

Une technologie de pointe à ultrasons  
**Mesures de débit non-intrusive  
 pour liquides et gaz dans  
 les industries d'exploration,  
 de production et de raffinage**

Flexible, Fiable, Sûr

Séparateur de production

Séparateur deuxième et  
troisième phases

Séparateur d'essai

Gaz et liquides associés

Injection d'eau

Produit de l'eau

Eau de mer

Coalesceur

Dessaleur électrostatique

Épurateur et Rebouilleur

Rejet à la mer

Injection de produits chimiques

Compression de gaz

Injection de gaz

Système d'extraction par  
injection de gaz



© CRON THIERRY / TOTAL

**Mesure extérieure du  
débit intérieur**

# Des têtes de puits à la raffinerie

Une technologie de mesure pour toutes les applications



## Mesure de gaz offshore

**FLUXUS® permet de surmonter les limitations d'épaisseurs de paroi.**

Une grande compagnie pétrolière opérant au large dans la région Asie-Pacifique a fait appel à FLEXIM pour les aider sur une mesure de débits dans une canalisation de diamètre 152,4 mm (6 pouces), schedule 160, à épaisse paroi qui transporte du gaz naturel pour injection à 70 bar (1 000 psi). En raison de l'installation d'un nouveau système de contrôle sur le compresseur, un point de mesure de débits supplémentaire devait être installé sur chacune de ses sorties. La haute pression et le fait qu'un arrêt du processus pour l'installation n'était pas envisagé, les autres technologies de mesure de débits n'ont pas été considérées.

Il se trouve que les débitmètres à ultrasons pour gaz FLUXUS® G704 de FLEXIM se sont avérés être la solution parfaite. L'exploitant souhaitait installer l'unité électronique dans une salle d'équipements distincte, par conséquent, les capteurs renforcés en acier inoxydable ont été installés à distance sur la plateforme. La liaison avec les capteurs est faite par le biais d'une boîte de jonction locale qui isole galvaniquement les capteurs du potentiel de l'unité électronique FLUXUS® G704 se situant dans la salle d'équipement. En outre, l'équipement de terrain est tropicalisé avec des parafoudres supplémentaires.

La famille de capteurs non-intrusifs FLEXIM utilise différentes techniques de signaux ultrasonores suivant les applications spécifiques. Ces diverses conceptions de capteurs permettent de travailler sur une large gamme d'applications avec peu de variables telles que l'épaisseur de paroi et les conditions de traitement.

Cette application exigeante de gaz à haute pression nécessite une canalisation de 25 mm (0,98 pouces) d'épaisseur. Cependant, en combinant le FLUXUS® G704 avec la bonne paire de capteurs, l'épaisseur de paroi n'a aucune influence sur la mesure.

Des entrées pression et température peuvent être activées sur le G704 pour permettre à l'unité électronique de calculer le débit massique compensé.

FLUXUS® relève tous les défis :

Aucune sensibilité à l'usure ni à l'abrasion

Paroi épaisse de tuyau

Matériaux exotiques

Haute et large plage de mesure





## Injection chimique

### FLUXUS® domine les gaz sulfureux

Une grande société pétrolière américaine s'est fiée aux débitmètres FLUXUS® ADM7907 et ADM8027 pour ses sites d'exploration gazière. Les FLUXUS® ont dû relever différents défis : les faibles débits, les hautes pressions, les parois épaisses et les petits diamètres.

La haute teneur en acidité du gaz oblige un contrôle continu du débit d'injection d'éthylamine dans les élévateurs afin d'éviter la cristallisation du soufre. Le gaz ensuite extrait est déshydraté dans des tours d'absorption en utilisant du triéthylène glycol. Pour un bon fonctionnement, des mesures précises sont importantes.

Le FLUXUS® ADM7907, monté en rack associé à des capteurs non-intrusifs était la solution.

Grâce à ses deux canaux de mesure, l'unité électronique est capable de mesurer simultanément le débit d'éthylamine et de glycol.

À ce jour, l'entreprise possède une multitude de débitmètres FLEXIM, y compris l'ADM8027 pour les zones dangereuses qui sont en fonctionnement continu depuis plus de huit ans.

FLUXUS® relève tous les défis :

Pas de colmatage en raison de la nature non-intrusive des capteurs

Faibles débits et débits pulsés 0,01 m/s (0,03 pi/s)

Résistant aux pics de pression

Aucune exigence de la NACE car aucun contact direct avec les gaz acides

## Séparation du sable dans la production d'eau

### FLUXUS® sans EGAL

L'injection d'Eau et de Gaz **AL**ternés peut stimuler la récupération de pétrole mais parfois augmente la production de sable. Une grande entreprise pétrolière norvégienne, face à ce problème, a installé un navire dessableur en ligne (OVD).

