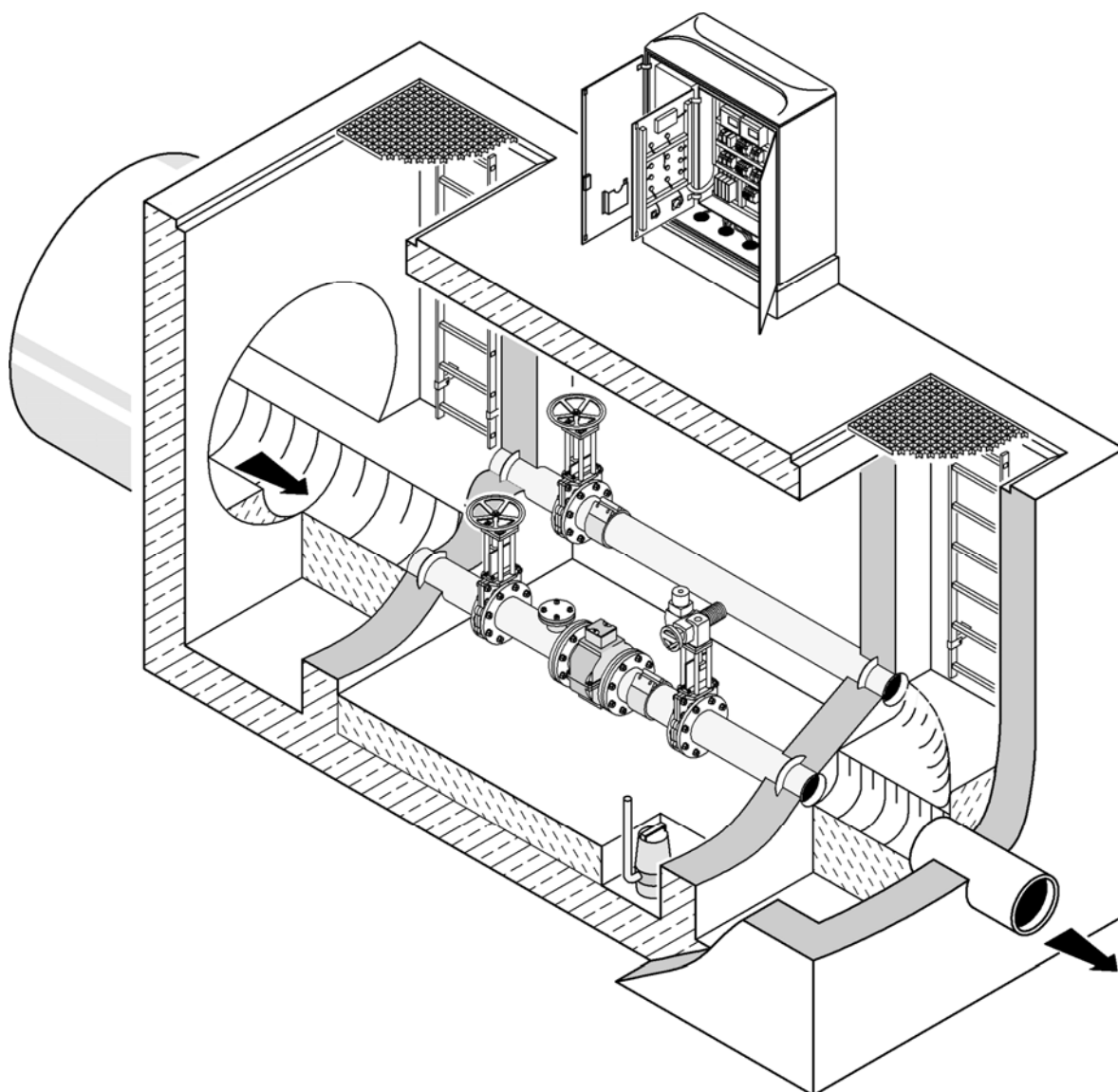


GESTION DES EAUX D'ORAGE



 **HYDROVEX[®]** Station de mesure et de contrôle du débit sans siphon *FluidMID* (Type U)



JOHN MEUNIER

STATION DE MESURE ET DE CONTRÔLE DE DÉBIT SANS SIPHON HYDROVEX® FLUIDMID (TYPE U)

APPLICATION

La station de mesure et de contrôle du débit **HYDROVEX® FluidMID type « U »** est conçue spécialement pour l'utilisation en eaux usées dans des égouts pluviaux ou combinés. Elle fonctionne sur le principe de mesure classique et éprouvée du débitmètre magnétique monté dans un tuyau cylindrique. La lettre « U » précise que le tube de mesure est droit et ne comporte pas de siphon.

