

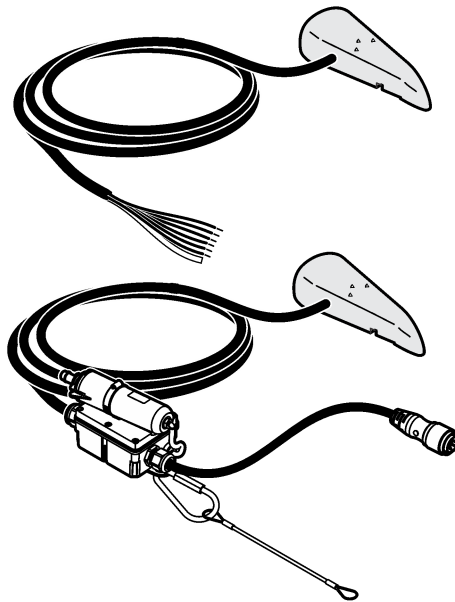


DOC343.91.80577

# Flo-Tote 3

08/2017, Edition 1

Manuel d'utilisation





<b>Caractéristiques</b> .....	3
<b>Généralités</b> .....	4
Consignes de sécurité .....	4
Interprétation des indications de risques .....	4
Étiquettes de mise en garde .....	4
Précautions concernant l'espace confiné .....	5
Présentation du produit .....	5
Principe de fonctionnement .....	6
Mesure de la vitesse .....	7
Mesure de la profondeur .....	7
Calculs du débit .....	7
Composants du produit .....	7
<b>Installation</b> .....	8
Éléments à préparer .....	8
Lignes directrices concernant le site .....	9
Fixation du boîtier dessiccant (FL900) .....	11
Connexion à l'enregistreur de débit .....	12
Matériel pour l'installation du capteur .....	12
<b>Fonctionnement</b> .....	12
Installation du logiciel .....	13
<b>Maintenance</b> .....	13
Nettoyer les électrodes du capteur .....	13
Remplacement du dessiccant .....	13
Remplacement de la membrane hydrophobe .....	14
<b>Dépannage</b> .....	16
<b>Annexe A : Profilage de la vitesse</b> .....	16
Sélection de l'emplacement .....	17
Lignes directrices concernant le profil .....	17
Mesurez la profondeur du débit .....	18
Calculs du profil de vitesse .....	18
Méthode de mesure 0,9 x Vmax .....	18
Méthode 0,2, 0,4, 0,8 .....	19
méthode « 0,4 » .....	19
Méthode « 2D » .....	20
Autre méthode « 2D » .....	20
Calibration automatique Auto-Cal .....	21
<b>Annexe B : calculs de débit</b> .....	21
Calculez le débit des canaux circulaires .....	21
Calculez le débit des canaux rectangulaires .....	25
Calculez le débit des rivières et ruisseaux .....	25
Convertissez les unités de débit .....	27
<b>Pièces de rechange et accessoires</b> .....	28



## Caractéristiques

Les caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis.

Caractéristique	Détails
Dimensions (l x L x P)	131 x 44 x 28 mm (5.16 x 1.73 x 1.10 po)
Boîtier	Polyuréthane
Câble du capteur	Gaine en polyuréthane. Longueur : 9 m (30 pieds) ; longueur maximale : 305 m (1 000 pieds) <sup>1</sup>
Poids	1,1 kg (2,4 lb) avec câble de 9,1 m (30 pieds)
Niveau de pollution	3
Classe de protection	III
Catégorie d'installation	I
Température de fonctionnement	0 à 45 °C (32 à 113 °F), 0 à 100 % d'humidité
Température de stockage	-20 à 52 °C (-4 à 125 °F)
Alimentation électrique	10 V, 100 mA, fournie par l'enregistreur de débit
Mesure de la vitesse <sup>2</sup>	Méthode : électromagnétique (loi de Faraday)
	Plage : 1,5 à 6,1 m/s (5 à 20 p/s)
	Précision : ± 2 % de la lecture
	Stabilité du zéro : ± 0,015 m/s (± 0,05 p/s) de 0 jusque 3 m/s (0 à 10 p/s)
	Résolution : ±0,0003 m/s (±0,01 pieds/s)
Mesure de la profondeur	Méthode : transducteur de pression immergé
	Plage : standard de 10 mm à 3,5 m (0,4 à 138 po). Contacter l'usine pour des plages étendues.
	Précision : ± 1 % de la lecture
	Stabilité à zéro : ± 0,009 m (± 0,03 pieds) pour 0 à 3 m (0 à 10 pieds) Inclut les effets de vitesse, d'hystérésis et de non-linéarité.
	Résolution : 2,5 mm (0,1 po.)
	Protection hors plage : 2 fois la plage
Mesure du débit	Méthode : Conversion du niveau d'eau et du diamètre du tuyau en zone fluide. Conversion du relevé de vitesse locale en vitesse moyenne. Multiplication de la surface mouillée par la vitesse moyenne pour obtenir le débit.
	Précision de la conversion : ± 5,0 % de la lecture. En supposant que le coefficient de calibration de site soit approprié, avec un débit de 10 % à 90 % et un niveau supérieur à 5,08 cm (2 po.).
Mesure de la température	Méthode 1 : thermomètre numérique à un fil
	Plage : de -10 à 85 °C (de 14 à 185 °F)
	Précision : ± 2 °C (± 3,5 °F)

<sup>1</sup> Utilisez des câbles les plus courts possibles, afin d'éviter toute interférence électromagnétique.

<sup>2</sup> Reportez-vous à [Lignes directrices concernant le site](#) à la page 9 pour obtenir d'autres informations relatives aux mesures.

Caractéristique	Détails
Câble du capteur	Matière : gainage polyuréthane
	Longueur standard : 9,1 m (30 pi.), longueur maximale : 305 m (328 pi.)
Instruments compatibles	Enregistreurs de débit série FL
Garantie	1 an (UE : 2 ans)

## Généralités

En aucun cas le constructeur ne saurait être responsable des dommages directs, indirects, spéciaux, accessoires ou consécutifs résultant d'un défaut ou d'une omission dans ce manuel. Le constructeur se réserve le droit d'apporter des modifications à ce manuel et aux produits décrits à tout moment, sans avertissement ni obligation. Les éditions révisées se trouvent sur le site Internet du fabricant.

## Consignes de sécurité

### AVIS

Le fabricant décline toute responsabilité quant aux dégâts liés à une application ou un usage inappropriés de ce produit, y compris, sans toutefois s'y limiter, des dommages directs ou indirects, ainsi que des dommages consécutifs, et rejette toute responsabilité quant à ces dommages dans la mesure où la loi applicable le permet. L'utilisateur est seul responsable de la vérification des risques d'application critiques et de la mise en place de mécanismes de protection des processus en cas de défaillance de l'équipement.

Veillez lire l'ensemble du manuel avant le déballage, la configuration ou la mise en fonctionnement de cet appareil. Respectez toutes les déclarations de prudence et d'attention. Le non-respect de cette procédure peut conduire à des blessures graves de l'opérateur ou à des dégâts sur le matériel. Assurez-vous que la protection fournie avec cet appareil n'est pas défaillante. N'utilisez ni n'installez cet appareil d'une façon différente de celle décrite dans ce manuel.

### Interprétation des indications de risques

#### ▲ DANGER

Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui entraînera la mort ou de graves blessures si elle n'est pas évitée.

#### ▲ AVERTISSEMENT

Indique une situation de danger potentiel ou imminent qui peut entraîner la mort ou de graves blessures si elle n'est pas évitée.

#### ▲ ATTENTION

Indique une situation de danger potentiel qui peut entraîner des blessures mineures ou modérées.




### AVIS

Indique une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut occasionner l'endommagement du matériel. Informations qui doivent être soulignées.


### Étiquettes de mise en garde

Lisez toutes les informations et toutes les étiquettes apposées sur l'appareil. Des personnes peuvent se blesser et le matériel peut être endommagé si ces instructions ne sont pas respectées. Un

symbole sur l'appareil est référencé dans le manuel et accompagné d'une déclaration de mise en garde.

	Ceci est le symbole d'alerte de sécurité. Se conformer à tous les messages de sécurité qui suivent ce symbole afin d'éviter tout risque de blessure. S'ils sont apposés sur l'appareil, se référer au manuel d'utilisation pour connaître le fonctionnement ou les informations de sécurité.
	Ce symbole indique la présence d'appareils sensibles aux décharges électrostatiques et indique que des précautions doivent être prises afin d'éviter d'endommager l'équipement.
	Le matériel électrique portant ce symbole ne doit pas être mis au rebut dans les réseaux domestiques ou publics européens. Retournez le matériel usé ou en fin de vie au fabricant pour une mise au rebut sans frais pour l'utilisateur.

## Précautions concernant l'espace confiné

<b>▲ DANGER</b>	
	Risque d'explosion. Une formation portant sur les tests de pré-entrée, la ventilation, les procédures d'entrée, les procédures d'évacuation/de sauvetage et les mesures de sécurité est nécessaire avant d'entrer dans des lieux confinés.

Les informations suivantes sont fournies dans le but d'aider les utilisateurs à appréhender les dangers et les risques associés aux espaces confinés.

Le 15 avril 1993, le règlement final de l'OSHA concernant le CFR 1910.146, Permit Required Confined Spaces (Espaces confinés nécessitant l'autorisation), est devenue une loi. Cette norme affecte directement plus de 250 000 sites industriels aux Etats-Unis et a été rédigée dans le but de protéger la santé et la sécurité des travailleurs en espace confiné.

