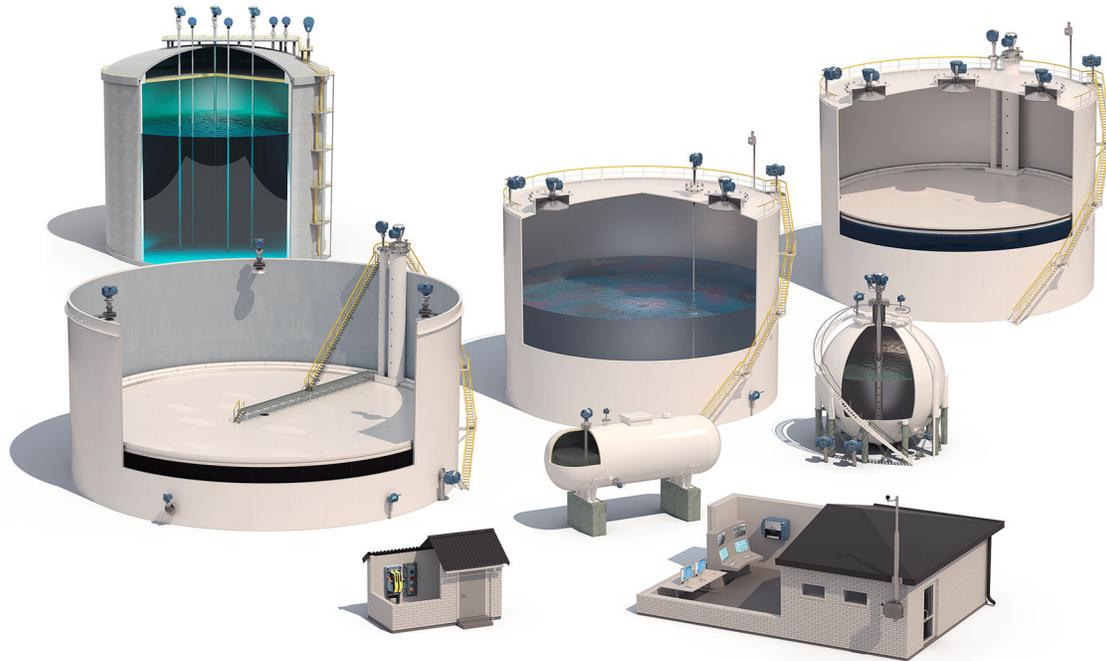


Système de téléjaugage Rosemount™

Solution hautes performances de mesure et de prévention antidébordement des liquides en vrac



Garantir l'efficacité des opérations et réduire les risques grâce à la technologie de téléjaugage modulaire à architecture ouverte et ajustable.

- Bénéficier d'une précision de comptage transactionnel certifiée basée sur une technologie radar innovante.
- Assurer la sécurité et la mise en conformité avec les normes de protection antidébordement telles que la norme API 2350 et CEI 61511.
- Simplifier les processus d'automatisation et d'agrandissement grâce aux solutions sans fil Emerson.
- Améliorer la gestion des stocks et les opérations de transport de pétrole.
- Utiliser l'émulation pour remplacer facilement les anciennes jauges fournies par d'autres fabricants.

Et s’il était possible de relever tous les défis aujourd’hui et demain ?

De nouveaux défis apparaissent régulièrement sur un site de stockage en réservoirs. Les projets d’agrandissement ou de remise à neuf imposent de connecter de nouveaux équipements à l’installation existante. C’est également le cas lors du remplacement de dispositifs détériorés ou obsolètes. Le système de téléjaugage Rosemount d’Emerson vous permet de réaliser vos objectifs en augmentant l’efficacité de votre site et en pérennisant vos équipements.



En service partout

Le système de téléjaugage Rosemount comprend d’excellentes jauges de niveau à radar, adaptées pour toutes les applications et tous les types de réservoirs ; sous pression ou non, à toit fixe ou flottant. Parmi les applications, on note les bacs de stockage de liquides en vrac dans les installations suivantes :

Table des matières

Et s’il était possible de relever tous les défis aujourd’hui et demain ?.....	2
Présentation du système.....	5
Principaux appareils pour le téléjaugage.....	11
Fonctions du système.....	16
Technologie.....	18
Configurations de l’implantation du système.....	34
Spécifications.....	50
Certifications du système.....	59
Annexe.....	61

- Bornes de stockage de réservoir
- Raffineries
- Dépôts de carburant d'aviation
- Dépôts d'huile de graissage
- Bacs de stockage à confinement total stockant du GNL et d'autres gaz liquéfiés
- Industrie pétrochimique
- Centrales électriques
- Distilleries
- Centrales de production de biocarburant
- Dépôts d'huile végétale

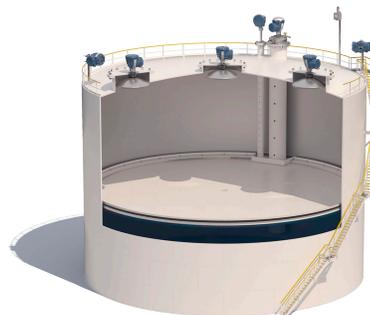
Applications de réservoir

Le téléjaugeage est utilisé sur de grands bacs de stockage dans les raffineries, les dépôts de carburant, les conduites, les aéroports et les terminaux de stockage. Les bacs de stockage se présentent généralement sous quatre modèles de base : Bacs à toit fixe cylindriques, bacs à toit flottant cylindriques et bacs sous pression de conception sphérique ou de cylindre horizontal. Des jauges de bac de stockage sont disponibles pour tous ces types de bacs.

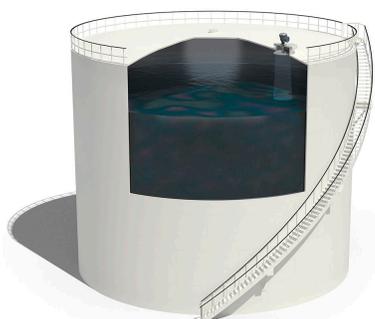
Illustration 1 : Types de bacs disponibles



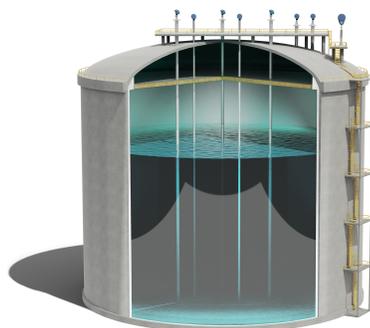
Bac à toit flottant



Bac à toit flottant interne



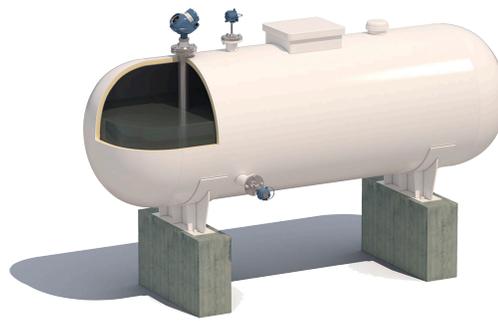
Bac à toit fixe



Bacs de stockage à confinement total



Bac de stockage GPL sous pression



Réservoir cylindrique

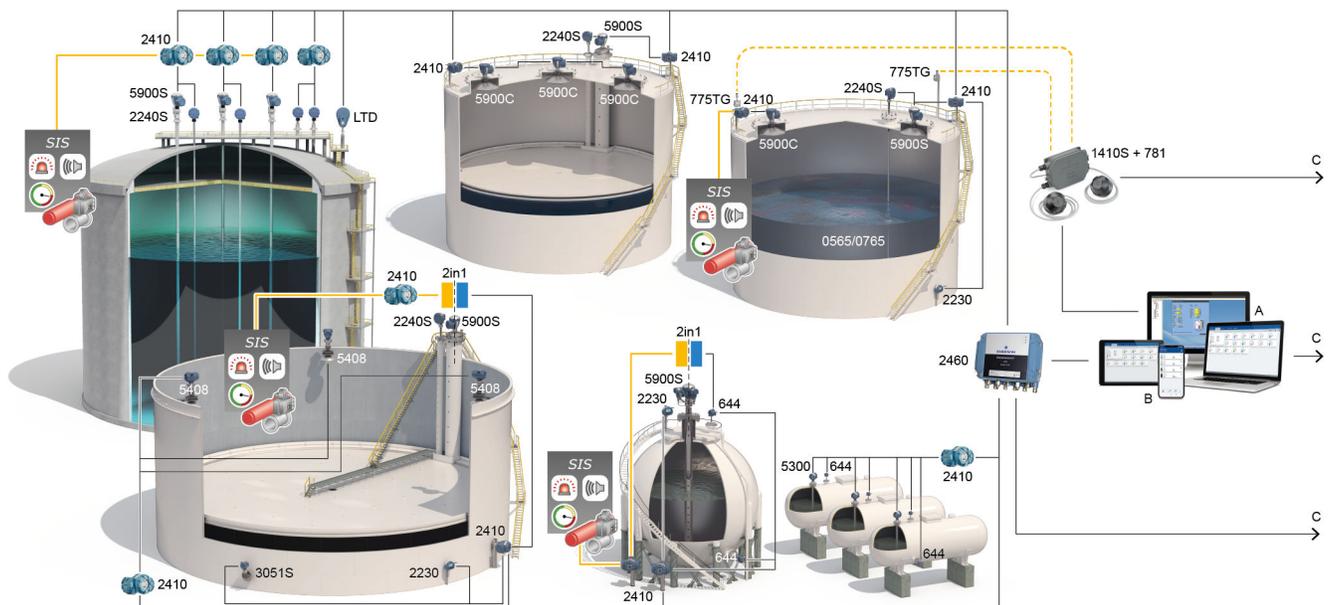
Présentation du système

Le système de téléjaugeage Rosemount mesure et calcule les données des réservoirs pour le comptage transactionnel, la gestion des stocks, les transports de produits, le bilan massique et le contrôle des pertes, ainsi que pour la détection des fuites et la prévention antidébordement.