Pour un fonctionnement optimal, l'entreprise avait besoin de mesurer le débit d'eau dans une conduite de 50,8 mm (2 pouces) sur chaque entrée/sortie. La réponse était le débitmètre à ultrasons FLUXUS® ADM8127 qui peut résister aux environnements rudes et dangereux de l'offshore.

En raison de l'énorme succès du système, l'entreprise a acheté 16 unités à bi-voies et 32 paires de capteurs certifiés ATEX afin de surveiller les OVD.

FLUXUS® relève tous les défis :

Aucune érosion du sable due à l'insertion en ligne

Peu de contrainte d'espace et de poids

Mesure précise de polyphasique et de mélange sable/eau





© DUPUY MARCO / TOTAL

## Injection d'eau

### FLUXUS®, plus d'une victoire contre l'érosion

L'injection d'eau est un moyen courant de gestion intelligente pour prolonger la durée de vie d'un réservoir.

Afin d'augmenter la pression du réservoir et d'améliorer le taux de productivité, de l'eau de mer est injectée dans le puits. Les quantités d'eau injectées sont contrôlées par des débitmètres et transmises au système de contrôle.

L'injection d'eau se déroule en deux étapes. Tout d'abord les pompes d'appoint aspirent l'eau du réservoir pour créer une pression d'admission légère d'environ 15 bar (217 psi). Les pompes à injection ont besoin de cette pression afin de travailler sans cavitation. Ensuite, l'injection se produit dans une canalisation de 254 mm (10 pouces) de diamètre et de 25,4 mm (1 pouce) d'épaisseur en acier duplex, où des pressions de l'ordre de 300 bar (4.350 psi) peuvent être atteintes au cours du processus.

Mesurer ces taux d'injection avec une bonne précision peut être difficile. La haute pression de l'eau à grande vitesse entraîne généralement de graves érosions aux débitmètres traditionnels qui reposent sur des parties saillantes dans la canalisation.

Un producteur Européen a appris cela à ses dépens sur une plate-forme en mer du Nord. L'érosion et les dépôts ont

causés aux débitmètres à pression différentielle de fortes diminutions de la précision dans la mesure de pression des conduites d'injection d'eau.

Le FLUXUS® ADM7907, mesure de débits non-intrusive, est la solution idéale. L'installation de débitmètres peut avoir lieu sans interrompre la production et sans avoir à couper la canalisation. Les capteurs sont simplement fixés sur la conduite et ne provoquent aucune perte de charge. Comme ils ne sont pas en contact avec le fluide, ils ne sont pas soumis à l'usure.

Ces avantages font du système non intrusif la solution idéale pour la rénovation des installations. Les avantages sont également importants lors de l'examen de nouvelles installations, en prenant en compte le poids relativement faible du système et la perte de charge inexistante.

Le producteur européen indique que ses débitmètres FLUXUS® ADM7907 nécessitent peu ou pas d'entretien et ont encore un très bon rendement au vu des vitesses élevées et des pressions d'injection d'eau auxquels ils ont été soumis.

FLUXUS® relève tous les défis :

Des conduites épaisses de plus de 40 mm (1,58 pouces)

Matériaux exotiques (Super Duplex)

Pas de dérive due à l'usure

SS 316 Ti version entièrement conforme à NORSOK



# Débitmètre FLEXIM non-intrusif à ultrasons

La meilleure technologie pour  
les défis de l'industrie d'exploration,  
de production et de raffinage

## Non-intrusif, fiable et précis

De la tête de puits à la raffinerie, les débits de liquides et de gaz doivent être mesurés à chaque étape du transfert.

Les débitmètres FLEXIM ont fait leurs preuves dans le monde entier en offrant une mesure précise du débit avec une fiabilité élevée ainsi qu'une excellente stabilité à long terme.

Grâce aux capteurs non-intrusifs, la canalisation n'a pas à être coupée ce qui n'entraîne pas d'arrêt de production. Les frais de fonctionnement sont très faibles car la mesure ne provoque pas de perte de charge et ne subit pas l'usure des fluides agressifs. En outre, il n'y a pas de dommages causés par les températures élevées (jusqu'à 400°C / 750°F) ou par les pics de pression.

## Principe de mesure de débit

La méthode FLEXIM du temps de transit exploite le fait suivant : la vitesse de transmission d'un signal ultrasonore dépend de la vitesse d'écoulement du fluide. Un signal ultrasonore se déplace plus lentement à contre sens que dans la direction du débit. Pour la mesure, des impulsions ultrasoniques sont envoyées alternativement dans les deux sens. La différence de temps de transit est mesurée et permet une détermination précise du débit.



## Innovation prouvée

La gamme des débitmètres à ultrasons non-intrusifs FLUXUS® est la plus avancée du monde. Les capteurs sont disponibles, en option, avec une gamme de certification ATEX 1 et 2, FM Classe I, Division II, IECEx, IP66/67/68 et sont capables de résister à des températures jusqu'à 400°C. La division FLEXIM **Oil and Gaz** fournit un service complet de support pour la gamme de produits.

