



## ***Table des matières***

|   |        |
|---|--------|
| <b>Section 1 – Généralités</b> .....    | Page 2 |
| Introduction.....                       | Page 2 |
| Réception de l'équipement.....          | Page 2 |
| Installation de pré-installation.....   | Page 2 |
| <b>Section 2 – Installation</b> .....   | Page 3 |
| Installation mécanique.....             | Page 3 |
| Installation électrique.....            | Page 4 |
| Raccord typique.....                    | Page 5 |
| <b>Section 3 – Fonctionnement</b> ..... | Page 5 |
| Étalonnage .....                        | Page 5 |
| Maintenance.....                        | Page 5 |

### Introduction

Le débitmètre à turbine de la gamme Smith Meter Sentry (figure 1) est un transducteur volumétrique avec une sortie de fréquence directement proportionnelle au débit.

Le débitmètre à turbine se compose d'un rotor qui capte la vitesse linéaire d'un débit. Le liquide en mouvement transmet une force de rotation au rotor qui est détectée électriquement à l'aide d'une bobine détectrice à réluctance variable. Lorsque les pales ferromagnétiques et espacées régulièrement du rotor passent dans le champ magnétique créé par la bobine détectrice, une tension sinusoïdale est générée. La tension de crête à crête de ce signal est directement proportionnelle à la vitesse du rotor et chaque impulsion positive de crête à crête représente un incrément du débit volumétrique.

Le débit par unité de volume s'appelle le coefficient K (impulsions/unité de volume). Pour un débitmètre donné, le coefficient K, tel que déterminé lors d'un essai fonctionnel en usine à l'aide d'un produit de densité relative de 0,82 et de viscosité 2 cP, est indiqué sur une « Carte des données d'essai du débitmètre à turbine », fournie avec le débitmètre. Pour une précision maximale, le coefficient K réel doit être déterminé pour chaque produit à l'aide d'un étalonnage sur site, dans les conditions de service réelles.

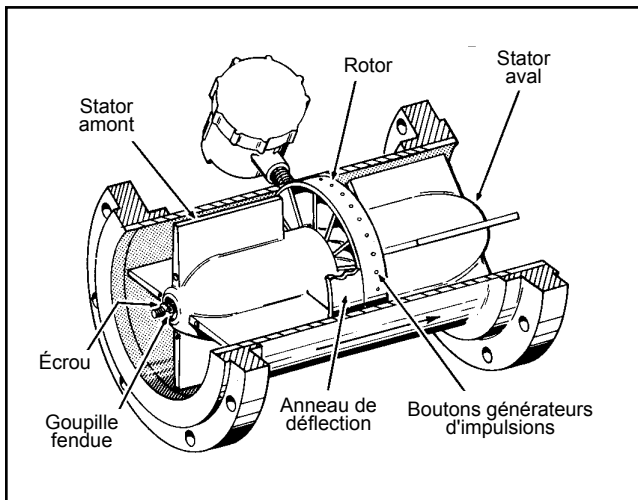


Figure 1

### Réception de l'équipement

Lors de la réception de l'équipement, il convient de vérifier immédiatement l'état externe du carton d'emballage. Si le carton d'emballage est endommagé, il faut le notifier immédiatement au transporteur local par rapport à sa responsabilité. Sortir avec soin l'unité de son carton d'emballage et vérifier qu'aucune pièce ne manque ni n'est endommagée.

