

UFT FRANCE

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

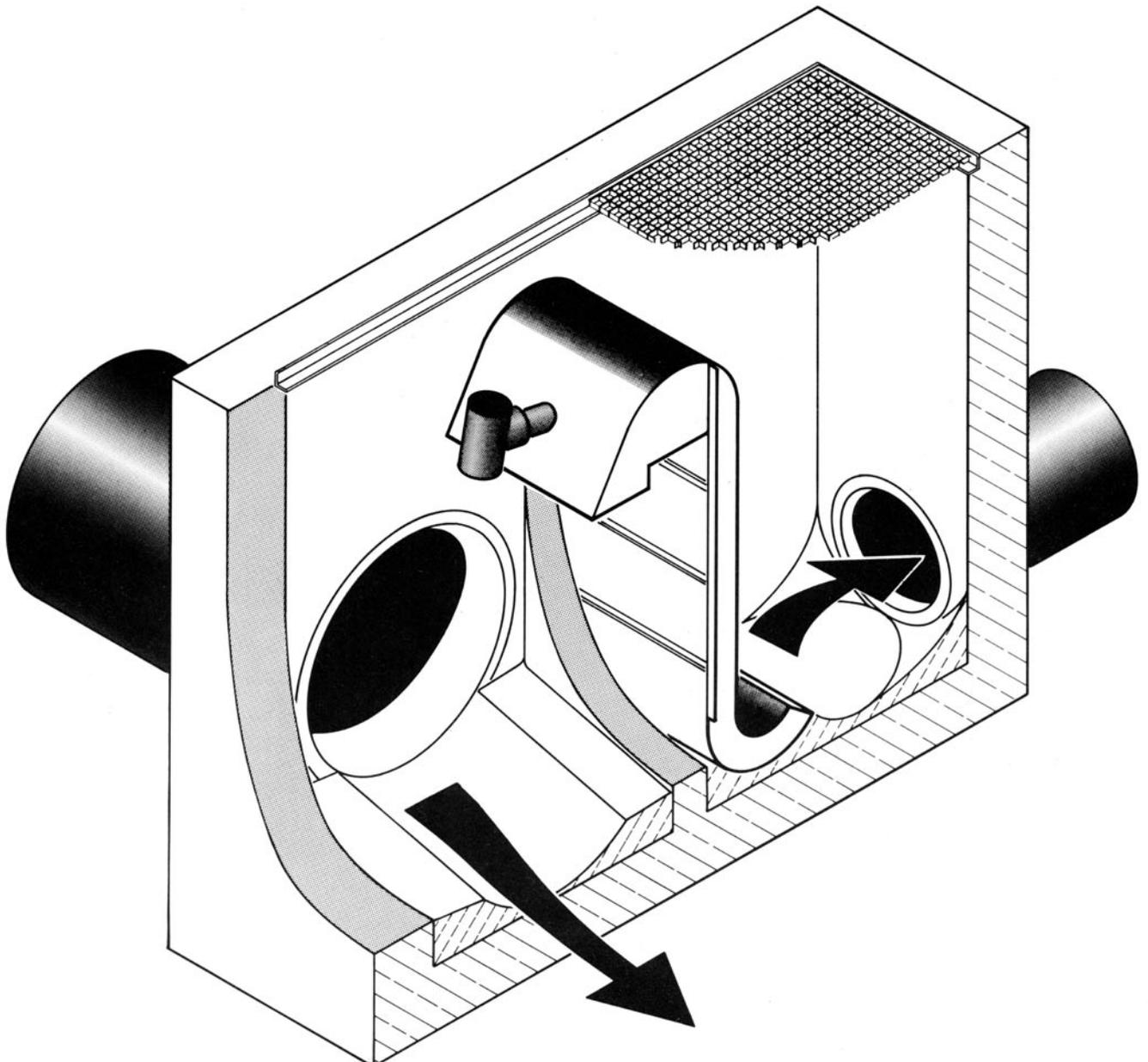


BP 67 - ROSHEIM
67218 OBERNAI CEDEX
Tél : 03.88.50.44.85
Fax : 03.88.50.75.51
www.uft.fr - info@uft.fr

Fiche descriptive

Siphon régulé
FluidSiph

LSI
0181 F



1. Introduction

La limitation de l'augmentation de la hauteur d'eau est un problème souvent rencontré dans la gestion des plans d'eau et dans les techniques d'assainissement. De ce fait, par exemple, le seuil d'un déversoir d'eaux pluviales est, entre-autre, un dispositif pour limiter le retour d'eau dans le réseau lors de charge maxi. En règle générale, pour limiter une hauteur d'eau, l'ingénieur choisit un seuil fixe. Ces seuils de déversement sont de construction simple, d'une très grande sécurité de service, et ont un comportement dynamique très correct.