Ce système convient pour la mesure de débit précise et continue, l'enregistrement et le contrôle du débit dans un réseau d'égout. Par le rendement obtenu, cette approche convient particulièrement aux applications dans les bassins de rétention, pour des mauvaises conditions de pente, pour des bassins d'égalisation à proximité de postes de pompage ou de stations d'épuration, pour l'exploitation de réseau étendu (Contrôle en Temps Réel), pour l'établissement des frais de contributions partiels de zones raccordées à un collecteur régional, pour la mesure exacte de débits d'arrivée et de départ aux stations d'épuration, etc.

AVANTAGES

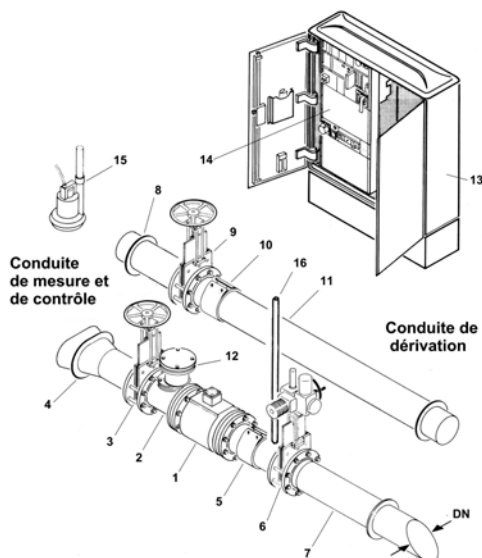
Le débitmètre magnétique classique fonctionne avec une section de passage toujours pleine d'eau. Cette application nécessite, par contrainte, un système de conduite en siphon. Des débitmètres magnétiques, qui fonctionnent avec une section de passage remplie partiellement d'eau, ne sont sur le marché que depuis quelques années. Ils ont d'ailleurs été développés afin de pouvoir être utilisés spécialement dans le réseau de canalisation d'eaux usées. Du fait qu'il n'est plus nécessaire d'avoir une section toujours pleine d'eau, le tube de mesure en siphon peut être supprimé. Toutefois, avec un remplissage partiel, les conditions limites d'application deviennent critiques. Pour un débit minimum, par exemple en temps sec, de nuit, il faut éviter que le niveau d'eau dans le tube ne descende en dessous d'un remplissage de $1/10^{\circ}$ du DN, sinon le capteur coupe de lui-même. De même, il faut à tout prix éviter que le débit dans le tube de mesure, en condition de remplissage partiel, ne soit trop turbulent ou présente des perturbations importantes. De bons résultats de mesure ne peuvent être escomptés que lorsque tous les éléments hydrauliques sont convenablement conçus et validés.

Les stations de mesure et de contrôle de débit sans siphon **HYDROVEX® FluidMIDu** ont les avantages suivants :

- Pas de siphon sur le tube de mesure
- Pas de risques d'amoncellement de dépôts devant le tube de mesure
- Mesure de débit en continu à partir d'une hauteur de remplissage de $1/10^{\circ}$ du DN
- Bonne précision de mesure par des appareils de mesure industriel construit en série
- Différence de hauteur d'implantation minimum de l'installation
- Cône convergent à l'arrivée provoquant des pertes de charges minimums, réduisant le diamètre nominal et améliorant l'auto curage du tube et permettant d'avoir un écoulement non perturbé

OPÉRATION

Le principe de fonctionnement de la mesure de débit inductive répond à la loi de Faraday de l'induction électromagnétique. L'écoulement d'eau dans un tube de mesure qui est soumis perpendiculairement au sens d'écoulement à un champ magnétique alternatif, il se produit, grâce à la conductivité naturelle de l'eau, entre deux électrodes de mesure situées l'une en face de l'autre dans la paroi du tube, une tension. Celle-ci est proportionnelle à la vitesse d'écoulement centrale de la veine liquide.