### Définition d'un espace confiné :

Tout endroit ou clôture qui présente (ou est susceptible de présenter) une ou plusieurs des conditions suivantes :

- Une atmosphère qui contient une concentration d'oxygène inférieure à 19,5 % ou supérieure à 23,5 % et/ou une concentration de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) supérieure à 10 ppm.
- Une atmosphère qui peut être inflammable ou explosive en présence de gaz, vapeurs, brumes, poussières ou fibres.
- Des matériaux toxiques qui, en cas de contact ou d'inhalation, sont susceptibles d'occasionner des blessures, des problèmes de santé ou la mort.

Les espaces confinés ne sont pas conçus pour l'occupation humaine. Les espaces confinés disposent d'un accès limité et présentent des risques connus ou potentiels. Les trous d'homme, les colonnes, les tuyaux, les cuves, les chambres de commutation et autres emplacements similaires sont des exemples d'espaces confinés.

Il convient de toujours suivre les procédures de sécurité standard avant d'entrer dans des espaces et/ou des endroits confinés soumis à des gaz dangereux, des vapeurs, des brumes, des poussières ou des fibres. Avant de pénétrer dans un espace confiné, veuillez lire l'ensemble des procédures liées à l'accès.

## Présentation du produit

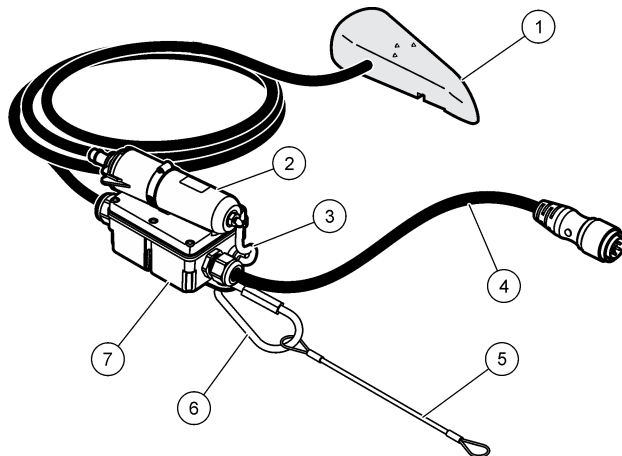
Le capteur Flo-Tote 3 mesure la vitesse et la profondeur des liquides conducteurs dans les canaux à surface libre à l'aide de la technologie de capteur électromagnétique. Le capteur se connecte à un enregistreur de débit Série FL pour réaliser un système complet de mesure du débit.

Le capteur Flo-Tote 3 est disponible avec un connecteur ou avec des fils dénudés. Reportez-vous à la [Figure 1](#) et au [Figure 2](#).

## Caractéristiques du système 3 Flo-Tote :

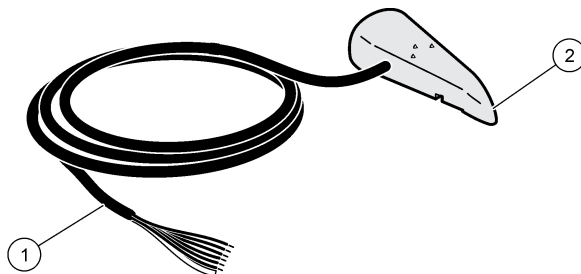
- Capteur entièrement submersible
- Capteur à évacuation de débris
- Mesure des vitesses extrêmement faibles et de l'inversion de débit
- Fonctionnement dans des conditions où le débit est en flux libre, flux contraint et en surcharge
- Capteur remplaçable sur place
- Aucune calibration nécessaire
- Intensité de signal accrue en cas d'utilisation d'huile ou de graisse
- Mesure de la température du flux

**Figure 1 Aperçu produits - Capteur Flo-Tote 3 avec connecteur**



1 Capteur Flo-Tote 3	5 Cordon
2 Conteneur de dessiccant	6 Mousqueton
3 Tube de référence de l'air	7 Boîtier dessiccant
4 Câble de capteur avec connecteur	

**Figure 2 Aperçu produits - Capteur Flo-Tote 3 avec fils dénudés**



1 Câble de capteur avec fils dénudés	2 Capteur Flo-Tote 3
--------------------------------------	----------------------

## Principe de fonctionnement

Le capteur de canal à surface libre Flo-Tote 3 mesure directement la profondeur et la vitesse de l'eau.

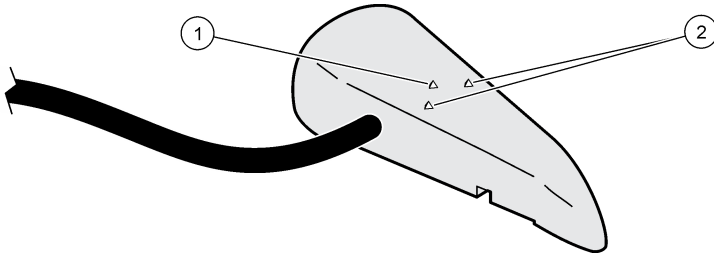


## Mesure de la vitesse

Le capteur s'appuie sur la loi d'induction électromagnétique de Faraday pour mesurer la vitesse de l'eau. Selon cette loi, tout conducteur en mouvement dans un champ magnétique produit une tension électrique.

Comme l'eau est conductrice, l'eau qui se déplace dans un champ magnétique induit une tension électrique. L'amplitude de cette tension est directement proportionnelle à la vitesse de l'eau. Le capteur du canal à surface libre génère un champ magnétique, ce qui crée une tension électrique dans l'eau. Les deux électrodes de vitesse et l'électrode de masse mesurent cette tension. Reportez-vous à [Figure 3](#). Plus les vitesses sont élevées, plus les tensions le sont également. La mesure précise de la tension permet de déterminer la vitesse.

**Figure 3 Electrodes du capteur**



1 Electrode de masse	2 Electrodes de vitesse
----------------------	-------------------------

## Mesure de la profondeur

La profondeur de l'eau est mesurée à l'aide d'un transducteur de pression. Il s'agit d'un appareil électronique qui utilise un mince diaphragme pour convertir la pression en un signal électronique. Le transducteur de pression se trouve à l'intérieur du capteur. Le canal transversal (situé dans la partie inférieure du capteur) permet à la pression de l'eau d'atteindre le transducteur, tout en protégeant simultanément le diaphragme fragile contre tout dommage.

Un tuyau d'air, intégré dans toute la longueur du câble du capteur jusqu'au boîtier de raccordement du dessiccant, permet au transducteur d'exclure la pression atmosphérique afin de mesurer la pression de l'eau réelle. Ce tuyau d'air (appelé tuyau APR (Atmospheric Pressure Reference ou référence de pression atmosphérique)) doit être protégé de l'eau. L'eau pourrait en effet endommager la partie interne du transducteur.

## Calculs du débit

Les mesures de vitesse et de profondeur sont utilisées avec les dimensions du canal pour déterminer le débit. Le débit est calculé grâce à l'équation de continuité suivante (1) :

(1) Débit = vitesse moyenne  $\times$  surface

où

Débit = volume de liquide qui passe devant le capteur par unité de temps (ex. : 760 litres par minute)

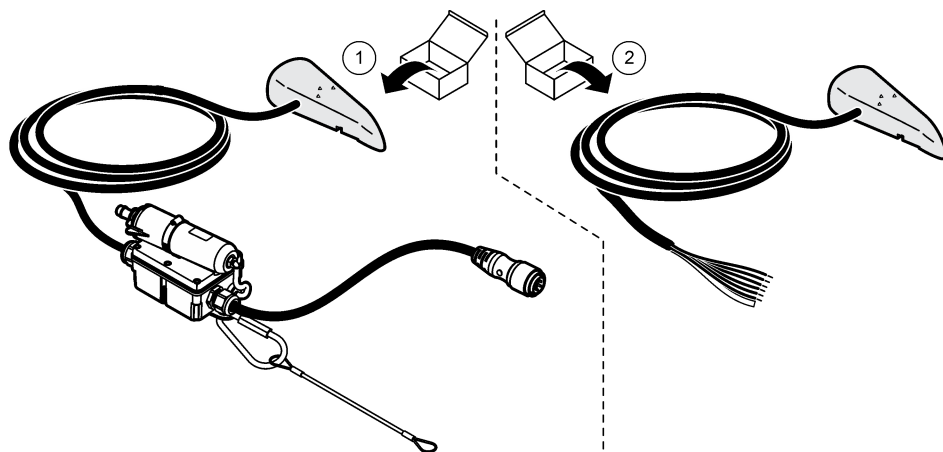
Vitesse moyenne = vitesse moyenne du liquide calculée à partir des mesures de vitesse du point et d'algorithmes

Surface = surface de la section liquide dans le conduit, calculée à partir des dimensions du conduit et de la mesure de la profondeur

## Composants du produit

Assurez-vous d'avoir bien reçu tous les composants. Reportez-vous à la [Figure 4](#). Si un élément est absent ou endommagé, contactez immédiatement le fabricant ou un représentant commercial.

Figure 4 Composants du produit



1 Capteur Flo-Tote 3 avec connecteur

2 Capteur Flo-Tote 3 avec fils dénudés<sup>3</sup>

## Installation

### ▲ DANGER



Risque d'explosion. L'instrument n'est pas homologué pour une installation dans des zones dangereuses.

### ▲ ATTENTION



Dangers multiples. Seul le personnel qualifié doit effectuer les tâches détaillées dans cette section du document.

### AVIS

Généralement, les installations typiques du Flo-Tote 3 ne reçoivent pas d'interférences électromagnétiques. Toutefois, en raison de la méthode de mesure utilisée dans la sonde AV, une machine électrique ou un émetteur radio à proximité de l'installation peuvent entraîner des erreurs de mesure. Utilisez des câbles les plus courts possibles, afin d'éviter toute interférence électromagnétique. Faites également attention au passage ou aux groupements de câbles pour réduire cet effet au minimum.

## Éléments à préparer

Rassemblez les éléments suivants pour installer le capteur. Les éléments suivants sont fournis par l'utilisateur.