Avec toutes ces bonnes particularités, les seuils fixes ont hélas l'inconvénient d'avoir de petits rendements lors de petites hauteurs de déversement. Cela conduit à avoir, par exemple, pour les déversoirs d'orage dans les réseaux de canalisation, en raison des niveaux de reflux aval, de très longs seuils ou même que le déversement soit réalisé de chaque côté.

2. Avantages

Le siphon régulé UFT-*FluidSiph* offre une technique alternative avantageuse par rapport au seuil fixe et au seuil souple. Les ouvrages de déversement équipés de siphons UFT-*FluidSiph* sont notablement plus petits que ceux avec seuils fixes. Les avantages techniques et financiers qui s'y rapportent compensent largement le supplément du siphon. Les avantages du siphon régulé UFT-*FluidSiph* sont :

- aucune pièce en mouvement
- pas d'énergie extérieure nécessaire
- jusqu'à onze fois plus de débit qu'avec un seuil fixe de longueur équivalente
- sans hystérésis, courbe proportionnelle connue
- peut être noyé et surchargé
- construction compacte avec tubulure d'aspiration verticale
- tubulure d'admission noyée, les matières flottantes sont évitées
- types standard éprouvés avec courbes connues
- montage sans travaux de bétonnage
- installation ultérieure sur des seuils existant pour augmentation du rendement
- construction anti-corrosive en acier inoxydable.

3. Fonctionnement

Le siphon régulé, voir figure 1, possède une tubulure d'aspiration verticale (1), une entrée et une sortie en forme de coude en U. Ceci rend le siphon très compact et permet le montage ultérieur, par simple accrochage, à la paroi verticale du seuil. La particularité du siphon est le tube d'aération (7). Il est disposé en pente vers le bas et traverse le milieu de la partie supérieure. Deux ouvertures aèrent aussi bien le bas (8) que la crête (9).