Tube de mesure avec valve et pompes motorisées :

- 1 Débitmètre magnétique avec mesure à section partielle
- 2 Tube, arrivée et longueur de tranquillisation
- 3 Vanne manuelle pour isolation
- 4 Cône convergent d'arrivée
- 5 Pièce de démontage avec collier en acier inoxydable
- 6 Vanne motorisée
- 7 Tube d'évacuation
- 8 Passage de paroi de la conduite de dérivation
- 9 Vanne de dérivation
- 10 Raccord de démontage sur la dérivation
- 11 Rallonge de tube de la conduite de dérivation
- 12 Enregistreur de pression ou orifice de nettoyage
- 13 Armoire de commande hors sol ou intérieur bâtiment
- 14 PLC, mémoire, instruments de mesure, d'enregistrement et de réglage
- 15 Pompe de vidange du puits sec
- 16 Aération (optionnelle)

Figure 1: Désignation des pièces d'une station de mesure et de contrôle de débit Hydrovex® FluidMID avec tube de mesure droit (Type U)

Sur le débitmètre magnétique avec section partiellement remplie, des électrodes complémentaires doivent être ajoutées, afin d'être toujours sous l'eau, lorsque la hauteur du niveau d'eau est à moins que la moitié du DN de conduite. Le profil hydraulique est mesuré indirectement et en continu, par l'inversion de la structure du champ magnétique, et la tension inductive mesurée est comparée à celle d'un microprocesseur avec des valeurs programmées à l'avance.

Les débitmètres magnétiques avec section partiellement remplie, sont techniquement plus élaborés et, de ce fait, nettement plus onéreux que les débitmètres avec section pleine. La précision de mesure, dans le cas d'une section non remplie, est limitée à cause des résolutions plus difficiles, mais se situe à $\pm 1.5\%$ du champ de mesure final. Avec le même appareil, mais opérant avec une section pleine, c'est-à-dire lorsque le contrôleur de débit entre de nouveau complètement en service en mode classique, le système retombe en mode à section pleine avec la précision et la fiabilité connues sont rétablis. Le tube de mesure nécessite du côté arrivant d'eau un cône convergent. Celui-ci réduit les pertes de charge à l'entrée, tranquillise la veine liquide et réduit la succion d'air.

Figure 2: Courbes de fonctionnement d'un HYDROVEX® FluidMIDu pour la mesure de débit seule et pour la mesure de débit avec contrôle du débit.

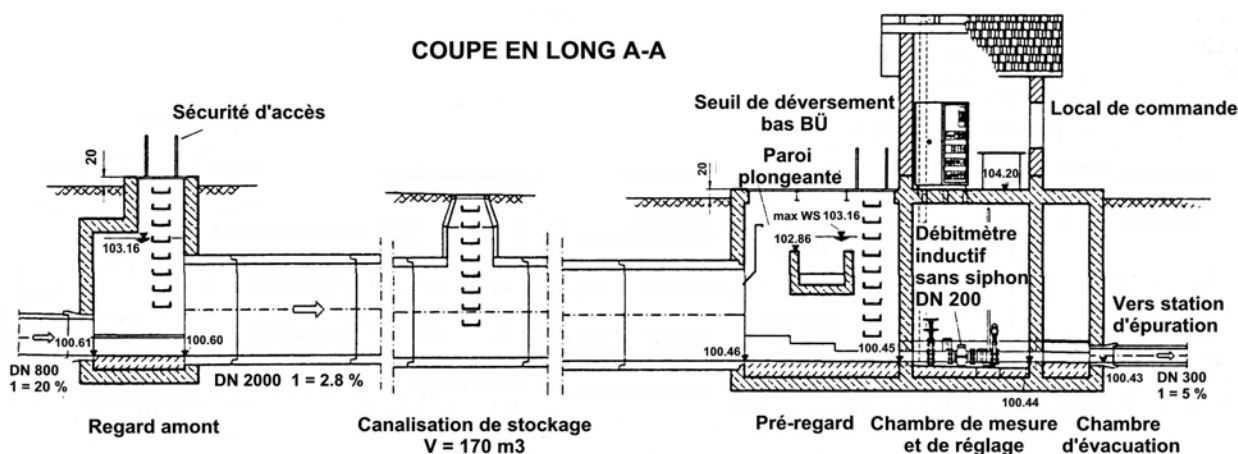
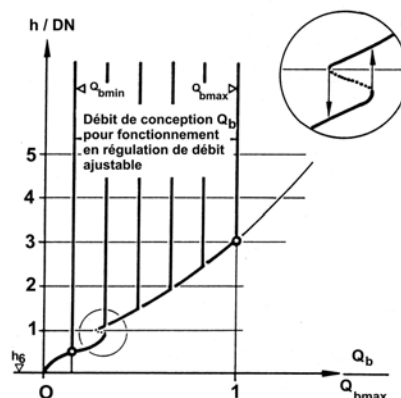


