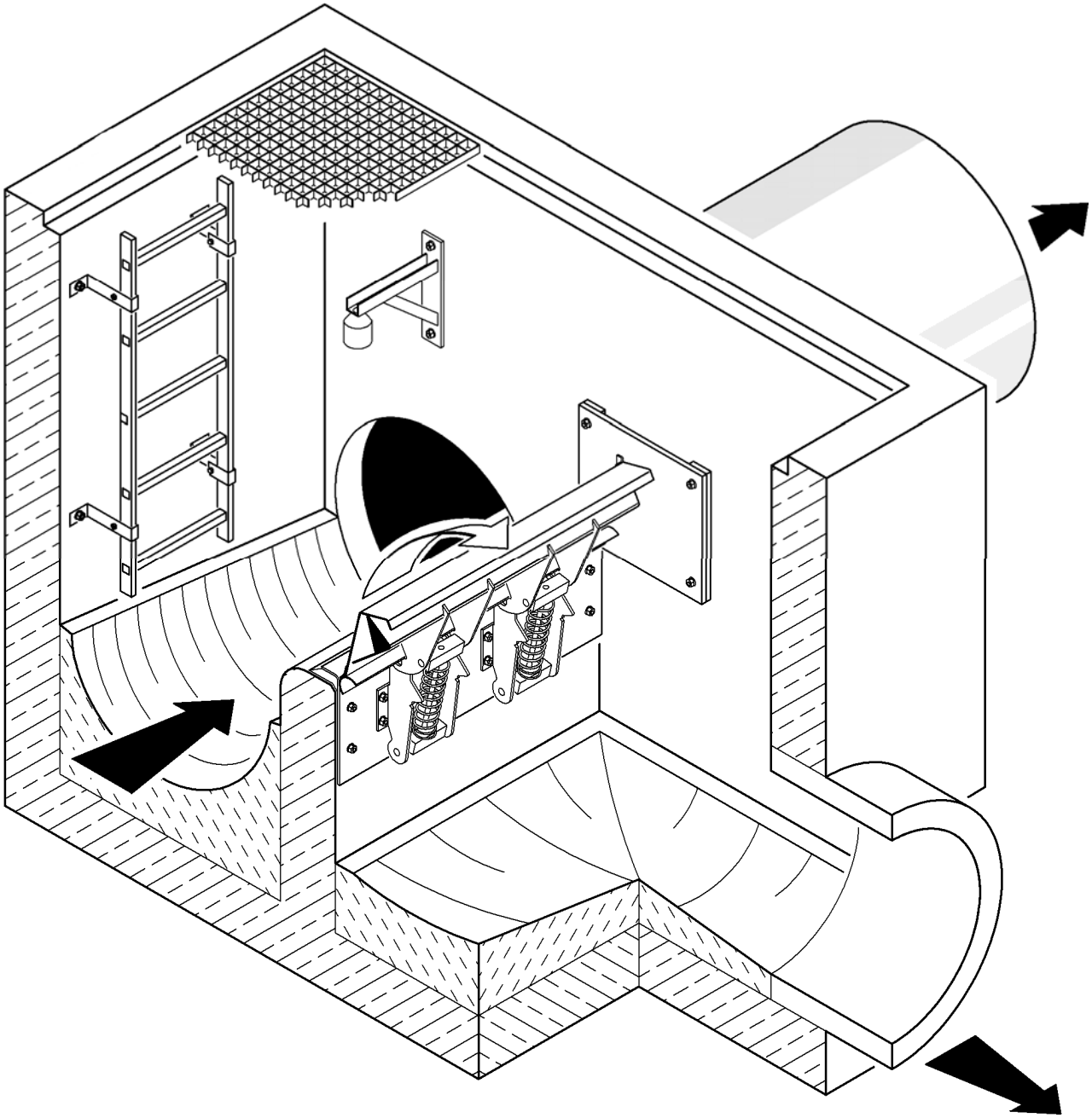
GESTION DES EAUX D'ORAGE

HYDROVEX®

Déversoir à ressort Flap



JOHN MEUNIER

APPLICATION

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_o est définie par le reflux aval acceptable dans le réseau avec un débit de dimensionnement $Q_b = Q_{bü}$ d'une longueur de seuil L.

Cette hauteur de seuil w_o 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 **Déversoir à ressort HYDROVEX® Flap** nous disposons d'un nouvel organe de régulation qui est nettement plus performant qu'un seuil de déversement conventionnel. Le déversoir à ressort 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'au 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 seuil fixes, l'eau franchit le déversoir à ressort de façon à ce que les particules en suspensions qui se mouvent dans le fond des canalisations d'assainissement (bed load) ne soient pas entraînes.

CONSTRUCTION

Le **Déversoir à ressort HYDROVEX® Flap** 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. 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 déversoir à ressort est représentée sur la **Figure 2.** Une poutre de base **(1)** composée d'un profil en tôle en forme de z, doublement replié est 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 rouleau 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 déversoir à ressort 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.