Les fonctions comprennent :

- la gestion complète des stocks et fonctions de comptage transactionnel conformément aux normes OIML et API ;
- le mesure de température multipoint ;
- la mesure du niveau d'interface de l'eau libre ;
- la mesure de la pression de vapeur et de la pression hydrostatique donnant la masse volumique en ligne ;
- la prévention antidébordement indépendante SIL 2/SIL 3 certifiée par la norme CEI 61508 ;
- l'interopérabilité avec tous les principaux systèmes SNCC et hôtes ;
- les tests périodiques automatiques sans affecter le fonctionnement des réservoirs.
- Surveillance de toit flottant
- Prise en charge des réservoirs de stockage à confinement total, y compris les fonctions de prévision de retournement et de stratification

Illustration 2 : Présentation du système de téléjaugeage Rosemount



- A. Rosemount TankMaster
- B. Rosemount TankMaster Mobile
- C. Connexion alternative à SNCC/PLC/SCADA/Hôte

Tirer le meilleur parti de votre parc de bacs de stockage

Optimiser l'efficacité de votre site

L'accès en temps réel à des données de stocks de réservoir fiables et précises est crucial au rendement de votre exploitation. Les opérateurs peuvent gérer plus de réservoirs et les remplir davantage en toute sécurité pour mieux utiliser la capacité de stockage. Le système de téléjaugage Rosemount est basé sur une technologie évolutive dotée d'une architecture ouverte, vous permettant d'accroître progressivement votre efficacité.

- Libre combinaison d'appareils, y compris provenant des systèmes précédents
- Configuration automatique des équipements pour une mise en service plus rapide
- Des réseaux câblés et sans fil peuvent coexister au sein du même système
- Installation possible alors que les réservoirs sont en exploitation (à l'exception des réservoirs sous pression)
- Rosemount TankMaster Mobile vous permet d'accéder à des données des stocks en temps réel, où et quand il est nécessaire.

Augmenter le niveau de sécurité

L'exigence d'une sécurité augmentée est omniprésente, qu'elle provienne des législateurs, des dirigeants d'entreprise, des compagnies d'assurance ou de la communauté. Le système de téléjaugage Rosemount vous permet de répondre aux exigences à la fois actuelles et futures tout en assurant la protection des biens, de l'environnement et des personnes.

- Une surveillance permanente : les jauges de niveau à radar sont toujours en fonctionnement
- Câblage bicâble à sécurité intrinsèque sur le réservoir
- Conformité aux niveaux SIL 2 et SIL 3 de la norme CEI 61508 et dispositifs d'alarme
- Téléjaugage 2 en 1 alliant simultanément la mesure des niveaux et une fonction d'alarme indépendante
- Consignes et expertise en matière de prévention antidébordement API 2350 disponibles à tout moment
- Tests périodiques à distance sans perturber le procédé
- Surveillance automatique continue des toits flottants
- Commande de refroidissement, détection de fuites et de stratification pour les gaz liquéfiés.



Solution 2 en 1 unique à séparation intégrale



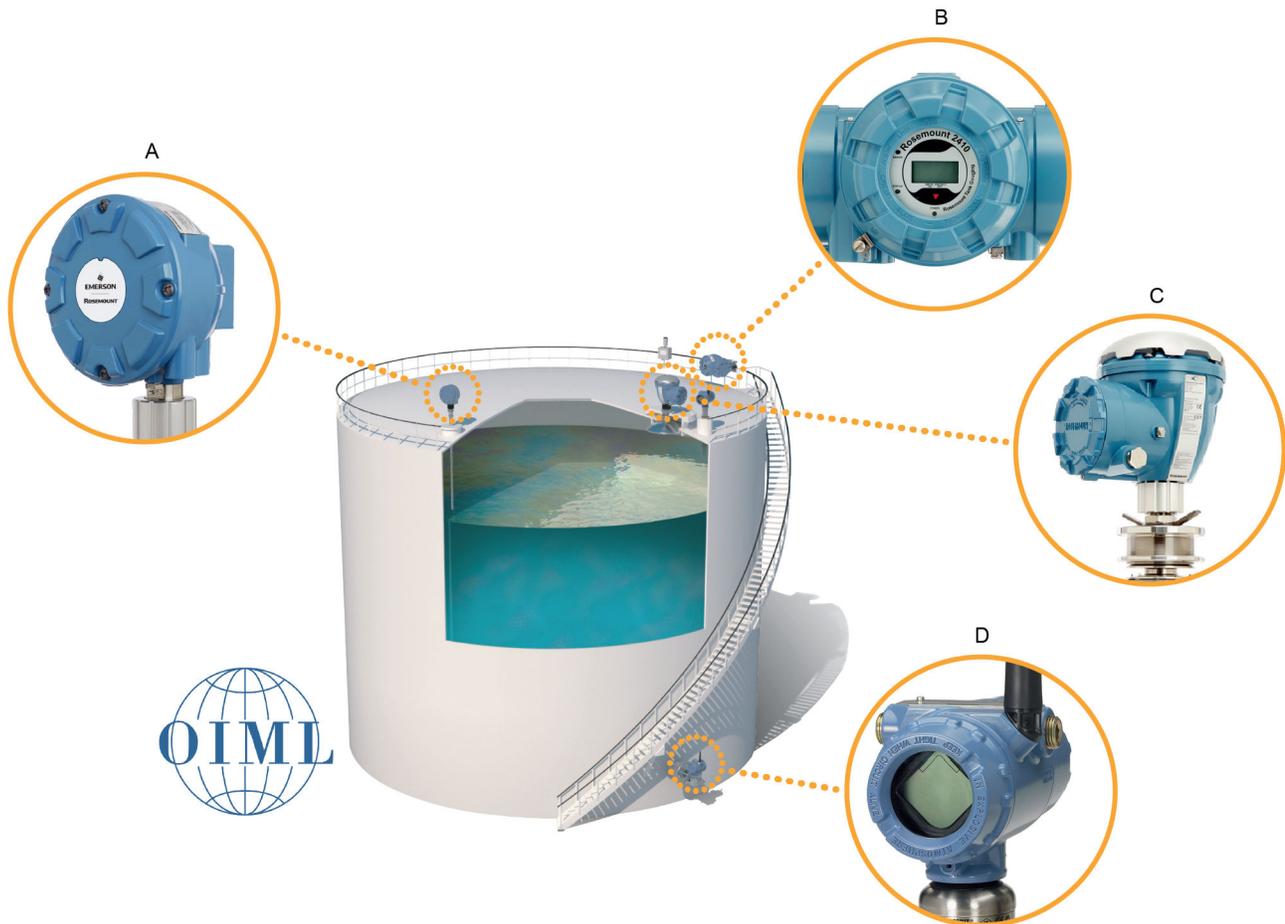
Niveau de sécurité certifié SIL 2 ou SIL 3 contre les débordements

Assurer la précision des mesures

Le système de téléjaugage Rosemount fournit des données précises pour le comptage transactionnel, la gestion des stocks et le contrôle des pertes. La précision de mesure de niveau de $\pm 0,5$ mm (0,02 po), associée à la mesure de température moyenne la plus performante, garantit l'exactitude des calculs de volume net. Lorsqu'une précision moyenne est tolérable, nous proposons des instruments de téléjaugage économiques.

- Jauges de niveau sans aucune pièce mobile et uniquement l'antenne à l'intérieur du réservoir
- Comptage transactionnel certifié par OIML ainsi que de nombreux autres organismes nationaux
- Des mesures précises pour une maîtrise optimale des stocks et du comptage transactionnel
- Surveillance précise des fuites et des débordements

Illustration 3 : Le système de téléjaugage Rosemount fournit des mesures précises des réservoirs



- A. *Transmetteur pour sondes de température moyenne étalonnées à 3 ou 4 fils*
 B. *Centre d'affichage et de communication pour les données câblées et sans fil*
 C. *Niveau radar ultra-précis*
 D. *Mesure de pression pour la masse et la masse volumique en ligne*

Aller plus loin grâce aux technologies modernes

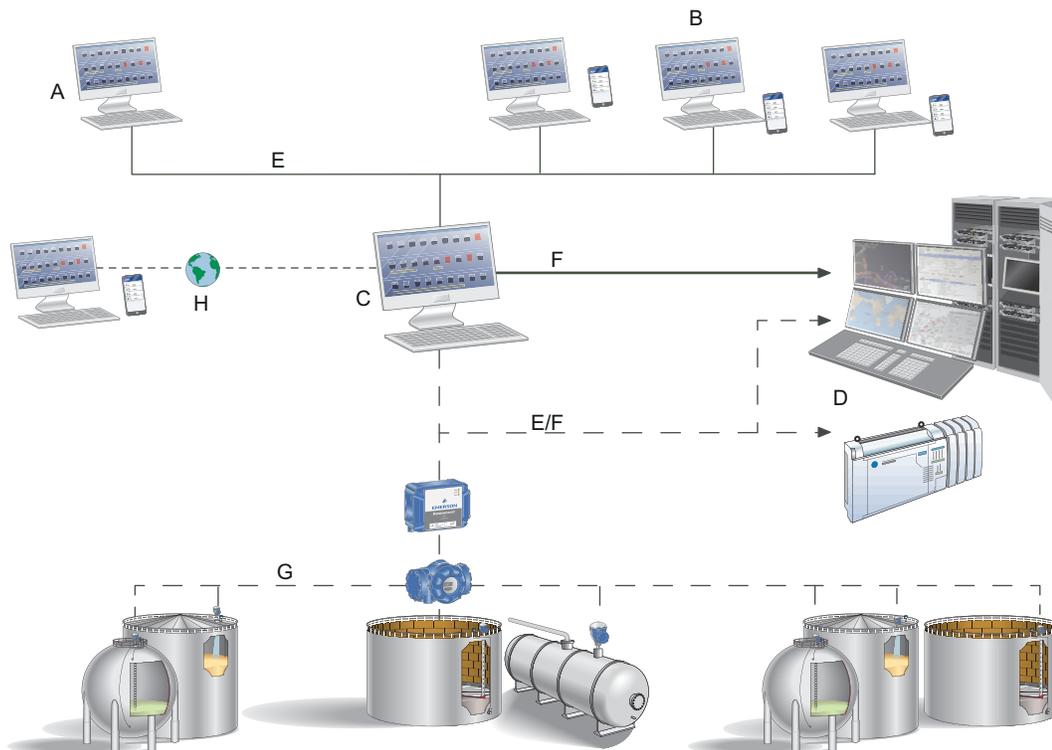
Garder le contrôle avec Rosemount TankMaster

TankMaster est un logiciel de gestion développé sous environnement Windows™ des stocks puissant et facile d'utilisation. Il est facile à configurer et ne nécessite pas de temps de génie logiciel. Les données peuvent être partagées avec les utilisateurs sur tous les niveaux et les informations sont accessibles, peu importe la position géographique.