Figure 3 : Exemple de tronçon de canalisation de stockage avec seuil de déversement bas et installation de contrôle du débit avec HYDROVEX® FluidMIDu (sans siphon)

Nos stations de mesure ou de mesure et contrôle de débit nécessitent des regards standards à deux chambres; une chambre de mesure ou de mesure et de contrôle du débit et une chambre d'évacuation. Dans le cas où le site comprend une conduite de stockage, une chambre supplémentaire, en amont, est conseillée pour faciliter la maintenance (accès nécessaire à l'évacuation de la canalisation de stockage - voir page frontale et figure 3). Le débitmètre magnétique, la tuyauterie et les vannes se trouvent dans la chambre de mesure en installation type « puits sec ».

Parallèlement au tube de mesure, il faudrait toujours prévoir une conduite de dérivation. Elle est utilisée lors de l'inspection du débitmètre ou en cas d'obstruction du tube de mesure. La chambre de mesure du regard doit comporter une fosse équipée d'une pompe genre « drain de cave » avec dispositif de niveau automatique ainsi qu'une aération forcée. La pompe d'évacuation permet d'éviter d'endommager les appareils de mesure et les moteurs par des fuites, la condensation ou l'entrée d'eaux pluviales.

CONFIGURATION DE DÉBIT

Il faut différencier deux types de fonctionnement; la fonction mesure de débit seul sans étranglement et la fonction combinée mesure et contrôle du débit avec étranglement. Lors d'une fonction de mesure seule, on ne nécessite pas de vanne motorisée. La caractéristique des courbes de débit est régie uniquement par les pertes de charge à l'entrée du cône convergent et du tube de mesure ainsi que les pertes à la sortie. La courbe de débit qui s'y rapporte est légèrement en forme de « S » (voir figure 2). La perte de charge est extrêmement petite, parce que le coefficient d'écoulement du tube de mesure, de l'arrivée à la sortie, est de l'ordre de $\mu = 0,75$. Lors d'une fonction combinée de mesure et de contrôle du débit, la vanne guillotine motorisée s'occupe de créer la perte de charge complémentaire nécessaire. La distance de la vanne au débitmètre est assez grande pour éviter une déformation du profil de mesure. Nous avons effectué toutes les validation des courant dans le système par des modélisations numériques.

Pour des débits jusqu'à la valeur de consigne, la vanne guillotine reste entièrement ouverte et le débitmètre travaille dans le domaine d'une section non pleine. Si le débit de consigne est dépassé, la vanne commence par se fermer et créer une retenue amont dans le tube de mesure jusqu'à remplissage à section complète. L'air devant la vanne (donc dans le débitmètre magnétique) s'échappe par un évent situé à proximité immédiate devant la vanne. Un automate programmable s'occupe de conserver un réglage constant du débit de consigne avec le minimum de mouvements pour la vanne. Le programme d'opération et de réglage optimal de l'automate est la propriété exclusive de John Meunier Inc. La Figure 2 montre comment les courbes de débit verticales dévient de la courbe de base selon le débit de consigne. La hauteur h désigne le niveau d'eau amont par lequel le débit de consigne est atteint.