- Matériel pour l'installation du capteur<sup>4</sup>
- Prise et clé à cliquet
- Attaches à tête d'équerre

<sup>3</sup> Le fil dénudé constitue une solution de remplacement au connecteur.

<sup>4</sup> Reportez-vous à la [Matériel pour l'installation du capteur](#) à la page 12.

- Ruban isolant pour envelopper le câble avec le matériel d'installation (en option)

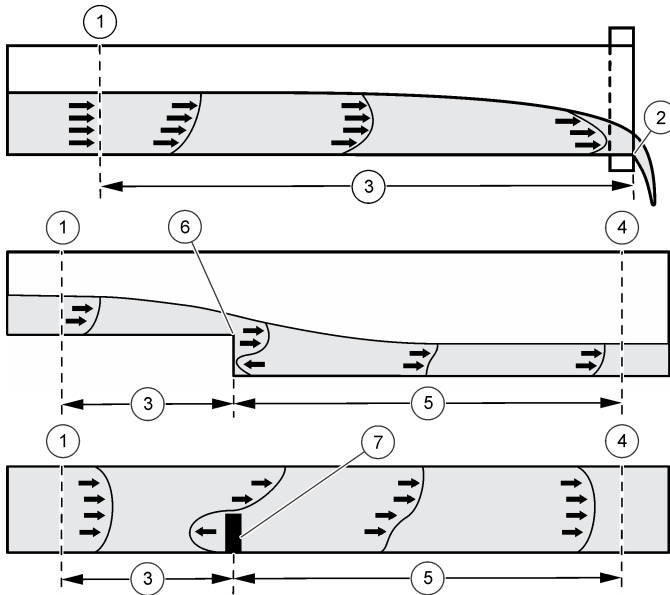
## Lignes directrices concernant le site

Pour une précision optimale, installez le capteur à un endroit où le flux ne présente pas de turbulences. L'emplacement idéal est une canalisation ou un conduit de forme longue et droite. Les déversoirs, les chutes verticales, les chicanes, les courbes et les jonctions provoquent une altération du profil de la vitesse.

En cas de déversoirs, chutes verticales, chicanes, courbes ou jonctions, installez le capteur en amont ou en aval comme indiqué à la [Figure 5–Figure 7](#). Pour les emplacements situés en amont, installez le capteur à une distance correspondant à au moins cinq fois le diamètre de la canalisation ou le niveau maximum de liquide. Pour les emplacements situés en aval, installez le capteur à une distance correspondant à au moins dix fois le diamètre de la canalisation ou le niveau maximum de liquide.

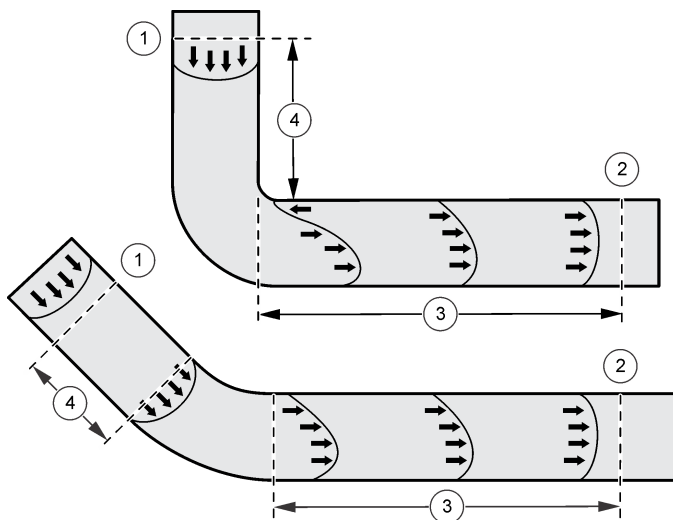
Si l'emplacement contient une jonction et que le flux dans une canalisation est beaucoup plus important, installez le capteur sur le mur à proximité du tuyau d'écoulement inférieur.

**Figure 5** Emplacement du capteur à proximité d'un déversoir, d'une chute verticale ou d'une chicane



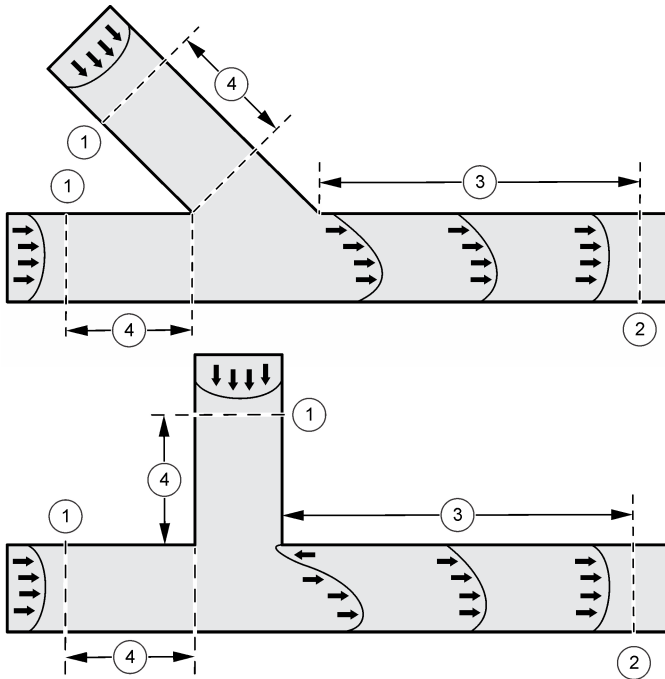
1 Emplacement du capteur acceptable, en amont	5 Distance en aval : 10 fois le diamètre de la canalisation
2 Déversoir	6 Chute verticale
3 Distance en amont : 5 fois le niveau maximum	7 Chicane
4 Emplacement du capteur acceptable, en aval	

**Figure 6** Capteur installé à proximité d'une courbe ou d'un coude



<b>1</b> Emplacement du capteur acceptable, en amont	<b>3</b> Distance en aval : 10 fois le diamètre de la canalisation
<b>2</b> Emplacement du capteur acceptable, en aval	<b>4</b> Distance en amont : 5 fois le diamètre de la canalisation

**Figure 7 Capteur installé à proximité d'une jonction**



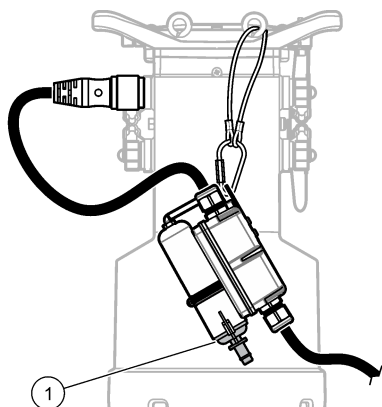
1 Emplacement du capteur acceptable, en amont	3 Distance en aval : 10 fois le diamètre de la canalisation
2 Emplacement du capteur acceptable, en aval	4 Distance en amont : 5 fois le diamètre de la canalisation

### Fixation du boîtier dessiccant (FL900)

Fixez le boîtier dessiccant à l'enregistreur de débit FL900, afin de dissiper la tension du câble du capteur et du connecteur. Reportez-vous à la [Figure 8](#).

Pour des performances optimales, veillez à installer le conteneur de dessiccant à la verticale, bouchon d'extrémité dirigé vers le bas. Reportez-vous à la [Figure 8](#).

**Figure 8 Fixation du boîtier dessiccant**



1 Bouchon d'extrémité

## Connexion à l'enregistreur de débit

Connectez le câble du capteur à un enregistreur de débit série FL. Reportez-vous à la documentation de l'enregistreur de débit pour obtenir des instructions.

## Matériel pour l'installation du capteur

Fixez le capteur au matériel d'installation. Installez ensuite le matériel d'installation dans un tuyau ou un canal. Différents matériels d'installation sont disponibles pour l'installation du capteur dans des tuyaux de tailles et de formes différentes. Référez-vous à la section [Pièces de rechange et accessoires](#) à la page 28 pour les modalités de commande. Pour les instructions de l'installation, reportez-vous à la documentation fournie avec le matériel d'installation.

Matériels d'installation optionnels :

- **Bande ressort** - Bande circulaire en métal qui reste en place par l'action du ressort contre les parois du tube. Disponible pour les tuyaux de 6 à 19 pouces (15,24 à 48,26 cm) de diamètre.
- **Bande de tendeur** - Bande circulaire en métal qui reste en place lors du serrage d'un tendeur. Disponible pour les tuyaux de 16 à 61 pouces (40,64 à 154,94 cm) de diamètre.
- **Bandes partielles** - Bande métallique qui couvre la moitié inférieure d'un canal et reste en place par fixation à la paroi du canal.
- **Montage sur canal rectangulaire** - Plaque métallique qui reste en place par fixation au canal.

## Fonctionnement

Pour les capteurs connectés à un enregistreur de débit FL900, connectez un ordinateur exécutant le logiciel FSDATA Desktop à l'enregistreur de débit pour configurer, calibrer et collecter des données provenant des capteurs. Reportez-vous à la documentation du logiciel FSDATA Desktop pour configurer, calibrer et collecter des données provenant du capteur.

Pour les capteurs connectés à un enregistreur de débit FL1500, reportez-vous à la documentation de l'enregistreur de débit FL1500 pour configurer, calibrer et collecter des données provenant des capteurs. Vous pouvez également raccorder un ordinateur exécutant le logiciel FSDATA Desktop à l'enregistreur de débit pour configurer, calibrer et collecter des données provenant des capteurs. Reportez-vous à la documentation du logiciel FSDATA Desktop pour configurer, calibrer et collecter des données provenant du capteur.

## Installation du logiciel

Assurez-vous que la dernière version du logiciel FSDATA Desktop est installée sur l'ordinateur. Téléchargez le logiciel depuis le site <http://www.hachflow.com>. Cliquez sur Support (Assistance), puis sélectionnez Software Downloads>Hach FL Series Flow Logger (Téléchargements de logiciels >Enregistreur de débit Série FL Hach).