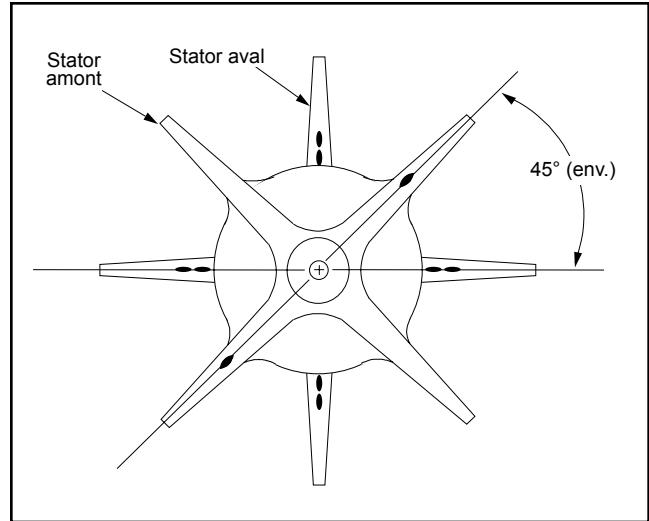


Figure 2

Si l'unité a été endommagée au cours du transport, ou si des pièces manquent, il vaut envoyer un rapport écrit à Customer Service Department, FMC Technologies Measurement Solutions, Inc., P.O. Box 10428, Erie, Pennsylvanie 16514-0428.

Avant son installation, l'unité doit être stockée dans son carton d'emballage d'origine et protégée des intempéries et de tout autre abus.

### Inspection de préinstallation

Inspectez visuellement le débitmètre et sa plaque signalétique pour vérifier que les taille, numéro de modèle, taille de la bride et gamme de débit sont corrects. Remarquez la direction de l'écoulement (décrite par une flèche) dans laquelle l'unité a été étalonnée et devrait être installée. Dans le cas d'un débitmètre à turbine bidirectionnel, la direction « FWD » (avant) est le sens normal de l'écoulement, la direction « REV » (arrière) est normalement le sens du retour.

Vérifier pour s'assurer que les stators sont positionnés à 45° l'un par rapport à l'autre (figure 2). Des tests ont prouvé que lorsque les stators sont positionnés de la sorte, l'exactitude du débitmètre est améliorée.

Le débitmètre à turbine Smith Meter Sentry est un instrument de mesure précis et doit être traité de la sorte. Installer avec soin.

Lors du transport du débitmètre, s'assurer que ce dernier n'est pas soumis à de grands chocs car les roulements pourraient être endommagés. Couvrir les ouvertures de bride pour protéger les pièces internes.

### Installation mécanique

**Avertissement : Il faut prendre grand soin lors de l'installation de débitmètres à turbine. L'installateur doit respecter les codes nationaux, régionaux et locaux.**

Il est recommandé d'installer les débitmètres à turbine dans la section de conduite où la pression est la plus élevée, en aval de pompes et en amont de vannes (voir figure 3). Lorsqu'il est prévu que le débit sera intermittent, le débitmètre à turbine ne doit pas être monté sur un point bas de la conduite, ni à proximité d'un point bas. Les solides ou l'eau qui s'accumulent dans un point bas peuvent geler ou endommager l'élément de mesure.

Les dispositions des conduites décrites dans ce manuel sont des recommandations générales et, par conséquent, peuvent nécessiter des modifications pour s'adapter aux applications particulières.

### Contrepression

Une contrepression positive est nécessaire pour éviter la cavitation et une lecture imprécise. La contrepression nécessaire pour tout débit doit être une valeur supérieure à l'approximation suivante. Contrepression recommandée =  $2 \times \text{chute de pression} + 1,25 \times \text{pression de vapeur absolue}$ .

Exemple : débitmètre à turbine de 4 po, débit de 600 gpm, pression de vapeur de 10 psia, chute de pression 1 psi.

Contrepression =  $2 \times 1 + 1,25 \times 10 = 14,5 \text{ psig}$ .

### AVERTISSEMENT ! Pression thermique

*L'expansion thermique du liquide dans cet équipement peut provoquer des dommages dus à la haute pression. Une soupape de sûreté de pression thermique peut s'avérer nécessaire dans le système.*