Le schéma des installations avec vues personnalisées pour une efficacité optimale des opérations :

- donne à l'opérateur une vue d'ensemble complète du contenu du bac.
- collecte toutes les données de téléjaugeage des appareils de mesure sur les bacs de stockage.
- permet de gérer et de signaler les alarmes.
- permet des tests périodiques à partir de la salle de contrôle.
- fournit la configuration et l'entretien du système.

Illustration 4 : TankMaster fournit les données de téléjaugeage de bac de stockage essentielles.



- A. SCADA/Ethernet (client OPC)
- B. Client TankMaster : Ingénierie, gestion, exploitation, etc.
- C. Serveur Rosemount TankMaster
- D. SNCC/PLC
- E. Ethernet
- F. Modbus®
- G. Bus de terrain FOUNDATION™ Tankbus
- H. Raccordement sécurisé à partir d'un réseau externe

Rosemount TankMaster Mobile fournit un accès immédiat aux données des stocks

Rosemount TankMaster Mobile est une application de surveillance à distance de vos parcs de bacs de stockage. C'est une extension au logiciel de gestion des stocks Tankmaster de Rosemount qui apporte mobilité, partage et mise en réseau. TankMaster Mobile fournit des informations opérationnelles à tout moment et partout où il est nécessaire :

Illustration 5 : Un meilleur accès aux données actualisées sur les stocks des bacs de stockage

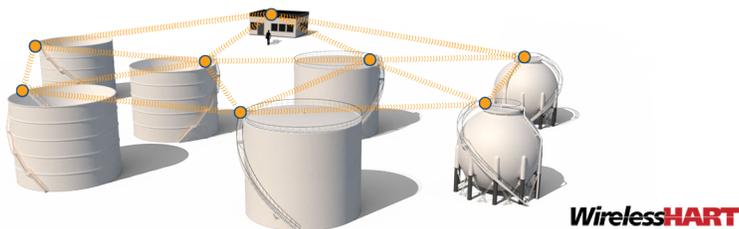


- Application Web facile à utiliser, optimisée pour l'ordinateur, la tablette et le smartphone
- Il permet un aperçu instantané et une analyse rapide et détaillée de votre parc de bacs de stockage
- Solution de cybersécurité

Plus de réservoirs, à moindre coût

Le téléjaugage sans fil permet de réaliser une économie de 70 % à l'installation. Le système de téléjaugage Rosemount prend en charge la technologie sans fil d'Emerson, conformément à la norme CEI 62591 (*sans fil*HART®), la norme du secteur pour les réseaux de terrain sans fil. Le réseau sans fil est autogéré et trouve automatiquement la meilleure solution de contournement d'obstacles.

Illustration 6 : Réseaux auto-organisés sans fil



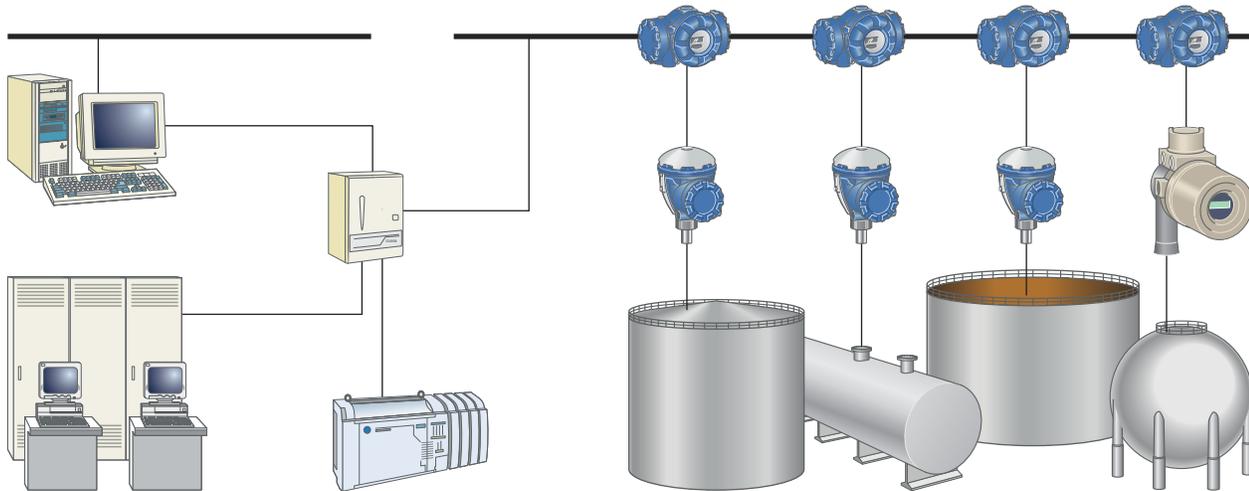
La transmission de données sans fil offre de nombreux avantages et opportunités :

- Aucun creusage nécessaire dans un environnement de réservoir complexe potentiellement dangereux
- Possibilité de connecter des réservoirs distants et séparés par des cours d'eau ou des routes
- Automatisation facile des mesures de stockage de liquides en vrac
- Possibilité de créer une communication redondante sans recourir à des travaux de câblage coûteux en temps
- Réduction des périodes d'arrêt pour agrandissement, mise à niveau et entretien

Rencontrer le futur avec l'émulation

La technologie d'émulation vous permet de remplacer les anciennes jauges de niveau fournies par les principaux acteurs du secteur par un système moderne de téléjaugage radar, tout en conservant le câblage de terrain et le système hôte existants.

Illustration 7 : Remplacer les anciennes jauges de niveau par un système de téléjaugage radar moderne



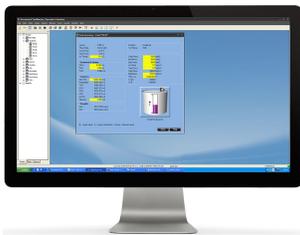
- Un moyen facile de mettre à niveau votre système de téléjaugage existant à votre rythme
- Des appareils modernes et précis pour optimiser votre efficacité et la sécurité
- La précision des données renforce le contrôle des stocks pour un rendement accru

Principaux appareils pour le téléjaugage

Depuis plusieurs décennies, les jauges de niveau radar Rosemount s'imposent comme une évidence lorsque la précision est cruciale. La jauge Rosemount 5900S s'appuie sur cet héritage pour offrir une précision de mesure de l'ordre de $\pm 0,5$ mm (0,02 po). Même lorsque la précision est importante, le besoin peut varier. C'est pourquoi nous intégrons des solutions de téléjaugage pour les opérations exigeantes de comptage transactionnel, avec une fonction complète de gestion des stocks, ainsi que pour les applications pour lesquelles la précision est moins cruciale.

Logiciel de gestion des stocks

Logiciel de gestion des stocks TankMaster



Rosemount TankMaster est un logiciel de gestion des stocks puissant et facile à utiliser, fonctionnant sous Windows™, qui collecte en temps réel les données de téléjaugage des réservoirs, telles que le niveau, la température, le niveau d'interface de l'eau et la pression.

Il calcule automatiquement le volume et la masse des liquides en vrac dans les réservoirs de stockage utilisés pour le stockage et le comptage transactionnel. En outre, il fournit à l'opérateur une vue d'ensemble et des outils de configuration, d'installation et de service pour les systèmes de téléjaugage Rosemount.

Logiciel de gestion des stocks TankMaster Mobile



Le logiciel Rosemount TankMaster Mobile offre un aperçu instantané des stocks ainsi qu'un accès rapide aux informations concernant les réservoirs comme le niveau, le volume, la température, la variation du niveau, etc. L'appareil est réactif et parfaitement compatible avec les smartphones, tablettes et ordinateurs.

Les données des stocks peuvent être facilement partagées au sein de l'entreprise ainsi qu'à l'extérieur, ce qui garantit que le personnel et les partenaires disposent des informations dont ils ont besoin au moment et à l'endroit voulus.

Jauges de niveau à radar

Jauge de niveau radar Rosemount 5900S



La jauge de niveau radar Rosemount 5900S offre une précision de $\pm 0,5$ mm (0,020 po), ce qui réduit au minimum l'incertitude de mesure de niveau.

Elle améliore vos opérations de stockage en fournissant une précision de comptage transactionnel certifiée, une meilleure gestion des stocks et des données fiables de contrôle des pertes. Certification SIL 2 et SIL 3 selon la norme CEI 61508 et solutions conformes à la norme API 2350.