## Maintenance

### ⚠ ATTENTION



Dangers multiples. Seul le personnel qualifié doit effectuer les tâches détaillées dans cette section du document.

### AVIS

Ne pas démonter l'appareil pour entretien. Si les composants internes doivent être nettoyés ou réparés, contactez le fabricant.

## Nettoyer les électrodes du capteur

### AVIS

N'utilisez pas de papier abrasif pour nettoyer les électrodes du capteur. Vous risqueriez de les endommager.

Reportez-vous à [Dépannage](#) à la page 16 pour savoir quand nettoyer les électrodes du capteur.

1. Versez une petite quantité de détergent liquide de nettoyage sur une brosse à poils doux.
2. Nettoyez les électrodes du capteur avec la brosse à poils doux. Reportez-vous au [Figure 3](#) à la page 7 pour identifier les électrodes.
3. Rincez les électrodes du capteur à l'eau propre.

## Remplacement du dessiccant

### AVIS

Ne faites pas fonctionner le capteur sans perles de dessiccant, vertes ou pas. Vous risqueriez d'endommager le capteur de façon permanente.

Remplacez immédiatement le dessiccant lorsqu'il passe au vert. Reportez-vous à [Figure 9](#).

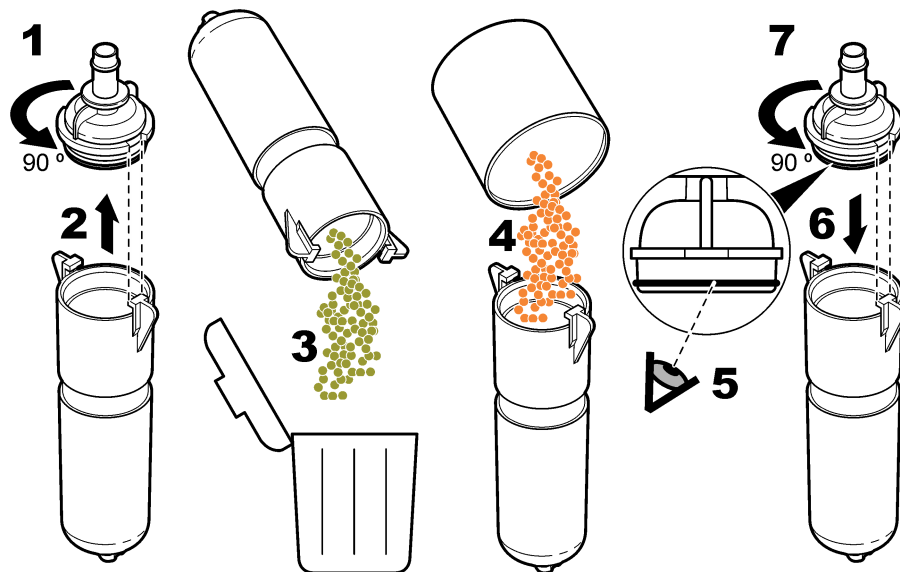
**Remarque :** *Il n'est pas nécessaire de retirer le conteneur de dessiccant du boîtier dessiccant pour installer un nouveau dessiccant.*

À l'étape 5 de la [Figure 9](#), assurez-vous que le joint torique est propre et qu'il ne présente pas de saletés ou de débris. Examinez le joint torique et vérifiez l'absence de fissures, de piqûres ou de signes de détérioration. Remplacez le joint torique s'il est endommagé. Appliquez de la graisse sur les joints toriques secs ou neufs pour faciliter l'installation, obtenir une meilleure étanchéité et augmenter la durée de vie du joint torique.

Pour des performances optimales, veillez à installer le conteneur de dessiccant à la verticale, bouchon d'extrémité dirigé vers le bas. Reportez-vous à [Fixation du boîtier dessiccant \(FL900\)](#) à la page 11.

**Remarque :** *Si les perles commencent à prendre une coloration verte, il est possible de les remettre à neuf en les chauffant. Retirez les perles de l'absorbant et chauffez-les à 100-180 °C jusqu'à ce qu'elles deviennent orange. Ne chauffez pas l'absorbant. Si les perles ne retrouvent pas leur coloration orange, elles doivent être remplacées par des billes de dessiccant neuves.*

Figure 9 Remplacement du dessiccant



## Remplacement de la membrane hydrophobe

Remplacez la membrane hydrophobe quand :

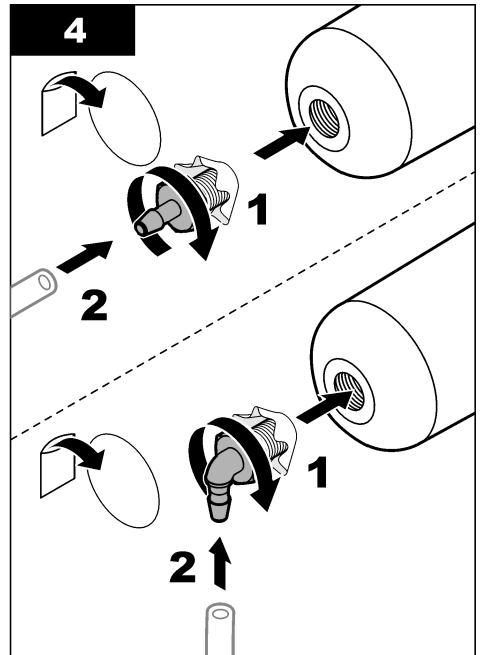
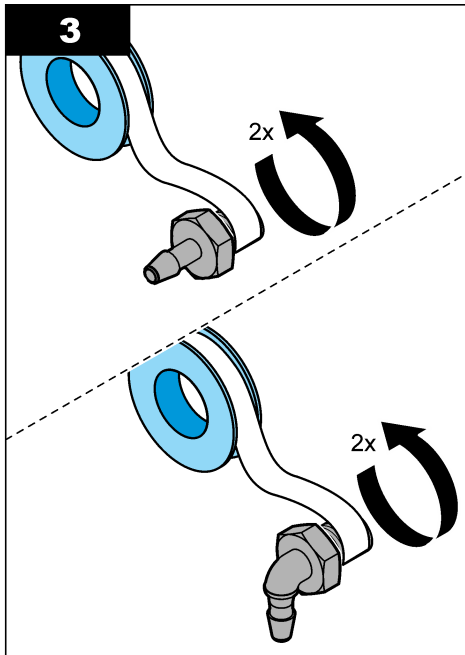
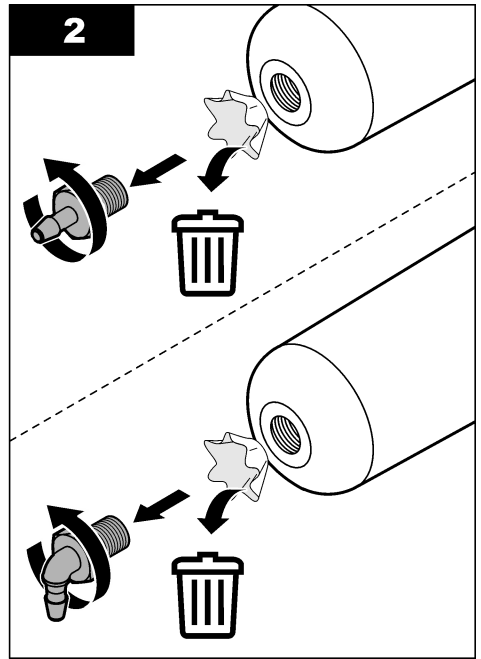
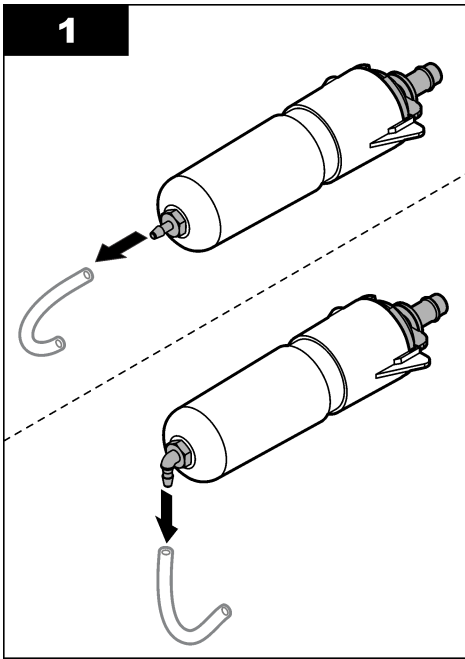
- des augmentations ou des diminutions inattendues sont observées dans les tendances de niveau ;
- Les données de niveau sont manquantes ou incorrectes, mais les données de vitesse sont valides.
- La membrane est déchirée ou saturée d'eau ou de graisse.

Reportez-vous à la procédure illustrée ci-après pour remplacer la membrane. A l'étape 4, assurez-vous que les points suivants sont validés :

- Le côté lisse de la membrane hydrophobe est appuyé contre la surface interne du conteneur de dessiccant.
- La membrane hydrophobe se bombe et s'insère complètement dans le filetage, jusqu'à disparaître complètement.
- La membrane hydrophobe tourne avec le mamelon se trouvant dans le conteneur de dessiccant. Si la membrane ne tourne pas, elle est endommagée. Répétez alors la procédure avec une nouvelle membrane.

Pour des performances optimales, veillez à installer le conteneur de dessiccant à la verticale, bouchon d'extrémité dirigé vers le bas. Reportez-vous à la [Fixation du boîtier dessiccant \(FL900\)](#) à la page 11.





## Dépannage

Si un problème apparaît, déterminez s'il se situe au niveau du capteur, de l'enregistreur ou du câble de connexion.