ASPECTS HYDRAULIQUES

Le diamètre nominal DN du tube de mesure est défini selon le débit de dimensionnement Q_b . Dans la pratique pour les eaux usées, les champs de travail selon Tableau 1 se sont imposés. Le débit minimum selon les normes en vigueur est à respecter. Le plus petit diamètre de tube de mesure disponible en eaux usées est DN 200. Pour chaque installation il faut effectuer un dimensionnement hydraulique complet. Cela est surtout nécessaire parce que les FluidMIDu sont en général implantés là où les pentes sont minimales, et les conditions environnantes difficiles. Les hauteurs d'écoulement et les forces d'entraînement pour le débit minimal et maximal doivent être définies avant, dans, et après le débitmètre. Ces calculs ne sont pas simples et nécessitent pour cela la prise en compte des caractéristiques très précises du tube de mesure. Nous pouvons effectuer les calculs hydrauliques nécessaires si vous nous transmettez toutes les données requises ainsi qu'un croquis de l'installation.

Diamètre nominal DN	Mesure et contrôle du débit	
	Q_{bmin} L/s	Q_{bmax} L/s
200	10	66
250	17	115
300	28	182
350	43	267
400	61	373
500	109	652
600	176	1,029

Tableau 1 : Champs de travail des stations de mesure et de mesure/contrôle du débit HYDROVEX® FluidMIDu

RINÇAGE DES DÉPÔTS

Le tube de mesure est à installer soigneusement avec une pente de 0.3%. Si le débit devient tellement petit que des dépôts ne peuvent quand même pas être évités, le système reçoit une aide de rinçage par le logiciel. Par l'intermédiaire d'une horloge à contacts qui n'est activée que par débit de temps sec, on ferme une fois par jour la vanne motorisée et on accumule de l'eau. Un capteur de pression devant le débitmètre signale la charge suffisante et ouvre alors de nouveau la vanne. Par cette opération, le tube de mesure est alors rincé efficacement des dépôts qui pourraient s'y trouver.

MATÉRIAUX

Toutes les pièces installées dans la chambre de mesure sont en matériaux anti-corrosifs. Le cône convergent est en acier inoxydable. Les tubulures sont toutes en acier inoxydable. Les brides de montages sont en acier galvanisé à chaud. Les vannes guillotine sont de fabrication spéciale ajustée aux besoins de John Meunier Inc.

DIMENSIONS D'IMPLANTATION

Les dimensions standard d'implantation des regards de mesure de réglage sont indiquées sur une fiche dimensionnelle **FluidMIDu** séparée. Dans des cas particuliers vous pouvez, après consultation de nos services techniques, dévier légèrement des cotes standard. Du fait que le tube de mesure doit être posé avec une grande précision avec une pente de 0.3%, des réservations sont conseillées à l'arrivée et à la sortie qui peuvent être comblées après ajustement de l'ensemble.

COMMANDES ÉLECTRIQUES

Toutes les commandes et appareillages électriques sont regroupés dans une armoire de commande. Celle-ci peut être située dans un petit bâtiment ou installée en plein air. Elle ne devrait cependant jamais être installée sous terre. Elle contient les compteurs, le dispositif de chauffage, l'éclairage, et une platine cadre qui pivote autour d'un axe. Sur cette platine sont installés tous les modules de commande et d'indication.

L'installation complète est commandée par l'intermédiaire d'un programme informatisé opérant un automate programmable. Le débit de consigne peut être réglé manuellement sur le régulateur digital ou à distance, dépendant des options retenues. L'enregistrement des débits peut être fait par imprimante à chiffres, imprimante à points, enregistreur linéaire, Datalogger ou enregistreur à aiguilles. Le panneau de contrôle peut aussi être adapté pour fonctionner avec des systèmes SCADA ou des systèmes de Contrôle en Temps Réel.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

La station de mesure et de contrôle **HYDROVEX® FluidMIDu** décrite ici est définie individuellement au cas par cas selon les différentes composantes requises. Nous pouvons vous communiquer la spécification complète après étude de votre demande par notre service technique.

John Meunier Inc.

ISO 9001 : 2000

Bureau Chef

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

Bureau Ontario

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

Bureau États-Unis

2209 Menlo Avenue
Glenside, PA USA 19038
Tél.: 412-417-6614 www.johnmeunier.com
Télé.: 215-885-4741 astele@johnmeunier.com