### Crépine

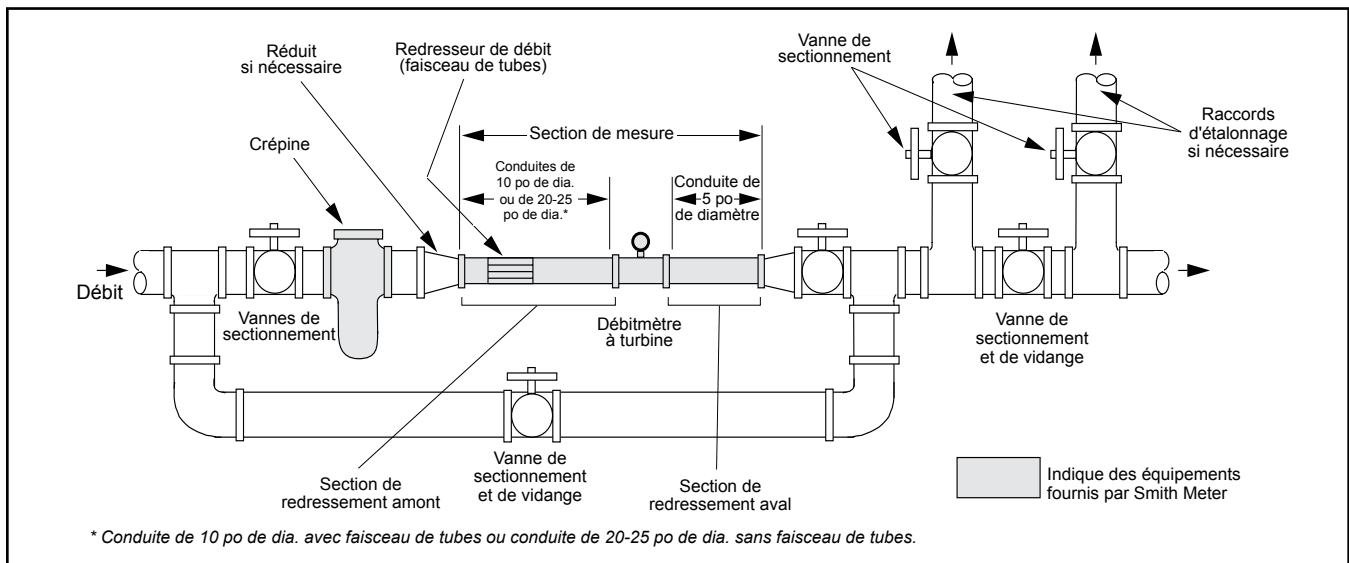
Il faut installer une crépine pour protéger le débitmètre et prolonger sa durée de vie. Pour la plupart des installations, un tamis à maille de 20 ou 40 est suffisant.

### Conditionnement du débit

Manuel API des normes de mesure de pétrole, chapitre 5, section 3 Débitmètres à turbine, recommande d'installer en amont du débitmètre des conduites droites de diamètre de 20 ou un diamètre de 10 avec un faisceau de tube. Un diamètre de 5 doit être utilisé pour les conduites droites en aval. Toutefois, si de graves turbulences du débit, par exemple des raccords d'étalonnage, doivent être placés en amont de la section de mesure, il est recommandé d'augmenter la longueur de la section en amont autant que possible. Pour les dispositions à collecteur de mélange séquentiel, un coefficient de débitmètre distinct peut s'avérer nécessaire. L'installation pour un écoulement bidirectionnel doit utiliser des conduites droites de diamètre de 20 ou un diamètre de 10 avec un faisceau de tube de chaque côté du débitmètre. Après l'installation finale, il est recommandé d'utiliser des goujons de guidage placés sur le débitmètre pour les sections de redressement afin d'obtenir un alignement adéquat.

### Dérivation du débitmètre

Quand c'est possible, comme dans un nouveau système, il est conseillé d'inclure une dérivation à vanne autour de la section de mesure. Ceci permet d'inspecter le débitmètre sans interrompre l'écoulement dans le système. Les raccords de dérivation ne doivent cependant pas être placés dans la section de mesure (voir figure 3).