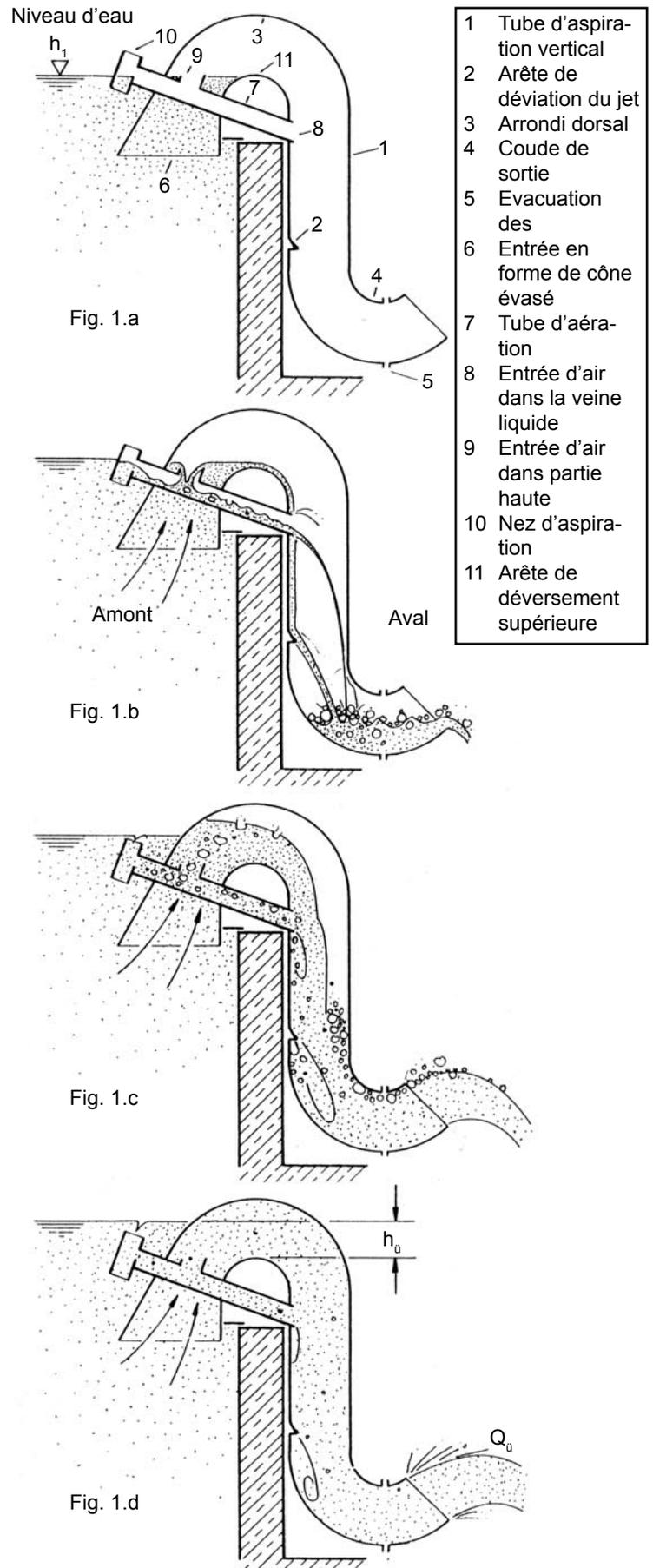


Fig. 1 : Fonctionnement du siphon régulé UFT-*FluidSiph* lors de l'élévation du niveau d'eau amont.

Le « nez » d'aspiration (10) a une section en rapport avec les caractéristiques du siphon ainsi qu'une crête de déversement horizontale (11). Cette crête est située exactement sur la hauteur d'eau de consigne h_1 . Aussi longtemps que le niveau d'eau devant le siphon reste sous la hauteur de consigne h_1 , il ne passe pas d'eau à travers le siphon, figure 1a. Dès que le niveau d'eau monte de quelques centimètres, l'eau coule librement par dessus la crête du siphon - figure 1b. Un petit filet d'eau coule également à travers le tube d'aération. Il ne peut pas se créer de succion, parce que l'intérieur du siphon est en communication avec l'air libre de par le coude d'évacuation, qui n'est que partiellement rempli d'eau.

Si le niveau d'eau monte encore de quelques centimètres, figure 1 c, le débit devient tellement important que le coude de sortie avec la crête, aspire de l'air comme une pompe à jet d'eau. Le vide ainsi formé suce l'eau dans le siphon vers le haut jusqu'à la hauteur de déversement ($h_{\ddot{u}}$). Mais la valeur du vide est régulée par le « nez » d'aspiration. Ce dernier aspire un mélange d'eau et d'air. L'air entraîné aère aussi bien la partie supérieure que la partie inférieure du jet de déversement coudé. Lorsque le niveau d'eau en amont arrive à 55% de la dimension nominale D du siphon, le « nez » d'aspiration est noyé si profond, qu'il n'y a pratiquement que l'eau qui est aspirée.

L'air dans le siphon est évacuée et il fonctionne alors à pleine charge (back water flow).

Dès que le niveau d'eau retombe, l'aération partielle entre de nouveau en action et réduit la dépression. Si le niveau tombe jusqu'au niveau de consigne, le débit s'arrête. Le reste d'eau dans le coude de sortie s'écoule par un petit orifice (5).

Le siphon régulé UFT-FluidSiph aspire l'eau bien en-dessous du niveau d'eau. L'entrée de l'appareil fonctionne comme une paroi plongeante. Les flottants ne sont donc pas aspirés. On peut en plus, si cela est nécessaire, mettre en place un dispositif qui empêche l'aspiration de flottants par le « nez » et éventuellement l'empêcher de se boucher.

Pour une charge accidentelle non prévue, l'écoulement peut se faire par surverse car le « dos » de l'appareil est tout à fait plat.

4. Courbe de débits

Sur le tableau 1 est représentée la courbe caractéristique du siphon, hors dimensions. Pour comparer, la courbe de débit d'un seuil fixe 8,2 à 11,3 fois plus large est également représentée. Dans le tableau 1 sont indiqués les débits à charge maxi. L'extrapolation entre débits et dimensions nominales est possible.