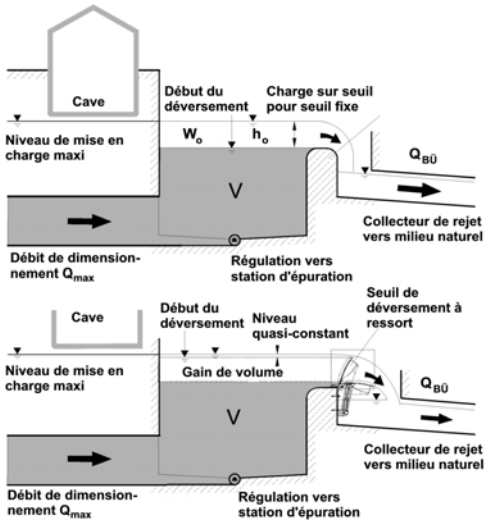


Figure 1 : Démonstration de l'efficacité d'un seuil de déversement flexible HYDROVEX® Flap par rapport à un seuil fixe.

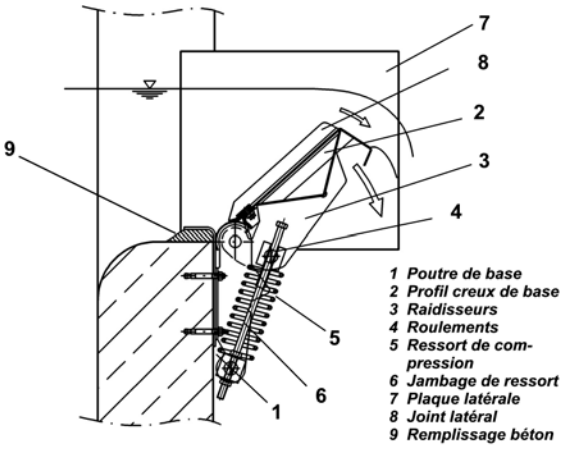


Figure 2 : Pièces constitutives du Déversoir à ressort HYDROVEX Flap

Entre les plaques latérales et les murs, il y a un jeu de 2-3 cm de large. Cette fente sert premièrement pour rattraper de légères différences de cotes entre le seuil et la maçonnerie et deuxièmement comme aération du jet d'eau qui passe par-dessus le seuil de façon à ce que des oscillations ne puissent se former. Pour que l'eau ne puisse pas passer par ces fentes d'aération, elles sont obturées coté 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.

FONCTIONNEMENT

La facilité de construction du déversoir à ressort 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.

Position de repos :

Le **Déversoir à ressort HYDROVEX® Flap** est un seuil de déversement sur lequel pousse l'eau amont et la 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.

Début de la surverse :

Lorsque le niveau d'eau mini 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.

Augmentation du niveau d'eau :

Si le niveau d'eau continue à augmenter légèrement, alors le déversoir à ressort 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)**.

Seuil en butée :

Pour la charge maxi, le déversoir à ressort 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 efficient qu'un seuil fixe (voir **Figure 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 déversoir à ressort.

Le **Déversoir à ressort HYDROVEX® Flap** 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.

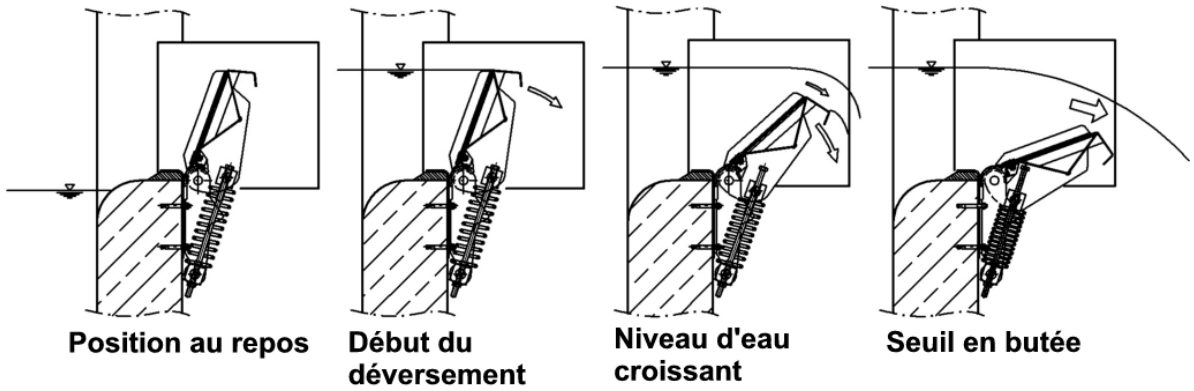


Figure 3 : Différentes phases de travail du seuil de déversement à ressort

Nous attirons votre attention sur les directives de la fiche ATV 148 concernant les dispositifs de sécurité et d'information pour les fossés d'évacuation et les exutoires qui lors d'un événement pluvial se remplissent d'une façon brutale et qui sont accessibles par le public.