**Figure 3 – Installation typique d'un débitmètre à turbine de la gamme Sentry (uniquement horizontal)**

## Section 2 – Installation (suite)

### Installation électrique

Les débitmètres à turbine de la gamme Sentry sont livrés avec une bobine détectrice de signal montée dans un boîtier antidéflagrant fixé sur le débitmètre. Si la distance de transmission du débitmètre à l'affichage électronique est inférieure à 2 000 pieds (609,6 m), aucune amplification particulière n'est nécessaire si les instruments électroniques Smith Meter à rejet de mode commun sont employés. Le signal d'entrée venant directement de la bobine détectrice, entre dans l'appareil d'affichage par l'intermédiaire d'un circuit de rejet du bruit de mode commun. Le circuit est sensible aux signaux de faible intensité du débitmètre, mais très peu sensible aux interférences nuisibles.

Dans les cas où la distance de transmission du signal est supérieure à 2 000 pieds (609,6 m) et que des instruments Smith Meter sont utilisés, ou si les instruments de réception n'acceptent que des entrées par impulsion, un préamplificateur est recommandé.

Le préamplificateur PA-6 de Smith Meter est conçu de manière à être placé dans le boîtier à bobine antidéflagrant standard comme indiqué aux figures 4 à 7.

### Câble de transmission des signaux recommandé

| Distance                     | Taille du fil | Type de câble (ou équivalent)  |
|------------------------------|---------------|--|
| Jusqu'à 2 000 pieds (610 m)  | AWG n°20      | 2 conducteurs - Belden 8762<br>3 conducteurs - Belden 8772<br>4 conducteurs - Alpha 2414 |
| Jusqu'à 3 000 pieds (915 m)  | AWG n°18      | 2 conducteurs - Belden 8760<br>3 conducteurs - Belden 8770<br>4 conducteurs - Alpha 2424 |
| Jusqu'à 5 000 pieds (1525 m) | AWG n°16      | 2 conducteurs - Belden 8719<br>3 conducteurs - Belden 8618<br>4 conducteurs - Alpha 3248 |

**Remarque :** Pour les distances supérieures à 5 000 pieds, il faut réaliser un essai en utilisant les meilleures techniques disponibles.

**Important :** Tous les blindages des câbles doivent être bouclés **uniquement** au niveau des instruments.

### Connexions électriques

En raison de la variété des totalisateurs électroniques utilisés avec les débitmètres à turbine, seules des informations générales sont présentées dans ce manuel. Il faut consulter le manuel d'installation de chacun des totalisateurs.

Les deux bossages de la bobine détectrice sont positionnés sur le boîtier de telle manière que les impulsions venant du bossage estampé « 2 » précèdent ceux de celui marqué « 1 » de 90 degrés électriques. Se reporter aux figures 4 à 7 pour des suggestions de câblage de la bobine détectrice et du préamplificateur PA-6.

**Remarque :** Lors de l'installation d'un rotor haute résolution (24 boutons) dans un débitmètre à turbine de 4 po de la gamme Sentry, il est nécessaire d'inverser les fils de détection (si équipé de détecteurs doubles) afin de préserver une relation de 90 degrés électriques entre le détecteur 1 et le détecteur 2.

Lors de l'installation du tube, il faut installer un raccord union pour pouvoir facilement enlever le débitmètre lors de l'entretien.