Problème	Cause possible	Solution
Chutes soudaines de vitesse	Les électrodes de vitesse sont recouvertes de débris.	Nettoyage du capteur. Reportez-vous à <a href="#">Nettoyer les électrodes du capteur</a> à la page 13. Vérifiez que le capteur est correctement installé.
Message d'erreur indiquant la perte de conductivité	Les électrodes de vitesse sont sèches.	Vérifiez que le niveau de l'eau est au-dessus de l'emplacement du capteur. Si le niveau d'eau est bas, construisez un barrage pour faible débit.
	Les électrodes de vitesse sont recouvertes de débris ou de graisse.	Nettoyage du capteur. Reportez-vous à <a href="#">Nettoyer les électrodes du capteur</a> à la page 13.
Vitesse brouillée par le bruit	Le tuyau contient peut-être des parasites d'origine électrique.	Identifiez la source d'interférence et supprimez-la, si possible.
Les mesures de profondeur sont incorrectes ou décalées.	De l'eau est présente dans le tube APR.	Remplacez la cartouche de dessiccant (ou le filtre APR). Reportez-vous à <a href="#">Remplacement du dessiccant</a> à la page 13. Si possible, retirez le capteur et laissez-le sécher.
Les mesures de profondeur sont incorrectes (elles sont bloquées sur zéro ou à pleine échelle).	Le transducteur de pression interne est peut-être endommagé.	Contactez l'assistance technique.

## Annexe A : Profilage de la vitesse

### ⚠ AVERTISSEMENT



Dangers multiples. Seul le personnel qualifié doit effectuer les tâches détaillées dans cette section du document.

Lisez les précautions pour un espace confiné avant le lancement de cette procédure. Reportez-vous à [Précautions concernant l'espace confiné](#) à la page 5.

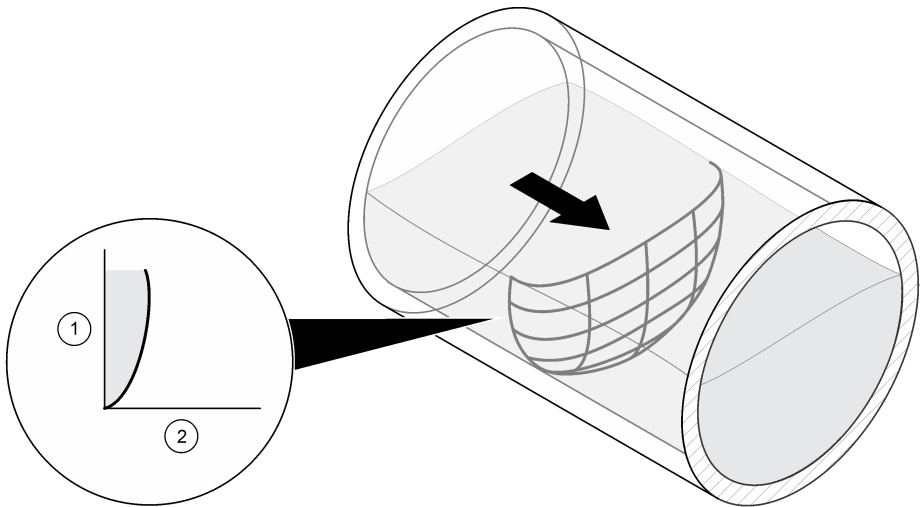
Le profilage d'un site implique de mesurer directement la vitesse de l'eau à différents points de la section transversale du tuyau pour déterminer la vitesse moyenne. L'enregistreur de débit utilise ces informations de profil avec la vitesse et la profondeur détectées et signalées par le capteur de débit pour calculer le coefficient correct de calibration sur site pour l'application. Reportez-vous à [Figure 10](#).

**Remarque :** *Vérifiez le profilage ou améliorez la précision. Cependant, le coefficient de calibration sur site par défaut est souvent adéquat.*

Le capteur mesure la vitesse de l'eau au fond de chaque canal ou tuyau (il s'agit de la vitesse détectée). La vitesse moyenne est différente de la vitesse détectée, car l'eau se déplace à des vitesses différentes au niveau des différentes parties de la section transversale. Le coefficient d'étalonnage de site correct permet le calcul précis de la vitesse moyenne à partir de la vitesse captée à toutes les profondeurs.

**Remarque :** *Comme la procédure exacte de profilage de vitesse dépend du type de compteur de profilage de vitesse, les informations incluses ici sont génériques. Pour connaître le compteur utilisé pour des informations spécifiques, reportez-vous au manuel d'utilisation.*

**Figure 10 Profil de vitesse type**



1 Profondeur

2 Vitesse

## Sélection de l'emplacement

Un emplacement avec une forme de profil normal donne les résultats les plus exacts. En principe, une inspection visuelle suffit à identifier les sites problématiques. Les directives qui suivent vous aideront à sélectionner le meilleur emplacement.

Elles s'appliquent aux profils de conduits et de flux.

- Le canal doit avoir un écoulement le plus droit possible. Si la longueur de l'écoulement est limitée, la longueur du flux amont du profil doit être le double de la longueur aval.
- Le canal doit être exempt de perturbations du débit. L'emplacement ne doit pas présenter de joints de tuyaux saillants, de modifications brusques de diamètre, d'affluents, de flux sortants ni d'obstacles. Retirez du bas du tuyau tous les rochers, sédiments ou autres débris.
- Le débit ne doit pas présenter de tourbillons visibles, de retours d'eau ou de zones mortes.
- Ne sélectionnez pas de zones qui soient immédiatement en aval de coudes brusques ou d'obstacles.
- Ne sélectionnez pas de zones à débit convergent ou divergent (à l'approche d'une buse) ou comportant des dénivellations verticales.
- Ne sélectionnez pas de zones qui soient immédiatement en aval de rampes de lavages ou d'endroits où le canal se répand dans un corps d'eau stationnaire.

## Lignes directrices concernant le profil

Pour obtenir des résultats optimaux :

- Mesurez le diamètre vertical et le diamètre horizontal du tuyau. S'ils sont différents, calculez leur moyenne et utilisez-la pour le diamètre interne.
- Vérifiez que le débit est symétrique.
- Mesurez la profondeur à plusieurs reprises pendant la procédure.
- Vérifiez que le tuyau est exempt de pierres, de sédiments et autres débris.

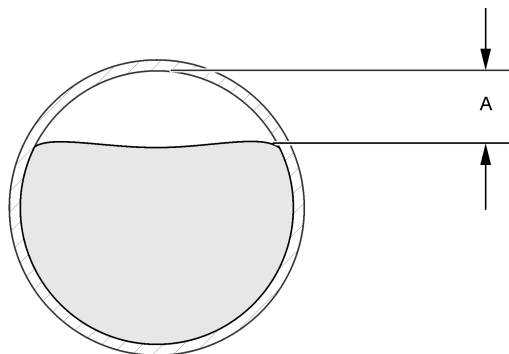
## Mesurez la profondeur du débit

Pour créer un profil de vitesse, mesurez la profondeur du flux dans le tuyau :

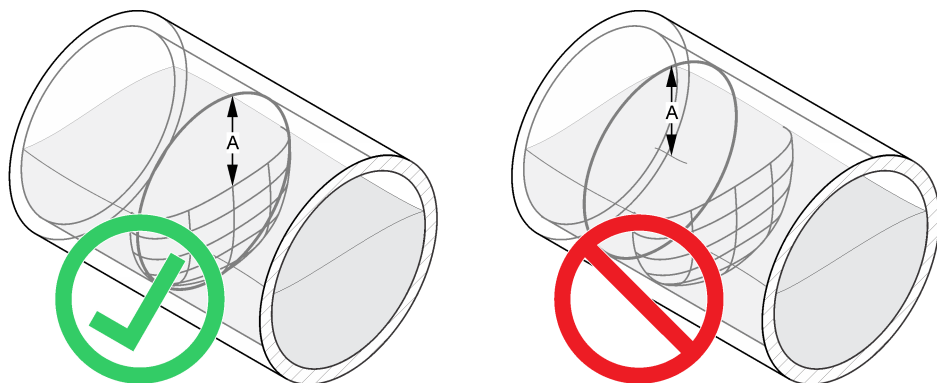
1. Mesurez le diamètre interne du tuyau.
2. Mesurez la distance entre le haut du tuyau et la surface de l'eau. Reportez-vous à [Figure 11](#).
3. Soustrayez cette distance du diamètre interne du tuyau. Vous obtenez la profondeur du flux.

**Remarque :** La profondeur et les vitesses doivent être mesurées sur le même plan vertical. Reportez-vous à [Figure 12](#).

**Figure 11** Mesure de la profondeur de flux



**Figure 12** Profondeur de flux et profil de vitesse (sur un même plan)



## Calculs du profil de vitesse

Il existe quatre méthodes pour créer le profil d'un site. Vous devrez choisir celle qui convient aux conditions du site concerné.

### Méthode de mesure $0,9 \times V_{\max}$

La méthode  $0,9 \times V_{\max}$  est la méthode la plus simple. Mesurez la vitesse en différents points de la section transversale afin de déterminer la vitesse maximale dans le tuyau. La vitesse moyenne est calculée en multipliant la vitesse maximale par 0,9. Cette méthode est réservée aux cas suivants :

- **Débits faibles** (profondeur de moins de 51 mm).
- **Débits variant rapidement** (les débits variant de plus de 10 % en trois minutes ou moins sont considérés comme variant rapidement)

Pour créer le profil du débit :

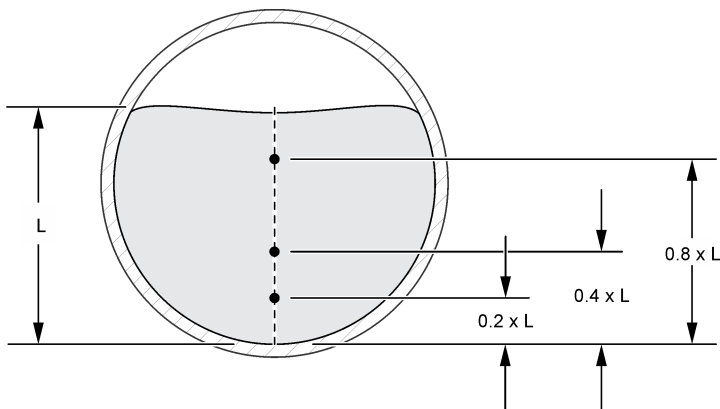
1. Mesurez la vitesse en différents points du débit dans son ensemble.
2. Identifiez la vitesse la plus rapide. Dans la plupart des cas, elle se trouve au centre, juste au-dessous de la surface.
3. Multipliez la vitesse la plus rapide par 0,9.