Jauge de niveau radar Rosemount 5900C



La jauge de niveau radar Rosemount 5900C assure une incertitude de mesure de ± 1 mm (0,04 po). Elle est généralement associée à des sondes de température multipoint de haute précision pour le calcul du volume net. Elle est certifiée conforme à la norme CEI 61508 (SIL 2).

Transmetteur radar pour mesure de niveau Rosemount 5300 et 5408



Transmetteurs de niveau radar à ondes guidées et radar sans contact destinés aux applications de précision moyenne autres que la gestion des stocks.

Température et niveau d'eau libre

Transmetteur de température multipoint Rosemount 2240S



Mesures de température ultra-stables. Permet de connecter jusqu'à 16 sondes de température multipoint pour mesurer la température moyenne du liquide et surveiller la stratification de la température en ligne.

Pour la mesure de la température de l'enveloppe dans les applications cryogéniques, le raccord à bride est conçu pour permettre le raccordement de capteurs monopoint individuels séparés.

Sondes Rosemount 565, 566, 765, et 614

Sondes de température étalonnées à 3 ou 4 fils et mesure du niveau d'eau libre. Jusqu'à 16 points Pt-100 par sonde/transmetteur. Seuls les éléments totalement immergés sont utilisés pour déterminer la température du produit. Chaque sonde est connectée à un transmetteur Rosemount 2240S.

Le Rosemount 614 est spécialement conçu pour les mesures de température dans les réservoirs cryogéniques et réfrigérés.

Transmetteur de température Rosemount 644

Pour mesure de température monopoint.

Sonde de température monopoint Rosemount 214C

Pour la mesure de température monopoint Pt-100. Couvre une large plage de températures, de -321 à 1 112 °F (-196 à 600 °C).

Pression**Transmetteur de pression Rosemount 3051S**

Une solution haut de gamme qui offre des fonctionnalités avancées pour les mesures de niveau des bacs ventilés et sous pression. Permet la mesure en ligne de la masse volumique, de la masse et de la pression de vapeur. Conçu pour permettre un montage intégré, déporté, équilibré et le montage des ensembles Tuned-System™.

Communication et accessoires

Concentrateur de terrain Rosemount 2410



Le Rosemount 2410 gère la communication de données entre les appareils de terrain et la salle de contrôle pour un ou plusieurs réservoirs.

Il permet l'émulation des protocoles d'autres fournisseurs, la communication sans fil et une prévention des débordements certifiée SIL. Le concentrateur Rosemount 2410 alimente également les appareils de terrain Rosemount sur le Tankbus de sécurité intrinsèque et conforme à la norme FISCO.

Concentrateur système Rosemount 2460



Le concentrateur système Rosemount 2460 transfère les données de téléjaugeage en temps réel des appareils de terrain au logiciel de gestion des stocks Rosemount TankMaster et/ou à un hôte/SNCC.

Il comporte 8 ports configurables permettant de communiquer avec des systèmes hôtes ou des appareils de terrain. Le Rosemount 2460 prend en charge la redondance du système et l'émulation d'appareils d'autres fournisseurs.

Indicateur graphique local Rosemount 2230



L'indicateur graphique local Rosemount 2230 présente les données de téléjaugeage, telles que le niveau, la température, la pression et le volume total observé. Il fournit toutes les données de réservoirs directement sur le terrain et propose différentes options d'affichage.

Cet indicateur rétro-éclairé et convivial est conçu pour les environnements difficiles et peut être installé dans des zones dangereuses (Ex), sur le toit ou au pied d'un réservoir. Il est certifié pour le comptage transactionnel.

Détecteur de niveau de liquide Rosemount 2100



Option alternative avec détecteur de seuil lorsque la jauge en fonctionnement permanent n'est pas utilisée pour la prévention des débordements.

Modem de bus de terrain Rosemount 2180



Le modem de bus de terrain Rosemount 2180 permet de raccorder le bus de terrain TRL2 des appareils de téléjaugage Rosemount, ou du concentrateur système Rosemount 2460, à l'ordinateur Rosemount TankMaster, situé dans la salle de contrôle. Il est connecté à l'ordinateur via l'interface RS232 ou USB.

Le modem est doté de voyants indiquant la mise sous tension et la communication, et, si nécessaire, de commutateurs sur le panneau avant pour définir le gain et la terminaison. L'ensemble de montage permet le raccord sur un rail DIN standard.

Passerelle de communication sans fil d'Emerson



Le gestionnaire de réseau fait office d'interface entre les appareils de terrain et le logiciel Rosemount TankMaster ou le système SNCC/hôte dans la salle de commande.

Conçu avec une sécurité, adaptabilité et fiabilité à la pointe du secteur. Conçu pour se connecter facilement aux systèmes hôtes existants, des appareils supplémentaires peuvent être ajoutés rapidement sans qu'il soit nécessaire de configurer les voies de communication.

Adaptateur sans fil THUM 775 d'Emerson



L'adaptateur sans fil THUM™ 775 d'Emerson est intégré dans un boîtier de connexion qui peut être installé à distance du concentrateur de terrain Rosemount 2410.

Armoires de raccordement



L'armoire de commande Rosemount est conçue pour les produits de téléjaugage Rosemount. Elle est utilisée pour simplifier les installations et pour protéger les équipements de téléjaugage et les ordinateurs de la chaleur, de la poussière et des accès non autorisés.

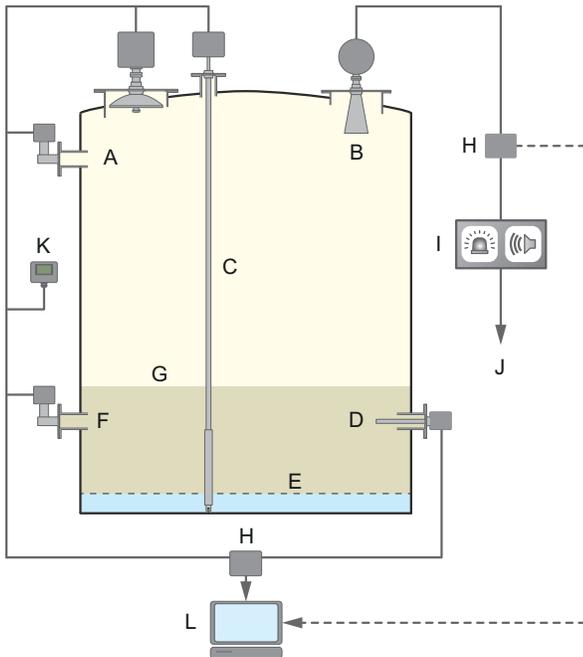
L'armoire est habituellement personnalisée pour répondre aux spécifications d'un projet. Elle peut être préconfigurée avec des raccordements déjà testés.

Fonctions du système

Le système de téléjaugeage Rosemount remplit un certain nombre de fonctions importantes pour les installations de stockage de réservoir. La portée exacte peut varier en fonction des besoins spécifiques de l'utilisateur. (Pour une liste plus détaillée des fonctions de gestion des stocks, voir la [fiche de spécifications](#) du logiciel de gestion des stocks Rosemount TankMaster.)

Mesures

Illustration 8 : Mesures de plusieurs appareils connectés à un système multipoint



- A. *Pression de vapeur*
- B. *Prévention des débordements (SIS)*
- C. *Température moyenne multipoint*
- D. *Température ponctuelle*
- E. *Niveau d'eau libre*
- F. *Pression de liquide*
- G. *Niveau*
- H. *Centre de communication*
- I. *Alarme*
- J. *Système d'arrêt d'urgence*
- K. *Indicateur local*
- L. *Gestion des stocks, comptage transactionnel, volume net, volume brut, masse volumique, masse, etc.*

Fonctions de communication des données

- Communication avec d'autres systèmes, SNCC, SCADA, PLC, système d'entreprise, etc (Ethernet, RS485/232, Modbus® TCP/RTU, etc.)
- Émulation de bus de terrain/jauges d'autres fournisseurs
- Émulation d'IHM de salle de contrôle d'autres fournisseurs
- Transmission des données par Modbus ou bus de terrain FOUNDATION câblé.
- Transmission de données *sans fil*HART®

Autres fonctions

- Graphique opérateur et interface homme-machine
- Application Web pour l'ordinateur, la tablette et le smartphone
- Gestion des alarmes
- Sorties relais pour alarmes de prévention des débordements (SIL)
- Sortie SIL 4-20 mA
- Sorties relais pour alarmes de prévention des débordements et autres alarmes (non SIL)
- Tests périodiques à distance
- Alarmes de fuite
- Rapports de traitement par lots
- Rapports de journal
- Rapports de bilan massique
- Échantillonnage des données historiques
- Surveillance de toit flottant
- Configuration et paramétrage du système
- Profil de température du produit, y compris la surveillance et l'alarme de la stratification du produit
- Prévission de retournement

Technologie

Jaugeage radar de niveau

Les jauges de niveau radar Rosemount offrent une fiabilité exceptionnelle, sans pièces mobiles et avec seulement l'antenne à l'intérieur du réservoir.

Pour la mesure de niveau radar, il existe principalement deux techniques de modulation :

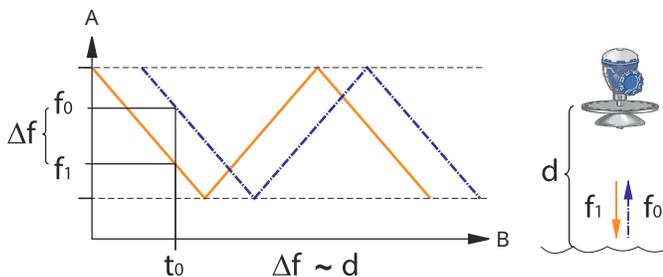
- Onde continue à modulation de fréquence (FMCW) : Utilisé par les jauges de niveau radar à hautes performances. Rosemount 5900S utilise cette technique avec une référence numérique et une technologie de filtre, ce qui permet d'obtenir une excellente précision lors du comptage transactionnel.
- Méthode à impulsion : Elle mesure le temps nécessaire pour qu'une impulsion aille jusqu'à la surface et revienne. La différence de temps est convertie en distance, à partir de laquelle le niveau est calculé. La technologie de la réflectométrie dans le domaine temporel (TDR), telle qu'utilisée par Rosemount 5300, est un cas particulier de la méthode à impulsions, selon laquelle une impulsion nano-seconde basse puissance est guidée le long d'une sonde en direction de la surface à traiter, puis réfléchi.