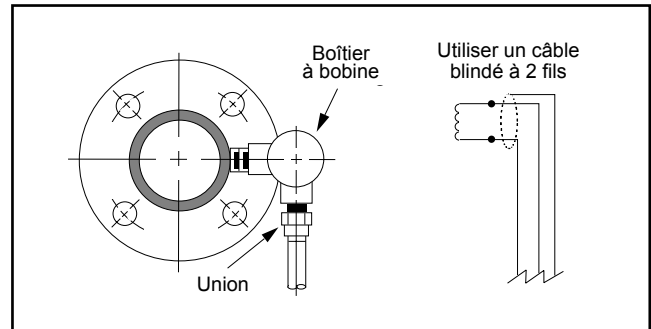


Figure 4 – 1 Bobine – Aucun préamplificateur

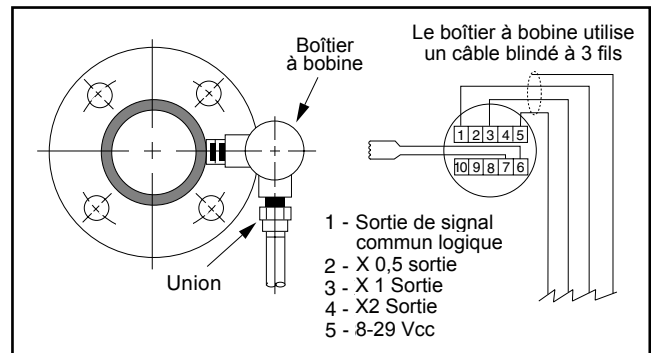


Figure 5 – 1 Bobine et 1 préamplificateur PA-6

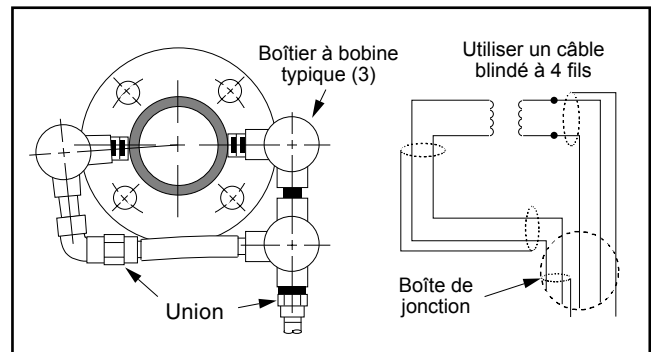


Figure 6 – 2 Bobines – Aucun préamplificateur

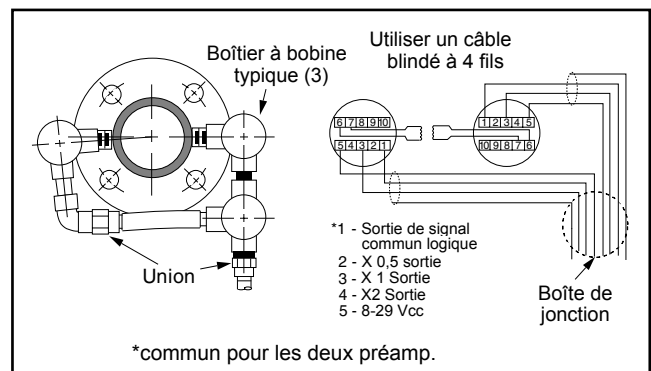


Figure 7 – 2 Bobines et 2 préamplificateurs PA-6

### Raccord typique

Les fils à signaux sont connectés à la bobine du débitmètre d'un côté et à l'appareil d'affichage approprié de l'autre (figure 8). **Le blindage est connecté à la masse de l'instrument uniquement**, pas au débitmètre et à aucune mise à la terre. Comme aucun des fils à signaux ne sont mis à la masse, il n'y a aucune polarité et, par conséquent, tout fil à signaux peut être connecté à toute borne de la bobine.

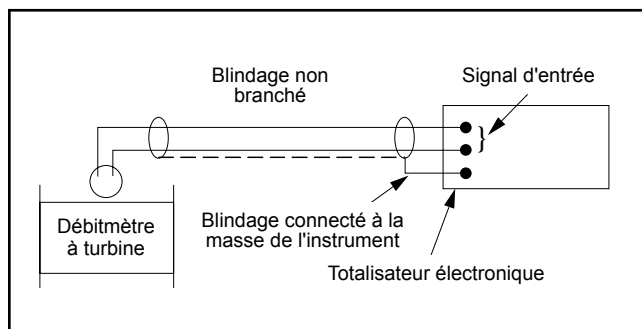


Figure 8

### Étalonnage

Une fois le débitmètre installé sur la conduite, il faut l'étalonner. Pour ce faire, on utilise un étalon de type volumétrique au volume certifié. Les procédures recommandées sont expliquées dans le Manuel API des normes de mesure de pétrole, chapitres 4 et 12. Il est très important de procéder à l'étalonnage dans des conditions (débit, pression, température et caractéristiques du liquide) aussi proches que possible des conditions normales de service.

Vérifier qu'il n'y a aucune fuite (interne ou externe) et que tout le liquide entrant dans l'étalon est passé par le débitmètre.