### Méthode 0,2, 0,4, 0,8

La méthode 0,2, 0,4, 0,8 est la méthode la plus courante de profilage d'un débit caractéristique. La vitesse est mesurée en trois points : 0,2, 0,4 et 0,8 fois la profondeur totale du débit. La vitesse de chaque point est enregistrée dans le compteur. Cette méthode doit être utilisée dans les cas suivants :

- **Débâts types** (tout site sans perturbation, obstruction ni turbulence d'aucune sorte) Reportez-vous à [Sélection de l'emplacement](#) à la page 17.
1. Mesurez la profondeur du débit. Reportez-vous à [Mesurez la profondeur du débit](#) à la page 18.
  2. Calculez les positions des points de mesure sur la ligne médiane :
    - Position 0,2 = 0,2 x profondeur du débit
    - Position 0,4 = 0,4 x profondeur du débit
    - Position 0,8 = 0,8 x profondeur du débit
  3. Mesurez les vitesses aux positions 0,2, 0,4 et 0,8. Reportez-vous à [Figure 13](#).
  4. Calculez la moyenne des vitesses de 0,2 et 0,8.
  5. Calculez la moyenne de la vitesse de 0,4 avec la moyenne de 0,2 et 0,8 à partir de l'étape 4.

**Figure 13 Positions de mesure pour la méthode 0,2, 0,4 et 0,8**



### méthode « 0,4 »

La méthode 0,4 est une version simplifiée de la méthode 0,2, 0,4, 0,8. La vitesse est mesurée à la position 0,4 seulement. Elle doit être utilisée dans les cas suivants :

- **Débâts faibles** (sites sans obstruction mais dont la profondeur n'est pas suffisante pour mesurer la vitesse en trois points).

## Méthode « 2D »

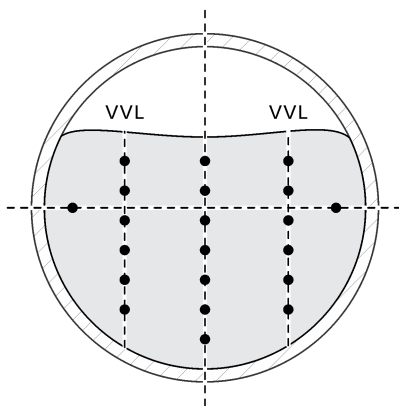
La méthode « 2D » utilise les vitesses de la ligne médiane, des lignes de vitesse verticales et des angles du débit. Elle doit être utilisée dans les cas suivants :

- **Débâts asymétriques** (sites dont les vitesses diffèrent de plus de 30 % de chaque côté du tuyau (par exemple, à proximité d'un coude)).
- **Chutes verticales** (sites à proximité d'un déversoir ou de toute autre variation de profondeur).
- **Débâts irréguliers** (tout site suspecté d'avoir un profil irrégulier ou atypique).

Pour créer le profil du débit :

1. Trouvez la ligne médiane du débit.
2. Trouvez les lignes de vitesse verticale (V V L) qui sont à mi-chemin entre la ligne médiane et les parois du tuyau. Reportez-vous à la [Figure 14](#). Utilisez la partie la plus large du débit.
3. Mesurez la vitesse à au moins sept profondeurs différentes le long de la ligne médiane.
4. Mesurez la vitesse le long des V V L à différentes profondeurs. La distance entre ces profondeurs doit être la même que pour la ligne médiane.
5. Mesurez la vitesse dans les angles gauche et droit du débit.
6. Vérifiez que les données ne contiennent aucune aberration. Si vous deviez tracer le profil de vitesse, les éventuelles aberrations ne s'inscriraient pas dans la courbe d'ajustement.
7. Calculez la vitesse moyenne (sans tenir compte des aberrations) de toutes les mesures (sans tenir compte des aberrations). N'oubliez pas d'inclure les mesures d'angle.

**Figure 14 Profilage de vitesse pour la méthode « 2D »**



## Autre méthode « 2D »

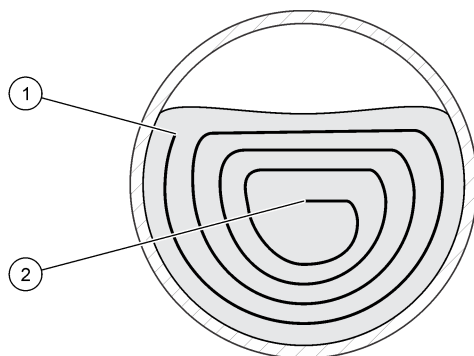
Vous pouvez utiliser un capteur de vitesse portable pour créer un profil 2D. Déplacez le capteur dans un mouvement hélicoïdal sur l'ensemble de la section transversale. Reportez-vous à [Figure 15](#).

Réglez l'instrument pour calculer la moyenne de ces mesures de vitesse. Pour obtenir des instructions détaillées, reportez-vous au manuel d'utilisation du capteur de vitesse portable.

Procédure type (pour le compteur de profilage de vitesse MF Pro) :

1. Réglez le temps FPA sur le nombre de secondes approprié.
2. Placez le capteur à la position de départ et patientez quelques secondes.
3. Appuyez sur la touche <ON/C> et commencez à déplacer le capteur.

**Figure 15 Vitesse mesurée dans un mouvement hélicoïdal**



1 Position de départ	2 Position d'arrêt
----------------------	--------------------

### Calibration automatique Auto-Cal

Pour les sites comportant des tuyaux en béton circulaires suivant une ligne droite, vous pouvez utiliser la fonction de calibration automatique Auto-Cal au lieu du profilage de vitesse. Le capteur doit être installé pendant le processus et doit être en ligne pour pouvoir effectuer la calibration. Reportez-vous à la documentation du logiciel FSDATA Desktop pour calibrer le capteur.

## Annexe B : calculs de débit

### ⚠ AVERTISSEMENT



Dangers multiples. Seul le personnel qualifié doit effectuer les tâches détaillées dans cette section du document.

Lisez les précautions pour un espace confiné avant le lancement de cette procédure. Reportez-vous à [Précautions concernant l'espace confiné](#) à la page 5.

Pour la plupart des applications, le débit d'un canal est calculé et enregistré à l'aide d'un débitmètre. Cette annexe est incluse pour permettre le calcul manuel du débit et pour expliquer comment le débit est calculé.

Les calculs de débit sont fournis pour :

- Canaux circulaires
- Canaux rectangulaires
- Ruisseaux et rivières

### Calculez le débit des canaux circulaires

Pour calculer le débit, vous devez au préalable disposer des valeurs suivantes :

- La vitesse moyenne en m/s ( )
- La profondeur du débit en pouces au moment du profil de vitesse ([Mesurez la profondeur du débit](#) à la page 18)
- Le diamètre intérieur du canal en pouces

1. Calculez le rapport profondeur/diamètre (L/D), où :

- L = la profondeur du débit en pouces au moment du profil

- D = le diamètre intérieur en pouces

2. Trouvez le multiplicateur d'unité de débit (K) dans le **Tableau 1** :

- Dans la colonne de gauche, trouvez le rapport L/D à partir de l'étape 1.
- Allez vers la droite (jusqu'à la colonne de l'unité souhaitée) pour obtenir le multiplicateur d'unité de débit (K).

**Remarque :** Le **Tableau 1** concerne uniquement les conduits circulaires mesurés en pieds. Le multiplicateur a été obtenu en utilisant un débit d'un pied par seconde dans un conduit de référence d'un pied de diamètre.

3. Convertissez le diamètre en pieds carrés :

$$D^2 = (\text{diamètre du canal en pouces} \div 12) \times (\text{diamètre du canal en pouces} \div 12)$$

4. Calculez le débit :

$$\text{Débit} = K \times D^2 \times \text{vitesse moyenne.}$$

Exemple : quel est le débit en millions de gallons par jour (MGD) dans un canal de 10 pouces de diamètre avec une profondeur de 6 pouces ? La vitesse moyenne se trouvait être de 1,5 pi/s.

$$L/D = 6 \text{ pouces} \div 10 \text{ pouces} = 0,6 \quad K = 0,3180$$

$$D^2 = (10 \text{ pouces} \div 12)^2 = (0,833 \text{ pi})^2 = 0,694 \text{ pi}^2$$

$$\text{Débit} = K \times D^2 \times \text{vitesse moyenne} = 0,3180 \times 0,694 \text{ pi}^2 \times 1,5 \text{ pi/s} = 0,331 \text{ MGD}$$