La jauge radar/le transmetteur se compose d'une tête de transmetteur et d'une antenne. La tête du transmetteur peut être combinée avec tout type d'antenne de la même série de jauges, ce qui minimise les exigences en termes de pièces détachées. Aucune correspondance entre la tête du transmetteur et l'antenne n'est nécessaire, ce qui signifie que la tête du transmetteur peut facilement être remplacée sans ouvrir le réservoir.

Méthode FMCW

La méthode FMCW (onde continue à modulation de fréquence) signifie que le signal radar transmis a une variation de fréquence linéaire proche de 10 GHz. La réflexion de la surface du liquide a une fréquence légèrement différente par rapport au signal transmis par l'antenne lors de la réception de la réflexion. La différence de fréquence est directement proportionnelle à la distance entre l'antenne et la surface de liquide et, par conséquent, le niveau de liquide. Cette technologie permet d'obtenir une valeur mesurée très précise et stable.

Illustration 9 : Principe de la technologie FMCW



A. Fréquence, f (GHz)

B. Temps, t (s)

Une technologie pour les réservoirs en situations réelles

Les antennes Rosemount 5900 sont conçues sans surface horizontale, selon la norme de l'American Petroleum Institute (API ch. 3.1B éd. 1). Les antennes ont une surface polie inclinée où les micro-ondes sont émises, ce qui rend les antennes moins sensibles à l'eau ou au produit condensé. Les gouttes de condensation ne recouvrent pas la pièce active de l'antenne et le signal radar n'est ainsi pas atténué. Cela permet de bénéficier d'une plus grande précision et d'une meilleure fiabilité.

Illustration 10 : Antennes radar conçues pour que toute condensation s'écoule rapidement



Les jauges de niveau radar de Rosemount Série 5900 équipées d'antennes paraboliques sont conçues pour les environnements hostiles, notamment pour les réservoir de bitume. [Illustration 11](#) illustre une antenne après plusieurs mois d'exposition au bitume soufflé à 220 °C (430 °F).

Illustration 11 : Antenne exposée au bitume soufflé pendant plusieurs mois



Le Rosemount Série 5900 équipée d'une antenne réseau pour chambre de tranquillisation bénéficie d'une technologie à perte faible dans la transmission des ondes radar au centre du puits. Cette technologie permet d'éliminer virtuellement toute dégradation du signal et de la précision en raison de dépôts de rouille ou de produit à l'intérieur de la paroi du puits.

Illustration 12 : Le mode faible perte permet une précision totale, même dans les tuyaux de distillation anciens et usés.



Pour optimiser les performances des mesures dans les applications GPL, un capteur de pression intégré permet de corriger l'influence de la vapeur. Les mesures effectuées dans des réservoirs fermés contenant des gaz liquéfiés, y compris du GNL, peuvent être vérifiées à l'aide d'une broche de vérification installée de façon permanente à une distance connue de l'antenne.

La chambre de tranquillisation utilisée dans les applications GPL/GNL garantit une force du signal appropriée depuis la surface, même lorsque le liquide est en ébullition.

Illustration 13 : Jauges radar pour les réservoirs de gaz sous pression

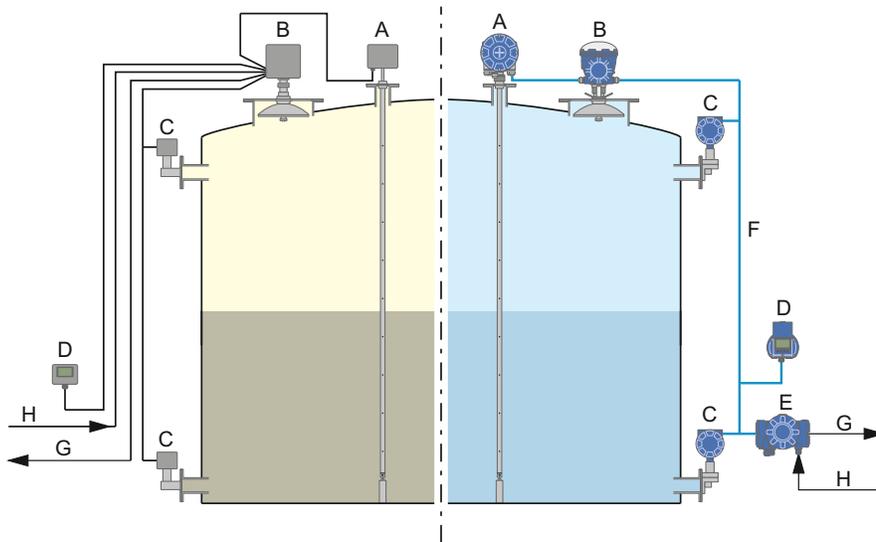


Une architecture de système ouverte et modulaire

Le système peut intégrer une large gamme d'équipements, facilitant la conception d'un système personnalisé de téléjaugage plus ou moins important. Du fait de cette conception modulaire, un système peut facilement être étendu/mis à niveau.

Tous les appareils de terrain sont connectés au Tankbus, basé sur le bus de terrain FOUNDATION™ qui est la norme industrielle ouverte.

Illustration 14 : Système précédent (gauche) - Système de téléjaugage Rosemount (droite)



- A. Température et niveau d'eau libre
- B. Niveau
- C. Pression
- D. Indicateur local
- E. Concentrateur de terrain
- F. Tankbus
- G. Bus de terrain
- H. Alimentation

Coûts moindres et mise en service plus facile

Le système de téléjaugage Rosemount est compatible avec la technologie « plug-and-play » pour une installation sans problème.

Tous les segments de bus de terrain au sein du système sont autoconfigurés, minimisant ainsi les connaissances requises en matière de bus de terrain FOUNDATION™. Le câblage de terrain existant peut normalement être utilisé. Aucun outil spécial n'est nécessaire et toutes les pièces peuvent être transportées facilement jusqu'au toit du réservoir.

L'installation peut être réalisée alors que les réservoirs sont en exploitation, à l'exception des réservoirs sous pression et de stockage cryogénique tels que les réservoirs de gaz de pétrole liquéfié (GPL).

Câblage à sécurité intrinsèque sur le réservoir

Le système est conçu pour minimiser la consommation d'énergie, ce qui permet d'utiliser la technologie bicâble à sécurité intrinsèque. Les appareils de terrain sont alimentés par le Tankbus via le concentrateur de terrain Rosemount 2410 utilisant FISCO (FOUNDATION Fieldbus Intrinsically Safe Concept). Cette solution présente plusieurs avantages :

- la sécurité est renforcée au démarrage du système et en cours de fonctionnement ;

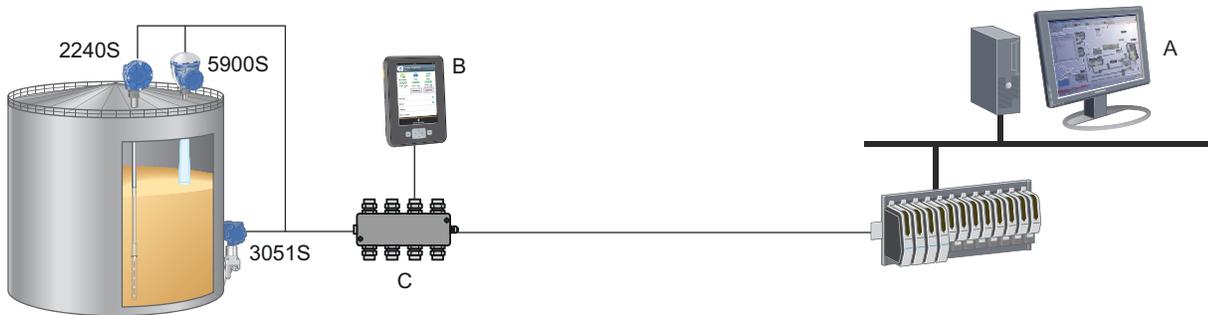
- l'installation est plus rapide et plus facile car elle nécessite moins de câblage ;
- l'utilisation de câbles se fait sans conduits.