## Les débitmètres à ultrasons FLEXIM sont équipés d'une multitude de caractéristiques uniques :

- Tous les débitmètres FLEXIM sont conformes à la norme ANSI / ASME MFC-5M-1985 (R2001) (exigences de compensation de température des capteurs pour éviter la dérive).
- Chaque paire de capteurs, avant de quitter l'usine de fabrication, est calibrée selon des normes de traçabilité, en veillant à l'exactitude et à la stabilité du zéro.
- Le processeur de signal numérique calcule jusqu'à 1 000 mesures de débit par seconde, en fournissant les bases pour une mesure fiable en continu.
- Les débitmètres non-intrusifs FLUXUS® sont les seuls systèmes au monde à utiliser deux technologies différentes de capteurs pouvant ainsi couvrir la plus large gamme d'applications possible.
- Les feuilles de couplage solides rendent les débitmètres pratiquement sans entretien.
- Les débitmètres FLEXIM sont capables à la fois de mesurer du liquide et du gaz (y compris le gaz humide \*).

\* Toutes les demandes d'applications de gaz humide doivent être approuvées

# FLEXIM

**En partenariat  
avec vous**



FLEXIM est un leader actif dans de nombreux domaines de l'instrumentation. En tant que pionnier dans le monde dans la mesure de débits non-intrusive par ultrasons pour liquides et gaz, FLEXIM est le chef de file depuis plus de 20 ans. En plus de la mesure de débits non-intrusive, FLEXIM se spécialise dans d'innovants analyseurs de process en ligne en utilisant la technologie des ultrasons et la réfractométrie.

Année après année, la société basée à Berlin poursuit d'importants investissements en recherche et développement afin de maintenir et d'améliorer encore sa position de leader de l'industrie. En accord avec ses principes fondamentaux, FLEXIM prend très au sérieux les commentaires des clients. Chaque génération de produits FLEXIM est directement axée sur les besoins des clients et de l'industrie.

### L'engagement FLEXIM au service de sa clientèle

FLEXIM ne se considère pas seulement comme un fabricant d'instruments de mesure mais aussi comme un fournisseur de services techniques et de consultation. Ces services comprennent la location

d'instruments, la mesure sur site, l'analyse en laboratoire, la gestion de projets, la formation, la mise en service et du consulting. Nous nous déterminons à obtenir des équipements de la plus haute qualité avec le meilleur support et le meilleur service possibles.

### Division pétrole et gaz FLEXIM

L'industrie d'exploration et de production impose des exigences particulières envers son instrumentation, celles des hautes pressions, des hautes températures et surtout, de fortes exigences de sécurité. La gamme de produits FLEXIM offre des solutions de mesures qui répondent à ces difficultés. Afin de mieux répondre aux besoins de l'industrie d'exploration, de production et de raffinage, FLEXIM a fondé un réseau mondial d'experts dans ces applications avec l'appui de ses bureaux dans de nombreuses régions du monde.

La division **Oil and Gaz** FLEXIM s'appuie sur de nombreuses années d'expérience et a trouvé une large validation de ses méthodes et de ses produits auprès des grandes sociétés pétrolières et gazières du monde.

**FLEXIM France SARL**  
Strasbourg, France  
Tél. : +33 388 27 78 02  
Fax : +33 388 27 78 45  
[info@flexim.fr](mailto:info@flexim.fr)

**FLEXIM GmbH**  
Berlin, Allemagne  
Tél. : +49 30 93 66 76 60  
Fax : +49 30 93 66 76 80  
[info@flexim.de](mailto:info@flexim.de)

**FLEXIM Instruments Benelux B.V.**  
Berkel en Rodenrijs, Pays Bas  
Tél. : +31 10 24 92 333  
Fax : +31 10 24 92 339  
[benelux@flexim.com](mailto:benelux@flexim.com)

**FLEXIM AMERICAS Corporation**  
Edgewood, NY, USA  
Tél. : +1 631 492 23 00  
Fax : +1 631 492 21 17  
Toll free : 1 888 852 74 73  
(North America only)  
[usinfo@flexim.com](mailto:usinfo@flexim.com)

**FLEXIM Instruments Asia Pte Ltd.**  
Singapore  
Tél. : +65 67 94 53 25  
Fax : +65 68 62 28 36  
[salessg@flexim.com](mailto:salessg@flexim.com)

Shanghai, Chine  
Tél. : +86 21 64 95 75 20  
[shanghai@flexim.com](mailto:shanghai@flexim.com)

**FLEXIM dans le monde :**  
[www.flexim.com](http://www.flexim.com)  
[www.upstream.flexim.com](http://www.upstream.flexim.com)