Fonction anti-retour :

Le déversoir à ressort soumis à un reflux aval se redresse et empêche un retour d'eau vers le réseau. Un joint supérieur peut être demandé en option sur lequel s'appuie le déversoir à ressort en position repos. Les joints flexibles latéraux sont dans cette exécution efficaces dans les deux sens. Le déversoir à ressort peut ainsi servir de dispositif anti-retour lors de hautes eaux.

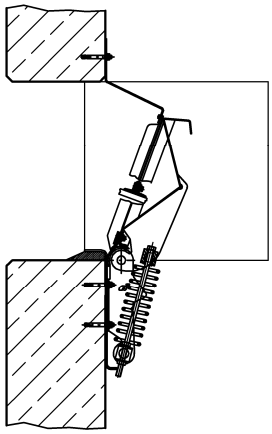


Figure 4: Utilisation du Déversoir à ressort HYDROVEX® Flap comme dispositif anti-retour

MESURE DE L'ACTIVITÉ DE DÉVERSEMENT

Pour la mesure de l'activité de déversement et la définition d'une façon approchante du débit instantané transitant par-dessus le déversoir à ressort, on peut utiliser le rapport entre l'angle de flexion du seuil et le débit qui s'installe pour un niveau d'eau pratiquement constant. Pour cela, on monte un indicateur d'angle sur le corps du seuil. L'eau ne passe par-dessus le seuil que lorsqu'il n'est pas en position repos. Si l'on ne veut que constater le nombre et la durée de l'activité de déversement, il suffit d'utiliser des interrupteurs de fin de course en lieu et place de l'indicateur d'angle.

MODÈLES DISPONIBLES

Trois types standards de seuils flexibles sont disponibles et sont représentés dans le tableau ci-après. Le débit de dimensionnement spécifique indiqué q par mètre de longueur est le débit pour lequel le seuil est en butée finale basse. Les débits des seuils FSK 300 et FSK 700 correspondent à la fiche technique ATV A 166 concernant les débits maximums des déversoirs de bassins.

Type	Débit de dimensionnement spécifique q en l/s.m
FSK 300	300
FSK 465	465
FSK 700	700

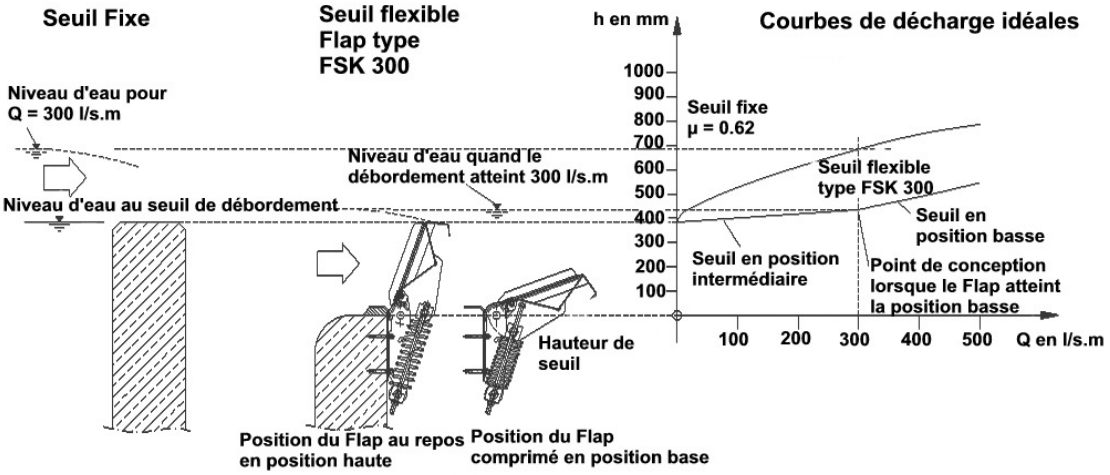


Figure 5 : Courbe de débit d'un HYDROVEX® Flap

JOHN MEUNIER

Bureau Chef
4105, rue Sartelon
Saint-Laurent (Québec) Canada H4S 2B3
Tél.: 514-334-7230 www.johnmeunier.com
Téléc.: 514-334-5070 cso@johnmeunier.com

Bureau Ontario
2000 Argentia Road, Plaza 4, Unit 430
Mississauga (Ontario) Canada L5N 1W1
Tél.: 905-286-4846 www.johnmeunier.com
Téléc.: 905-286-0488 ontario@johnmeunier.com

Bureau États-Unis
2209 Menlo Avenue
Glenside, PA USA 19038
Tél.: 412- 417-6614 www.johnmeunier.com
Téléc: 215-885-4741 asteele@johnmeunier.com

VEOLIA WATER Solutions & Technologies

Révisé: 2008-10-01