**Tableau 1 Multiplicateur d'unité de débit**

L/D	MGD	GPM	CFS	CMM	CMD	lpm
0,01	0,0009	0,5966	0,0013	0,0023	3,2522	2,2585
0,02	0,0024	1,6824	0,0037	0,0063	9,1709	6,3687
0,03	0,0044	3,0814	0,0069	0,0117	16,7986	11,6644
0,04	0,0068	4,7296	0,0105	0,0179	25,7811	17,9036
0,05	0,0095	6,5894	0,0147	0,0249	35,919	24,9438
0,06	0,0124	8,6351	0,0192	0,0327	47,0701	32,6876
0,07	0,0156	10,8475	0,0242	0,0411	59,1295	41,0621
0,08	0,019	13,2113	0,0294	0,05	72,0148	50,0103
0,09	0,0226	15,7143	0,035	0,0595	85,6585	59,4851
0,10	0,0264	18,346	0,0409	0,0694	100,0039	69,4471
0,11	0,0304	21,0975	0,047	0,0799	115,0022	79,8627
0,12	0,0345	23,9609	0,0534	0,0907	130,6108	90,702
0,13	0,0388	26,9294	0,06	0,1019	146,7919	101,9388
0,14	0,0432	29,9967	0,0668	0,1135	163,5116	113,5497
0,15	0,0477	33,1571	0,0739	0,1255	180,7393	125,5134
0,16	0,0524	36,4056	0,0811	0,1378	198,4467	137,8102
0,17	0,0572	39,7374	0,0885	0,1504	216,6081	150,4223
0,18	0,0621	43,148	0,0961	0,1633	235,1995	163,333
0,19	0,0672	46,6334	0,1039	0,1765	254,1985	176,5267
0,20	0,0723	50,1898	0,1118	0,19	273,5844	189,9892
0,21	0,0775	53,8135	0,1199	0,2037	293,3373	203,7064
0,22	0,0828	57,5012	0,1281	0,2177	313,4387	217,6657



**Tableau 1 Multiplicateur d'unité de débit (suite)**

L/D	MGD	GPM	CFS	CMM	CMD	lpm
0,23	0,0882	61,2496	0,1365	0,2319	333,871	231,8548
0,24	0,0937	65,0555	0,1449	0,2463	354,6172	246,2619
0,25	0,0992	68,9161	0,1535	0,2609	375,6613	260,8759
0,26	0,1049	72,8286	0,1623	0,2757	396,988	275,6861
0,27	0,1106	76,7901	0,1711	0,2907	418,5825	290,9823
0,28	0,1163	80,7982	0,18	0,3059	440,4305	305,8545
0,29	0,1222	84,8503	0,189	0,3212	462,5182	321,1932
0,30	0,1281	88,9439	0,1982	0,3367	484,8325	336,3892
0,31	0,134	93,0767	0,2074	0,3523	507,3605	352,3337
0,32	0,14	97,2464	0,2167	0,3681	530,0894	368,1176
0,33	0,1461	101,4507	0,226	0,384	553,0071	384,0327
0,34	0,1522	105,6875	0,2355	0,4001	576,1017	400,0706
0,35	0,1583	109,9546	0,245	0,4162	599,3618	416,2234
0,36	0,1645	114,25	0,2545	0,4325	622,7757	432,4831
0,37	0,1707	118,5715	0,2642	0,4488	646,3325	448,8419
0,38	0,177	122,9172	0,2739	0,4653	670,0208	465,2922
0,39	0,1833	127,2851	0,2836	0,4818	693,8301	481,8265
0,40	0,1896	131,6733	0,2934	0,4984	717,7501	498,4375
0,41	0,196	136,0797	0,3032	0,5151	741,7607	515,1178
0,42	0,2023	140,5026	0,313	0,5319	765,8788	531,8603
0,43	0,2087	144,94	0,3229	0,5487	790,0673	548,6578
0,44	0,2151	149,3902	0,3328	0,5655	814,325	565,5034
0,45	0,2215	153,8512	0,3428	0,5824	838,642	582,3902
0,46	0,228	158,3212	0,3527	0,5993	863,008	599,3111
0,47	0,2344	162,7985	0,3627	0,6163	887,4133	616,2592
0,48	0,2409	167,2811	0,3727	0,6332	911,848	633,2277
0,49	0,2473	171,7673	0,3827	0,6502	936,3024	650,21
0,50	0,2538	176,2553	0,3927	0,6672	960,7664	667,1989
0,51	0,2603	180,7433	0,4027	0,6842	985,2306	684,1879
0,52	0,2667	185,2295	0,4127	0,7012	1009,685	701,1701
0,53	0,2732	189,7121	0,4227	0,7181	1034,12	718,1385
0,54	0,2796	194,1894	0,4327	0,7351	1058,525	735,0869
0,55	0,2861	198,6594	0,4426	0,752	1082,891	752,0076
0,56	0,2925	203,1204	0,4526	0,7689	1107,108	768,8945
0,57	0,2989	207,5706	0,4635	0,7857	1131,466	785,7401

**Tableau 1 Multiplicateur d'unité de débit (suite)**

L/D	MGD	GPM	CFS	CMM	CMD	lpm
0,58	0,3053	212,008	0,4724	0,8025	1155,654	802,5377
0,59	0,3117	216,4309	0,4822	0,8193	1179,763	819,2801
0,60	0,318	220,8374	0,492	0,836	1203,783	835,9605
0,61	0,3243	225,2255	0,5018	0,8526	1227,703	852,5715
0,62	0,3306	229,5934	0,5115	0,8691	1251,512	869,1057
0,63	0,3369	233,9392	0,5212	0,8856	1275,201	885,556
0,64	0,3431	238,2607	0,5308	0,9019	1298,758	901,9149
0,65	0,3493	242,556	0,5404	0,9182	1322,171	918,1745
0,66	0,3554	246,8232	0,5499	0,9343	1345,432	934,3275
0,67	0,3615	251,06	0,5594	0,9504	1368,526	950,3654
0,68	0,3676	255,2643	0,5687	0,9663	1391,444	966,2805
0,69	0,3736	259,434	0,578	0,9821	1414,173	982,0645
0,70	0,3795	263,5668	0,5872	0,9977	1436,701	997,709
0,71	0,3854	267,6604	0,5963	1,0132	1459,015	1013,205
0,72	0,3913	271,7125	0,6054	1,0285	1481,103	1028,544
0,73	0,397	275,7206	0,6143	1,0437	1502,951	1043,716
0,74	0,4027	279,6822	0,6231	1,0579	1524,546	1058,712
0,75	0,4084	283,5946	0,6319	1,0735	1545,872	1073,522
0,76	0,4139	287,4553	0,6405	1,0881	1566,917	1088,137
0,77	0,4194	291,2612	0,6489	1,1025	1587,663	1102,544
0,78	0,4248	295,0096	0,6573	1,1167	1608,095	1116,733
0,79	0,4301	298,6972	0,6655	1,1307	1628,197	1130,692
0,80	0,4353	302,321	0,6736	1,1444	1647,95	1144,409
0,81	0,4405	305,8774	0,6815	1,1579	1667,336	1157,872
0,82	0,4455	309,3629	0,6893	1,1711	1686,335	1171,066
0,83	0,4505	312,7735	0,6969	1,184	1704,926	1183,976
0,84	0,4552	316,1053	0,7043	1,1966	1723,088	1196,589
0,85	0,4599	319,3538	0,7115	1,2089	1740,795	1208,886
0,86	0,4644	322,5143	0,7186	1,2208	1758,023	1220,849
0,87	0,4688	325,5815	0,7254	1,2325	1774,743	1232,46
0,88	0,4731	328,55	0,732	1,2437	1790,924	1243,697
0,89	0,4772	331,4135	0,7384	1,2545	1806,533	1254,536
0,90	0,4812	334,165	0,7445	1,265	1821,531	1264,952
0,91	0,485	336,7967	0,7504	1,2749	1835,876	1274,914
0,92	0,4886	339,2997	0,756	1,2844	1849,52	1284,389

**Tableau 1 Multiplicateur d'unité de débit (suite)**

L/D	MGD	GPM	CFS	CMM	CMD	lpm
0,93	0,492	341,6636	0,7612	1,2933	1862,406	1293,337
0,94	0,4952	343,8759	0,7662	1,3017	1874,465	1301,712
0,95	0,4981	345,9216	0,7707	1,3095	1885,616	1309,456
0,96	0,5008	347,7815	0,7749	1,3165	1895,754	1316,496
0,97	0,5032	349,4297	0,7785	1,3277	1904,739	1322,735
0,98	0,5052	350,8287	0,7816	1,328	1912,365	1328,031
0,99	0,5068	351,9145	0,7841	1,3321	1918,284	1332,141
1,00	0,5076	352,5112	0,7854	1,3344	1921,536	1334,4

## Calculez le débit des canaux rectangulaires

Dans les canaux rectangulaires, le débit est calculé comme suit :

1. Trouvez la vitesse moyenne avec la méthode 0,2, 0,4, 0,8. Reportez-vous à [Méthode 0,2, 0,4, 0,8](#) à la page 19.

**Remarque :** Pour des largeurs de canal qui sont de 1,8 m (6 pi) ou plus, utilisez la méthode 0,2, 0,6, 0,8 comme décrit pour les rivières et ruisseaux. Reportez-vous à la [Calculez le débit des rivières et ruisseaux](#) à la page 25. Les unités de vitesse doivent être en pi/s.

2. Calculez la surface transversale en pieds carrés (pi<sup>2</sup>) :

Zone = (profondeur de débit en pouces ÷ 12) x (largeur du canal en pouces ÷ 12)

3. Calculez le débit :

Débit = vitesse moyenne x surface de section transversale

Le résultat sera un débit en pi<sup>3</sup>/s (CFS). Pour la conversion dans d'autres unités de débit, voir [Convertissez les unités de débit](#) à la page 27.

**Exemple :** quel est le débit en millions de gallons par jour (MGD) dans un canal rectangulaire de 24 pouces de large avec une profondeur de flux de 10 pouces ?