Intégration à d'autres systèmes

Le système Rosemount peut être connecté aux systèmes SNCC, SCADA, ordinateurs hôtes d'usine ou systèmes d'automatisation de bornes de tous les principaux fournisseurs. L'intégration peut se faire de différentes manières :

- Ordinateur Rosemount TankMaster
- Concentrateur système Rosemount 2460
- Concentrateur de terrain Rosemount 2410
- Connexion directe aux appareils de réservoir, si le système hôte est basé sur le bus de terrain FOUNDATION (pas de concentrateur Rosemount 2410 ou 2460 dans ce cas)

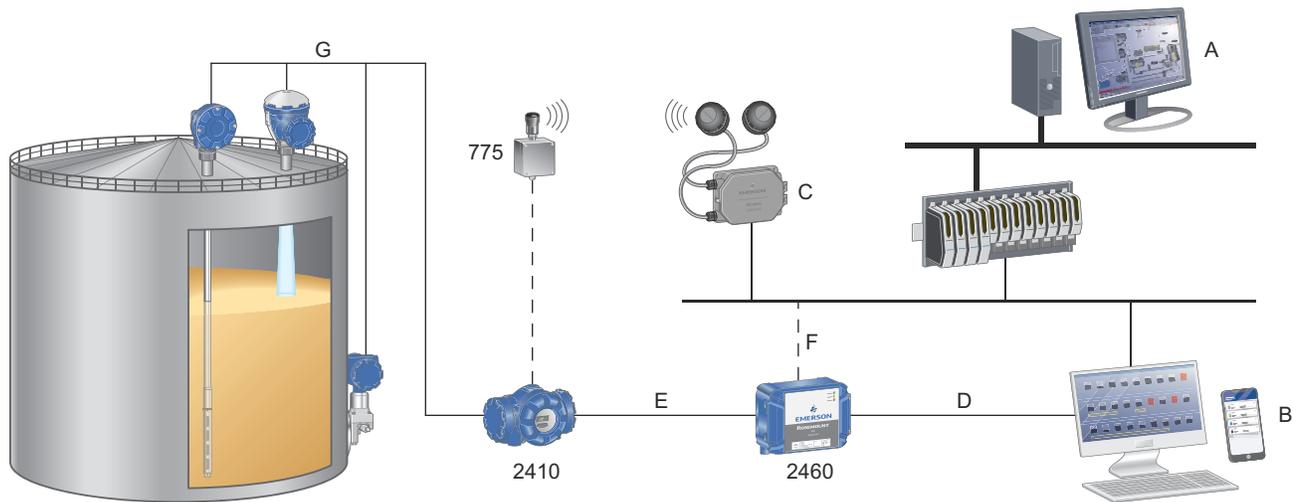
Illustration 15 : Appareils de téléjaugage connectés directement à un système hôte de bus de terrain FOUNDATION



- A. Système hôte DeltaV™
- B. Interface de communication portable
- C. Coupleur de segment

L'utilisation d'une connexion TankMaster offre l'avantage de pouvoir communiquer les valeurs mesurées et les données de stocks complètes. Le concentrateur système Rosemount 2460 peut également fournir les données de stocks.

Illustration 16 : La connexion à un système hôte peut être réalisée via les concentrateurs Rosemount 2410, 2460, un PC TankMaster ou directement.



- A. SNCC/Hôte
- B. Rosemount TankMaster
- C. Passerelle de communication sans fil d'Emerson
- D. Ethernet
- E. Modbus TRL2 ou RS485
- F. Modbus RS232 ou RS485
- G. Tankbus⁽¹⁾

(1) Le Tankbus à sécurité intrinsèque est conforme à la norme FISCO.

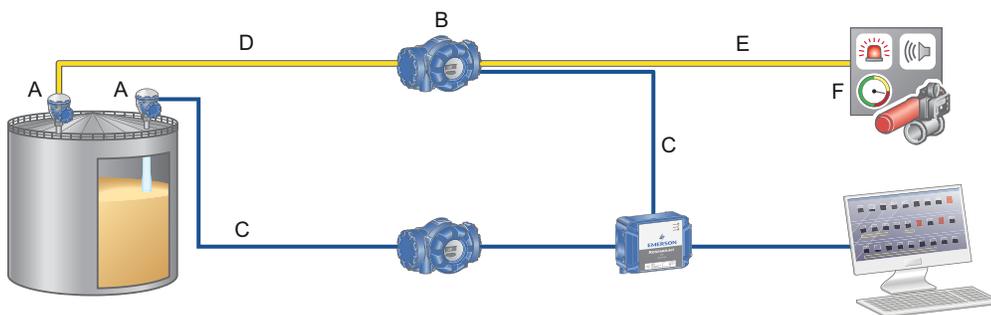
Réduction des risques de débordement

Le système de téléjaugeage Rosemount peut être utilisé en tant que système automatique ou manuel hautement fiable de protection antidébordement. Dans ce type d'application à système instrumenté de sécurité (SIS), la mesure du niveau est dupliquée dans une couche de système numérique de contrôle-commande et une couche de sécurité fonctionnelle indépendante.

Les jauges de Rosemount Série 5900 et les concentrateurs de terrain sont conformes aux niveaux SIL 2 et SIL 3 de la norme CEI 61508. Ils intègrent une fonctionnalité séparée certifiée de sortie relais de boucle d'alarme ou analogique.

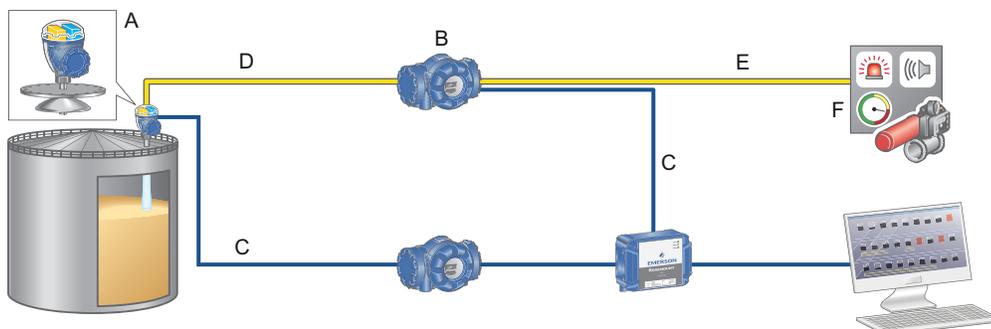
Une technologie 2 en 1 innovante permet de réduire les coûts et la complexité d'installation en permettant à la jauge Rosemount 5900S de fournir des données à deux niveaux sur deux couches de protection indépendantes en utilisant un seul boîtier et un seul piquage du réservoir. La sortie de niveau de la sonde de la couche de sécurité est disponible en tant que mesure de niveau redondante.

Illustration 17 : Système certifié SIL 2 à deux jauges



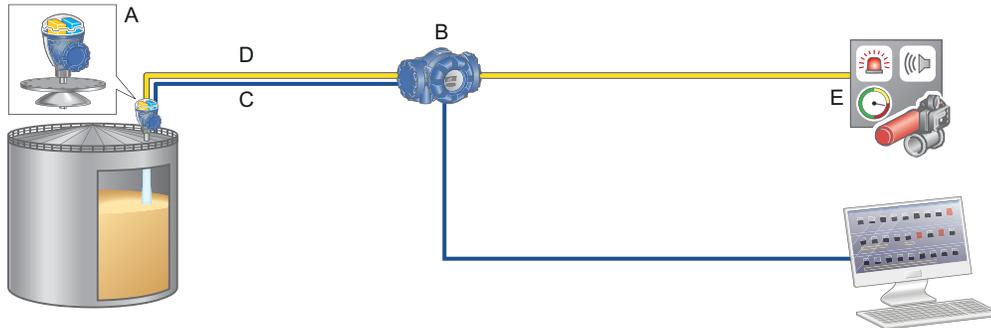
- A. Jauge de niveau radar Rosemount 5900S
- B. Relais ou sortie analogique SIL 2
- C. Niveau
- D. Niveau/Sécurité
- E. Alarme
- F. Système d'arrêt d'urgence (ESD)

Illustration 18 : Système certifié SIL 2 à jauge 2 en 1



- A. Jauge de niveau radar Rosemount 5900S 2 en 1
- B. Relais ou sortie analogique SIL 2
- C. Niveau
- D. Niveau/Sécurité
- E. Alarme
- F. Système d'arrêt d'urgence (ESD)

Illustration 19 : Système certifié SIL 3 à jauge 2 en 1



- A. Jauge de niveau radar Rosemount 5900S 2 en 1
- B. Sortie relais SIL 3
- C. Niveau x 2
- D. Alarme
- E. Système d'arrêt d'urgence (ESD)

L'avantage clé de la jauge Rosemount Série 5900 réside dans son fonctionnement constant. Contrairement à un commutateur classique, elle fournit des informations, en continu concernant son état et ses performances, dans la mesure où elle est utilisée dans le cadre de l'exploitation quotidienne du parc de bacs de stockage. En outre, le niveau d'alarme peut être facilement réglé sur n'importe quelle valeur choisie.

La valeur de niveau de la jauge de niveau radar est transférée sur le bus numérique vers le PC TankMaster ou un autre système hôte, alors que le signal d'alarme utilise le relais séparé ou la sortie analogique dans le concentrateur de terrain. Suivre les recommandations du [manuel de sécurité](#) de la jauge de niveau radar Rosemount 5900 et du concentrateur de terrain Rosemount 2410.

Le système de téléjaugeage Rosemount prend en charge toutes les catégories couvertes par la norme API 2350, révision 4, la norme de téléjaugeage reconnue mondialement en matière de prévention antidébordement. Elle couvre non seulement l'instrumentation, mais également les procédures et les méthodes du cycle de vie entier de l'usine/terminal, y compris la nécessité d'établir une évaluation détaillée des risques. Se reporter au [Guide complet de la norme API 2350](#) et au [Guide professionnel de la prévention antidébordement](#).

Test périodique à distance automatique

TankMaster comprend un gestionnaire de tests périodiques, ce qui permet aux opérateurs d'effectuer en toute sécurité des tests périodiques de la fonctionnalité d'alarme de débordement à distance de la salle de contrôle. Les tests périodiques effectués à intervalles réguliers peuvent être combinés avec la surveillance continue du niveau du produit.