Si, pendant l'étalonnage, une répétabilité correcte des essais n'est pas obtenue et que l'étalon fonctionne correctement, vérifier que la bobine détectrice est bien en place et qu'il n'y a pas de « bruit » électrique sur le circuit d'impulsion. Si une répétabilité correcte continue, vérifier la contre-pression comme décrit à la section 2.

Il peut s'avérer nécessaire de déposer le débitmètre et de l'inspecter pour vérifier que ni le rotor, ni les paliers de butée, ni le roulement de plate-forme ne sont endommagés.

### Maintenance

Une maintenance est en général nécessaire lorsque l'étalonnage indique un changement important du coefficient K ou qu'une répétabilité acceptable ne peut être obtenue.

Dans certains cas, il peut être nécessaire de nettoyer les accumulations ou les dépôts dans les pièces internes. Toujours vérifier que les ports des ailettes du stator sont libres et sans débris. Lors de la vidange de l'installation du débitmètre à turbine pour inspection, il faut ouvrir la conduite en aval du débitmètre pour que les petits débris qui ont pu s'attacher aux bords d'attaque des ailettes restent collés. La vidange en amont crée un retour qui peut éliminer les débris.

#### Remarques :

1. Lorsqu'un débitmètre est enlevé de la conduite, en particulier s'il a été démonté et réassemblé, il faut l'étalonner à nouveau pour une précision optimale.
2. Ces produits ont été conçus pour les applications pétrolières, où la corrosion/érosion est normalement minimale. Le produit possède des tolérances matérielles suffisantes pour les applications pétrolières typiques. Consulter l'usine pour d'autres applications ou pour les tolérances matérielles réelles.

Révisions incluses dans MN02003FR Publication/Rév. 0.4 (8/02)

Page 2 : Suppression des illustrations de la plaque signalétique.

Page 3 : Révision de la figure 3 et ajout d'un avertissement dans l'installation mécanique.

Page 4 : Mise à jour des figures 5 et 7.

Page 5 : Ajout d'une deuxième remarque dans Maintenance.

Les spécifications figurant aux présentes sont susceptibles d'être modifiées sans préavis et tout utilisateur de ces spécifications doit vérifier auprès du fabricant que les spécifications sont actuellement en vigueur. Sinon le fabricant décline toute responsabilité pour l'utilisation de spécifications qui ont été modifiées et ne sont plus en vigueur.

Les coordonnées sont susceptibles d'être modifiées. Pour obtenir nos coordonnées les plus récentes, consultez notre site Web sur [www.fmctechnologies.com/measurementsolutions](http://www.fmctechnologies.com/measurementsolutions) et cliquez sur le lien « Contact Us » dans la colonne de gauche.

**Siège social :**

500 North Sam Houston Parkway West, Suite 100, Houston, TX 77067 USA, Téléphone : +1 (281) 260 2190, Fax : +1 (281) 260 2191

**Produits et équipements de mesure :**

Erie, PA États-Unis d'Amérique +1 (814) 898 5000

Ellerbek, Allemagne +49 (4101) 3040

Barcelone, Espagne +34 (93) 201 0989

Pékin, Chine +86 (10) 6500 2251

Buenos Aires, Argentine +54 (11) 4312 4736

Burnham, Angleterre +44 (1628) 603205

Dubaï, Émirats Arabes Unis +971 (4) 883 0303

Los Angeles, CA États-Unis d'Amérique +1 (310) 328 1236

Melbourne, Australie +61 (3) 9807 2818

Moscou, Russie +7 (495) 5648705

Singapour, +65 6861 3011

Thetford, Angleterre +44 (1842) 822900

**Systèmes de mesure intégrés :**

Corpus Christi, TX États-Unis d'Amérique +1 (361) 289 3400

Kongsberg, Norvège +47 (32) 286700

San Juan, Porto Rico +1 (787) 772 8100

Dubaï, Émirats Arabes Unis +971 (4) 883 0303

Visitez notre site Web sur [www.fmctechnologies.com/measurementsolutions](http://www.fmctechnologies.com/measurementsolutions)