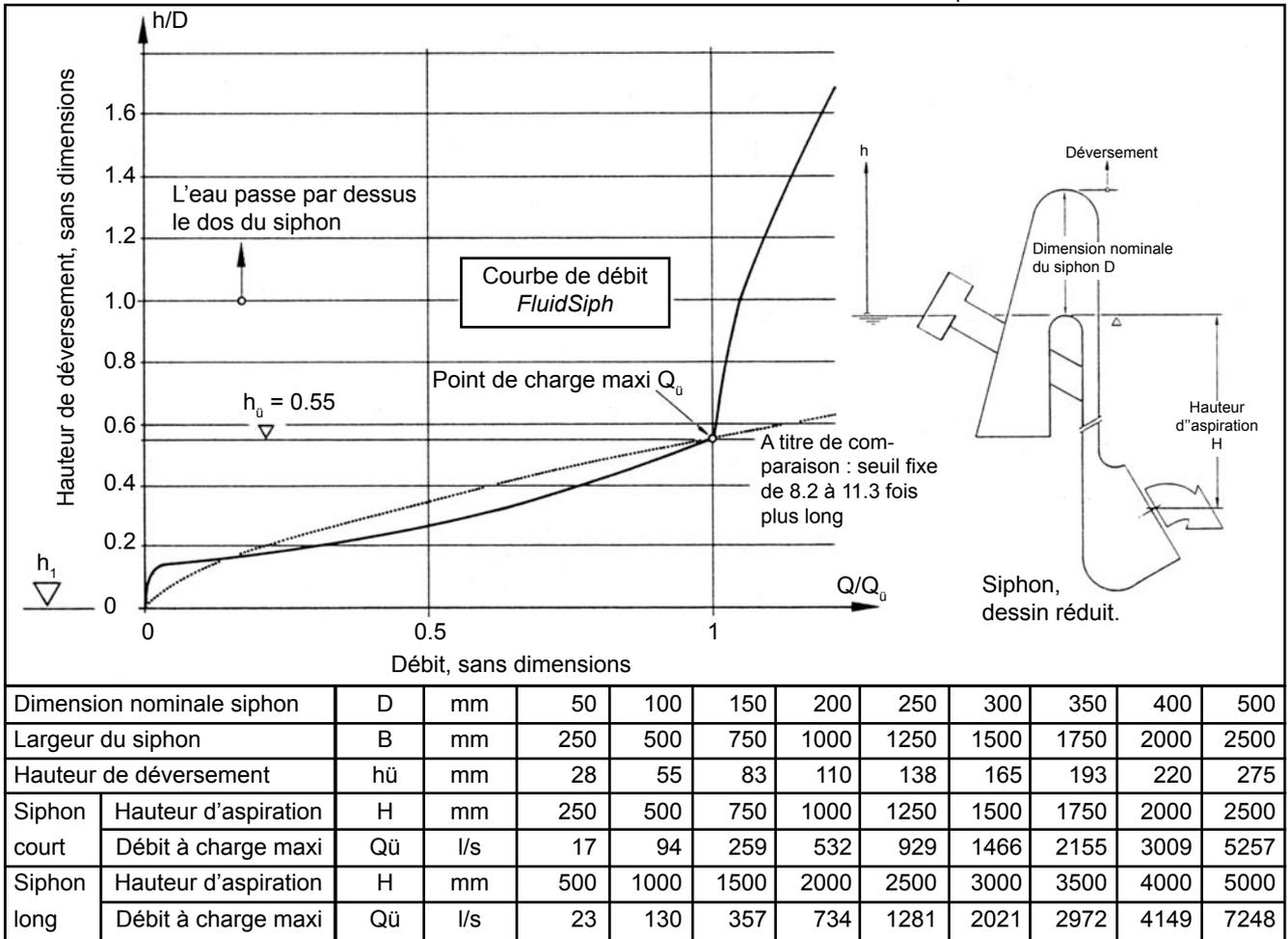


Tableau 1 : Dimensions nominales et débits des siphons régulé UFT-FluidSiph.

La courbe de débit et les éléments de dimensions ne sont valables que pour les siphons de construction UFT-*FluidSiph*.

La courbe caractéristique du siphon est plate et croît jusqu'au point de charge maxi $Q_{\dot{u}}$, et contrairement à des siphons conventionnels, n'a pratiquement pas d'hystérésis. Au-dessus de ce point, jusqu'à la surverse par dessus le siphon, le débit n'augmente plus beaucoup. La hauteur de surverse pour la charge maxi n'est que de 0,55 D, cela veut dire qu'un siphon de la série longue de dimension nominale $D=200$ mm, n'a besoin que de 11 cm de charge pour arriver à un rendement maximum de 734 l/s.