Le gestionnaire de tests périodiques effectue un certain nombre de tests :

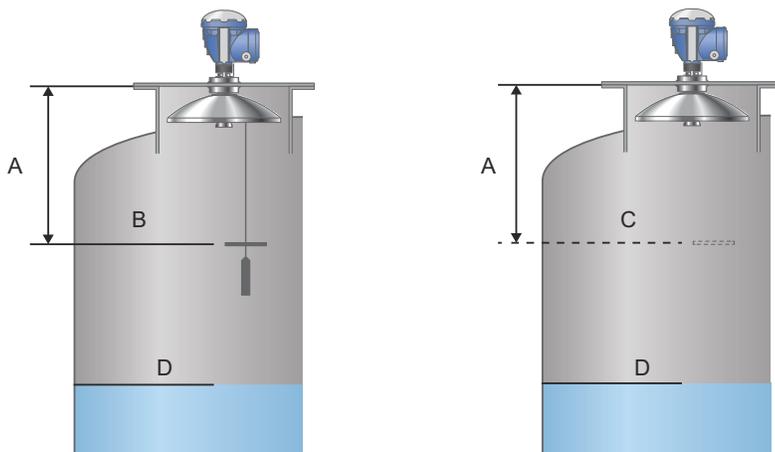
- la vérification des alarmes de haut niveau à l'aide d'un réflecteur de référence ;
- la vérification des alarmes de haut niveau à l'aide d'un réflecteur de référence simulé ;
- la vérification du niveau en un point par immersion manuelle pour vérifier les mesures de niveau automatiques ;
- la vérification sortie analogique ;
- La vérification de la sortie relais.

Un assistant de test périodique étape par étape guide l'utilisateur à travers les tests sélectionnés. Une fois les tests périodiques sélectionnés effectués, un récapitulatif présente une liste des tests effectués avec leurs résultats.

La fonctionnalité de test périodique prend en charge les systèmes câblés avec les concentrateurs de terrain Rosemount 2410 et les jauges Rosemount 5900, qu'ils soient SIL ou non. L'indicateur graphique de terrain Rosemount 2230 peut être utilisé pour lancer un test périodique préconfiguré sur une jauge Rosemount 5900.

Le test périodique de vérification de l'alarme de haut niveau peut être basé sur un réflecteur de référence simulé ou un réflecteur de référence physique, voir [Illustration 20](#).

Illustration 20 : Test périodique par un réflecteur physique (gauche) ou d'un réflecteur simulé (droite)



- A. Distance du réflecteur de référence
- B. Réflecteur physique
- C. Réflecteur simulé
- D. Niveau maximal du produit

Rapport de test périodique

Lorsque le test périodique est finalisé et approuvé, un rapport de test est créé automatiquement. Le rapport de test comprend des informations spécifiques à l'appareil de terrain, les résultats détaillés du test, la date à laquelle le test a été effectué, la personne qui a effectué le test et celle qui l'a approuvé.

Historique des tests périodiques

Tous les rapports de test périodique peuvent facilement être affichés à un moment ultérieur en utilisant l'option d'historique de test périodique.

Planification des tests périodiques

La planification des tests périodiques permet à l'utilisateur de spécifier quand le prochain test périodique doit être effectué. Il est également possible de définir la fréquence des tests et le type de rappel souhaité (message contextuel et/ou e-mail).

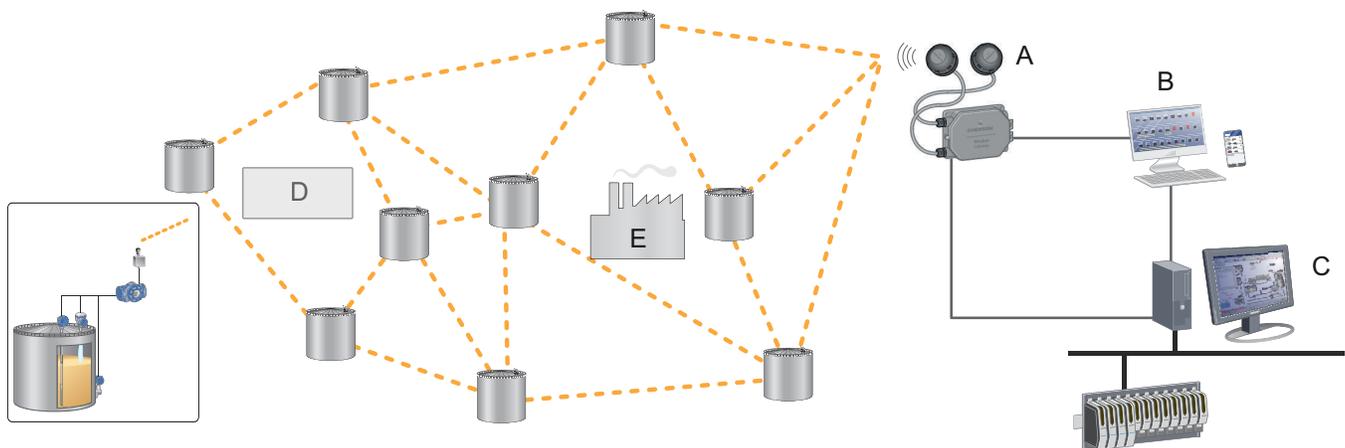
Utiliser la technologie sans fil pour gérer plus de réservoirs à moindre coût

Le système de téléjaugage Rosemount prend en charge la technologie sans fil d'Emerson, conformément à la norme CEI 62591 (HART® sans fil), la norme du secteur pour les réseaux de terrain sans fil. La réduction des fils de câblage sur le terrain entraîne d'importantes économies en termes d'infrastructure, de conception et de main-d'œuvre requises pour l'installation et la mise en service.

De plus, le temps entre le démarrage d'un projet et la mise en service d'un système sans fil parfaitement opérationnel est considérablement réduit. Le téléjaugage sans fil permet de réaliser jusqu'à 70 % d'économie, et présente bien d'autres avantages.

Tous les appareils sans fil communiquent avec le système hôte par le biais de la passerelle de communication sans fil. Un système de téléjaugage Rosemount peut se composer de réseaux câblés et sans fil.

Illustration 21 : Tous les appareils sans fil communiquent avec le système hôte par le biais de la passerelle de communication sans fil.



- A. Passerelle de communication sans fil d'Emerson
- B. Rosemount TankMaster
- C. SNCC/Hôte
- D. Obstacle temporaire
- E. Obstacle permanent

Meilleure utilisation de la capacité des réservoirs

La fonctionnalité sans fil permet d'intégrer dans le système les données de téléjaugage de réservoirs situés à distance, qui étaient préalablement recueillies manuellement, voire pas du tout. Cela entraîne une utilisation plus efficace de la capacité des réservoirs ainsi qu'une gestion plus précise des stocks et un meilleur contrôle des pertes.

Un réseau de terrain autogéré optimise la fiabilité

Un appareil sans fil peut transmettre ses propres données et également relayer les informations d'autres appareils sur le réseau. Le réseau de terrain autogéré trouve automatiquement la meilleure solution de contournement d'obstacle fixe ou temporaire. Les nœuds peuvent identifier un réseau, le rejoindre et s'autogérer en chemins de communication dynamiques. La fiabilité augmente avec l'extension du réseau : plus il y a d'appareils, plus il y a de chemins de communication. Pour une fréquence de rafraîchissement plus rapide, des sauts directs vers la passerelle sont requis.

Transmission de données sécurisée

Le réseau de terrain sans fil d'Emerson est conçu pour fournir une sécurité qui est la meilleure de sa catégorie. Les données sont protégées par chiffrement 128 bits, authentification, vérification, antibrouillage et gestion de clés.

Connexion sans fil des équipements de téléjaugage

La passerelle de communication sans fil (Wireless Gateway) est le gestionnaire réseau qui assure l'interface entre les appareils de terrain et le logiciel de gestion des stocks TankMaster ou les systèmes hôtes/SNCC.

Chaque nœud sans fil du système de téléjaugage Rosemount se compose d'un concentrateur de terrain Rosemount 2410 et soit d'une jauge Rosemount Série 5900, soit d'un ou de plusieurs transmetteurs Rosemount 5300/5408, plus les autres équipements de réservoir. L'appareil Rosemount 2410 est branché à l'alimentation électrique et à un adaptateur THUM. Le système de téléjaugage peut être complété d'autres dispositifs sans fil, tels que des transmetteurs de pression et de température.

La transmission sans fil prend en charge les données de mesure gérées par les appareils de réservoir, telles que le niveau, la température, le niveau d'eau libre et la pression.

Installation étape par étape facile grâce à l'émulation

Le système de téléjaugage Rosemount est compatible avec tous les systèmes des autres principaux fournisseurs de jauges de réservoir. La modernisation progressive d'un système de téléjaugage existant est possible grâce aux solutions de terrain et de contrôle disponibles.

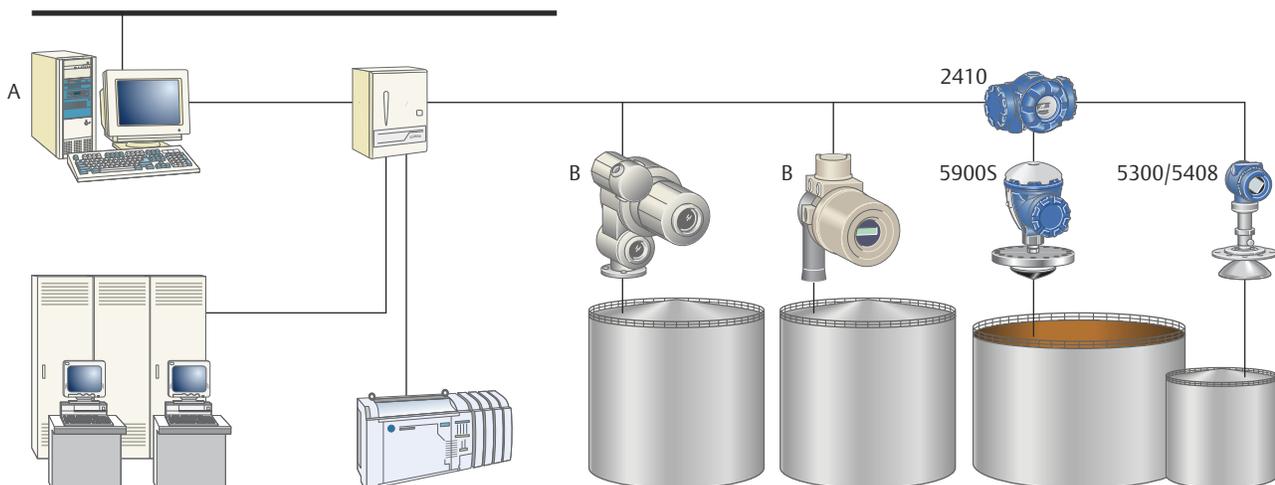
Émulation de jauge

De nombreuses jauges mécaniques ou à servomoteur d'ancienne génération provenant d'autres fournisseurs peuvent être remplacées par des jauges modernes de niveau et de température Rosemount et un concentrateur de terrain Rosemount 2410, tout en conservant les ouvertures de réservoir, le câblage de terrain et le système de contrôle-commande existants. En remplaçant les jauges mécaniques, il est possible d'éviter de procéder à un nouvel étalonnage, ainsi que les dépenses associées aux pièces de rechange et à la maintenance.