### Vitesse moyenne:

Vitesse à 0,2 x profondeur (2 pouces) = 1,5 pi/s

Vitesse à 0,4 x profondeur (4 pouces) = 1,7 pi/s

Vitesse à 0,8 x profondeur (8 pouces) = 1,8 pi/s

(1,5 + 1,8) ÷ 2 = 1,65 pi/s

Vitesse moyenne = (1,65 + 1,7) ÷ 2 = 1,67 pi/s

### Surface de section transversale :

Convertissez les pouces en pieds : 10 pouces ÷ 12 = 0,83 pi

Surface = 0,83 pi x 2 pi = 1,66 pi<sup>2</sup>

### Débit:

Débit = 1,67 pi<sup>2</sup>/s x 1,66 = 2,77 pi<sup>3</sup>/s

A partir de [Convertissez les unités de débit](#) à la page 27, 2,77 pi<sup>3</sup>/s x 0,64632 = 1,7903 MGD

## Calculez le débit des rivières et ruisseaux

1. Trouvez la profondeur de chaque segment du canal :

- a. Divisez la largeur du canal en segments de longueur égale (d). Reportez-vous à [Figure 16](#).
- b. Repérez la ligne médiane de chaque segment (½ x d).

c. Mesurez la profondeur de chaque segment sur la ligne médiane du segment.

**Remarque :** Les positions 0,2, 0,6, et 0,8 pour les rivières et ruisseaux sont mesurées à partir de la surface. Toutes les mesures de profondeur et de vitesse doivent être sur le même plan.

**Remarque :** Les segments de petite taille donnent de meilleurs résultats. Si la différence de vitesse moyenne entre deux segments adjacents est supérieure à 10 %, réduisez les segments.

2. Utilisez un profil de vitesse pour calculer le débit de chaque segment :

a. Calculez les positions de vitesse de 0,2, 0,6, 0,8 sur l'axe de chaque segment.

b. Mesurez la vitesse aux positions 0,2, 0,6, et 0,8.

c. Calculez la moyenne des vitesses de 0,2 et 0,8.

d. Calculez la moyenne de la vitesse de 0,6 et la moyenne des vitesses de 0,2 et 0,8. Il s'agit de la vitesse moyenne.

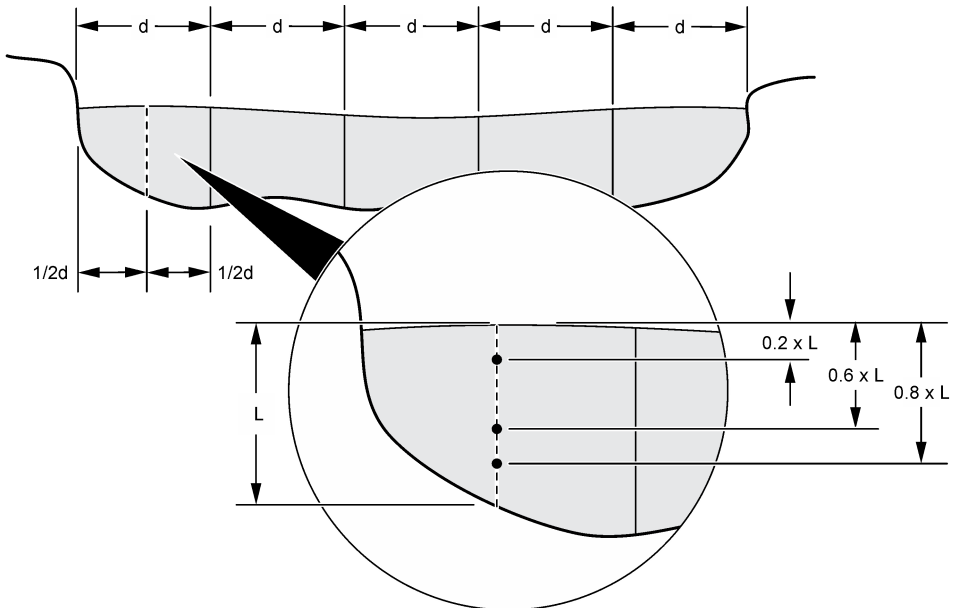
e. Calculez la surface transversale de chaque segment. Reportez-vous à [Figure 17](#).

f. Calculez le débit de chaque segment.

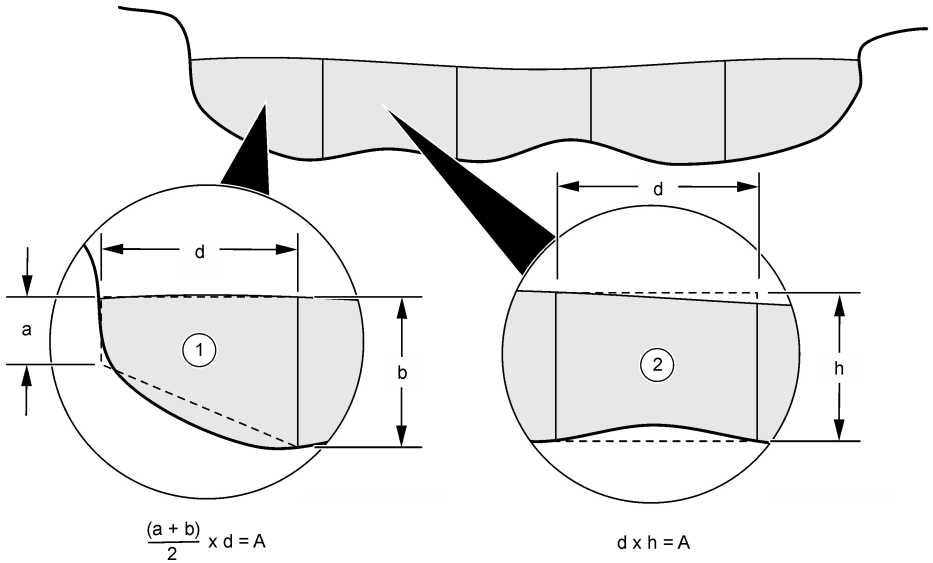
Débit = surface du segment x vitesse moyenne

3. Ajoutez les débits de tous les segments. Le débit total du ruisseau ou de la rivière est la somme des débits des segments.

**Figure 16 Segments pour un ruisseau ou une rivière**



**Figure 17 Calculs des surfaces des segments**



1 Trapèze	2 Rectangle
-----------	-------------

**Convertissez les unités de débit**

1. Trouvez l'unité d'origine dans la colonne de gauche de [Tableau 2](#).
2. Trouvez la nouvelle unité dans la ligne supérieure de [Tableau 2](#).
3. Trouvez la cellule du tableau dans laquelle les unités se rejoignent. Il s'agit du facteur de conversion.
4. Multipliez la valeur initiale par le facteur de conversion pour obtenir la valeur dans la nouvelle unité.

**Exemple :** Convertissez 20 pi<sup>3</sup>/s (CFS) en millions de gallons par jour (MGD). Le facteur de conversion du CFS en MGD est de 0,64632.

20 pi<sup>3</sup>/s x 0,64632 = 12,9 MGD

**Tableau 2 Facteurs de conversion d'unités de débit**

Unité d'origine	CFS	MGD	GPM	CMD	CMM
CFS	1	0,64632	448,831	2446,576	1,69901
MGD	1,54723	1	694,44	3785,412	2,62876
GPM	0,002228	0,00144	1	5,45099	0,0037854
CMD	0,000408	0,0002642	0,18345	1	0,0006944
CMM	0,5885	0,380408	264,172	1 440	1

- MGD = Millions de gallons par jour
- GPM = Gallons par minute
- CFS = Pieds cubes par seconde
- CMM = Mètres cubes par minute
- CMD = Mètres cubes par jour

LPM = litres par minute

## Pièces de rechange et accessoires

### ▲ AVERTISSEMENT



Risque de blessures. L'utilisation de pièces non approuvées comporte un risque de blessure, d'endommagement de l'appareil ou de panne d'équipement. Les pièces de rechange de cette section sont approuvées par le fabricant.

**Remarque :** Les numéros de référence de produit et d'article peuvent dépendre des régions de commercialisation. Prenez contact avec le distributeur approprié ou consultez le site web de la société pour connaître les personnes à contacter.

### Pièces de rechange

Description	Article n°
Billes de dessiccant, en vrac, réservoir de 1,5 livre	8755500
Conteneur de dessiccant	8542000
Membrane hydrophobe	3390
Joint torique, bouchon d'extrémité du conteneur de dessiccant 1,176 x 0,070 (DI x DE)	5252

### Accessoires

Description	Article n°
Ciseaux pour un conduit de 15,24 cm (6 po) de diamètre	800008105
Ciseaux pour un conduit de 20,32 cm (8 po) de diamètre	800008106
Ciseaux pour un conduit de 25,40 cm (10 po) de diamètre	800008107
Ciseaux pour un conduit de 30,48 cm (12 po) de diamètre	800008108
Ciseaux pour un conduit de 38,10 cm (15 po) de diamètre	800008109
Ciseaux pour un conduit de 45,72 cm (18 po) de diamètre	800008110
Bande de tendeur, pour base de 25,40 cm (10 po) de large par 45,72 cm (18 po) de diamètre	800008101
Bande de tendeur, pour base de 25,40 cm (10 po) de large par 45,72 cm (36 po) de diamètre	800008102
Bande de tendeur, pour base de 25,40 cm (10 po) de large par 45,72 cm (18 po) avec ensembles d'extension de 25,40 cm (10 po)	800008103
Bande tendeur	800008104
Bande à ressort, Q-Stick <sup>5</sup>	750000201
Bandes partielles	800010101
Montage sur canal rectangulaire	75012-xx

<sup>5</sup> Outil pour l'installation d'une bande à ressort dans un espace clos sans accès.





**HACH COMPANY World Headquarters**

P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.

Tel. (970) 669-3050

(800) 368-2723 (U.S.A. only)

U.S.A. – [orders@hach.com](mailto:orders@hach.com)

International – [international@hach.com](mailto:international@hach.com)

[flowtechsupport@hach.com](mailto:flowtechsupport@hach.com)

[www.hachflow.com](http://www.hachflow.com)