Il existe deux séries de siphons. La série courte à une hauteur d'aspiration de 5D, la série longue de 10D. De série, on trouve les siphons en cinq dimensions nominales de 100 à 500 mm. La largeur la plus efficace est de 5 D. A charge maxi, l'eau jaillit du siphon à grande vitesse. Un retour d'eau en aval ne diminue le débit, que lorsque le ressaut hydraulique produit, retourne à l'intérieur du siphon. Ceci n'est pas le cas aussi longtemps que l'eau aval ne monte pas au-dessus du tiers de la hauteur d'aspiration H.

5. Disposition pour la prévention

Les siphons régulés de construction UFT-*FluidSiph* sont sans hystérésis, c.-à-d. qu'ils réagissent pour le débit d'une façon proportionnelle et ainsi de «bonne volonté» par rapport au niveau de charge amont. Ils se différencient, de ce fait, totalement des siphons non régulés qui ont une hystérésis importante, et qui créent des pointes de débit qui sont plus grandes que les arrivées d'eau vers le point de déversement.

De par leurs grandes caractéristiques hydrauliques, les siphons régulés peuvent déverser de grandes quantités d'eau en l'espace d'un temps très court. Il peut alors se former de fortes vagues dans le milieu récepteur (cours d'eau, canalisation, ...). Des mesures de sécurité adaptées sont à prévoir par le concepteur ou par l'exploitant.

6. Conditions d'implantation

Il existe deux types de siphons. Le siphon court qui à une hauteur d'aspiration de $H = 5 D$, et le siphon long où $H = 10 D$. La fabrication standard s'étend de $D = 100$ à 500 mm. La largeur utile est de 5 D.

Les dimensions des principaux siphons sont données sur le tableau 1.

7. Matériaux

Le siphon régulé UFT-*FluidSiph* est réalisé par mécanosoudure. Le matériau standard est l'acier inoxydable 1.4301 avec une finition de surface par sablage billes de verre. Autres qualités d'acier inoxydable sur demande.

8. Pose

Les siphons sont livrés prêts au montage. Le ou les siphons sont chevillés par l'arrière à la paroi de déversement bétonnée et étanchée. Le béton de forme coté «humide» est à réaliser après la pose et à lisser jusqu'à l'évacuation de façon favorable à l'écoulement.

9. Entretien

Le siphon en lui-même est sans entretien. Il est conseillé de temps en temps un contrôle visuel. Les siphons peuvent à ce moment être contrôlés par un miroir. Après avoir retiré le dispositif de retenue des flottants du «nez» d'aération, on peut regarder à travers pour vérifier la non-obstruction.

10. Texte type pour la prescription

Siphon régulé type UFT-*FluidSiph*

Siphon régulé sans phénomène d'hystérésis, résistant à une surcharge accidentelle par surverse. Fixation par chevilles contre une paroi plane parfaitement verticale. Siphon en forme de S, profil rectangulaire creux avec aspiration noyée, tubulure d'aspiration verticale et évacuation courbée. Appareil entièrement en acier inoxydable 1.4301, finition par sablage billes de verre. Toutes pièces de fixation et joints.

UFT- <i>FluidSiph</i>	type LSI-K (LSI-L)
largeur nominale D : mm
largeur totale B : mm
hauteur déversement $h_{\dot{u}}$: mm
Hauteur aspiration H : mm
Débit maxi $Q_{\dot{u}}$: l/s

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

Dispositif de rétention des flottants

DN pour adaptation sur siphon régulé UFT-*FluidSiph*. Fixation sur conduite d'aération. Élément en PVC en forme de T.

Littérature

/1/ Arbeitsblatt ATV-A 148 : Dienst- und Betriebsanweisungen für das Personal von Abwasserpumpwerken, -druckleitungen und Regenbecken. Abwassertechnische Vereinigung e.V., St. Augustin : GFA, mars 1994.

/2/ Markland, E. and Brombach, H.: An Air-Regulated Saddle Siphon for Storm Water Overflow. Proceedings of the IV. Int. Conference on Urban Storm Drainage, Editor B.C.Yen, Volume II, p. 134-139, Lausanne, 1987.