La nouvelle jauge radar est normalement installée alors que le réservoir est en exploitation. Aucun travail à chaud n'est nécessaire. Le Rosemount 2410 est de conception ouverte, couvrant tout de l'interface électrique et du protocole de communication à l'utilisation de différentes alimentations.

Une jauge Rosemount remplace un autre appareil, de manière transparente et indépendamment de la technologie de mesure. Les données du bac sont affichées, comme précédemment, sur le système de gestion des stocks existant.

Illustration 22 : Émulation de jauge



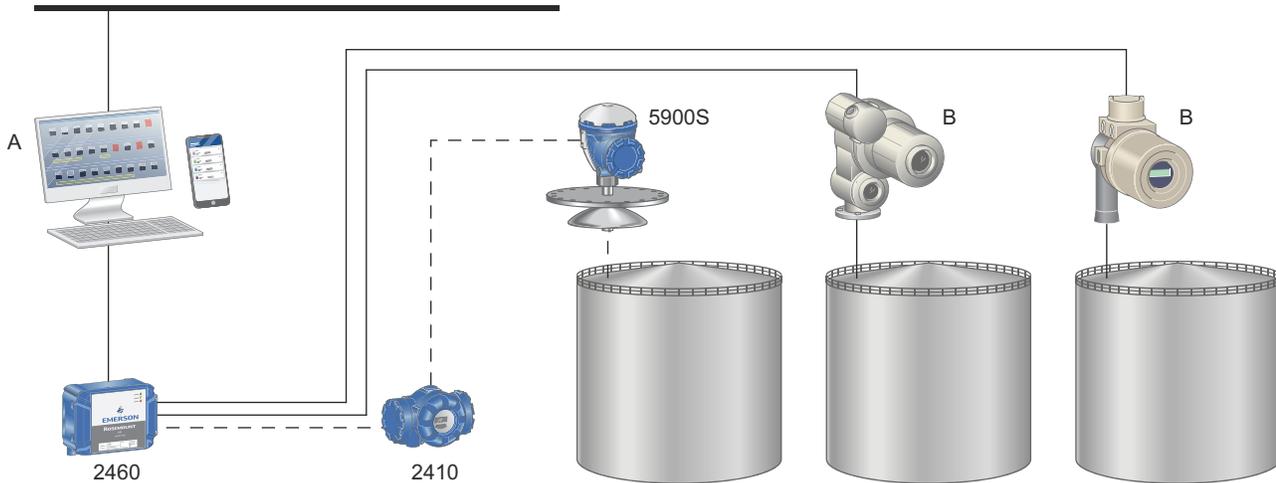
A. Système hôte existant fabriqué par un autre fournisseur

B. Jauges à flotteur mécanique/servomoteur dans un système existant fabriqué par un autre fournisseur

Connectivité transparente avec la salle de contrôle

En outre, il est possible de remplacer de façon transparente d'autres systèmes de gestion de réservoir par le logiciel Rosemount TankMaster. Puisque le concentrateur système Rosemount 2460 prend en charge l'émulation des appareils de salle de contrôle d'autres fournisseurs, Rosemount TankMaster peut remplacer un système de gestion des stocks existant tout en étant capable de communiquer avec les appareils de terrain utilisés. Cette solution assure une interopérabilité et une communication sans le moindre problème avec les appareils de terrain existants, souvent avec une fréquence de rafraîchissement meilleure qu'auparavant.

Illustration 23 : Remplacement de l'ancien logiciel de surveillance de réservoir par Rosemount TankMaster.



A. Rosemount TankMaster

B. Jauges à flotteur mécanique/servomoteur fabriqués par un autre fournisseur dans un système existant

Téléjaugeage en tant qu'application système

Le téléjaugeage est une application système intégrée qui impose des exigences spécifiques sur les appareils de mesure du système. Ces exigences varient en fonction de la manière dont le système est utilisé. Un système de téléjaugeage Rosemount peut être configuré avec la plus haute précision pour le comptage transactionnel/contrôle des stocks, ou avec une précision moyenne pour des applications moins critiques.

Applications de comptage transactionnel et de gestion des stocks hautes performances

Un système de téléjaugeage Rosemount utilisé pour le comptage transactionnel fournit des valeurs de mesures précises pour le calcul des volumes. Ces calculs requièrent une sélection d'appareils appropriés pour obtenir de bonnes performances pour la mesure du niveau, du niveau d'eau libre, de la température moyenne et, dans certains cas, de la masse volumique de référence. Si l'une de ces sondes est mal assortie, les résultats des calculs de volumes standard peuvent en pâtir. Des conditions similaires s'appliquent pour les mesures des stocks, pour lesquelles le volume net standard est important. Pour le bilan massique et l'estimation des pertes, la masse calculée est essentielle.

Illustration 24 : Fenêtre de configuration de la capacité du réservoir



Le système de téléjaugeage Rosemount intègre des équipements dédiés aux mesures et aux calculs de haute précision tels que :

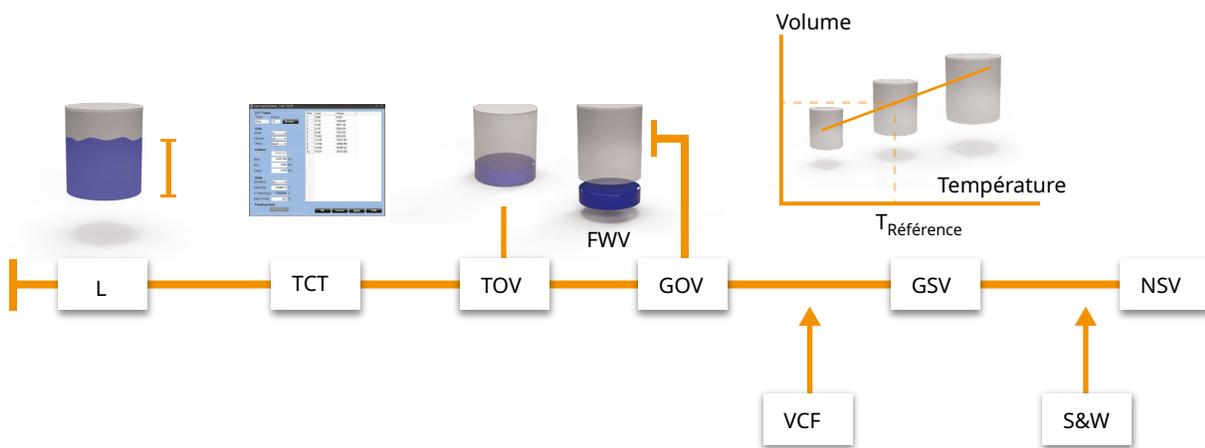
- Niveau : Jauge de niveau à radar Rosemount 5900S
- Température et niveau d'eau libre : Rosemount 2240S avec sondes Rosemount 565/566/614 ou 765 (3 ou 4 fils avec jusqu'à 16 éléments sensibles)
- Pression : Transmetteur Rosemount 3051S
- Calculs de volume conformément aux normes API : Logiciel TankMaster WinOpi et concentrateur système Rosemount 2460

Les appareils du système échangent les données mesurées entre unités afin d'optimiser la fonctionnalité. Par exemple, la fonctionnalité de mesure de température du produit nécessite d'utiliser des informations sur les niveaux pour calculer la température moyenne du produit. Les données fournies par les transmetteurs de pression sont utilisées pour calculer la masse volumique, etc.

Les paramètres de stocks sont calculés sur la base des données d'entrée disponibles pour le réservoir actuel.

Illustration 25 montre un exemple de la façon dont le niveau de produit mesuré est converti en un volume normalisé.

Illustration 25 : Gestion des stocks et comptage transactionnel



L Niveau
 TCT Tableau de capacité du réservoir
 TOV Volume total observé

VCF Facteur de correction du volume
 GSV Volume brut standard
 S&W Sédiments & eau

FWW	Volume exempt d'eau	NSV	Volume net standard
GOV	Volume brut observé		

Applications de surveillance du réservoir

Dans un système principalement conçu uniquement pour le transport de pétrole/produits, le niveau et le volume observé (TOV) sont des paramètres importants, mais ne sont pas forcément ceux qui requièrent la plus haute précision. Le système de téléjaugeage Rosemount intègre les équipements suivants pour les mesures et les calculs destinés à des applications autres que la gestion des stocks :

- Niveau : Rosemount 5408 ou Rosemount 5300
- Température : Transmetteur Rosemount 644 avec sonde Rosemount 214C
- Calculs de volume : Logiciel TankMaster WinView ou concentrateur système Rosemount 2460

Utilisation et configuration

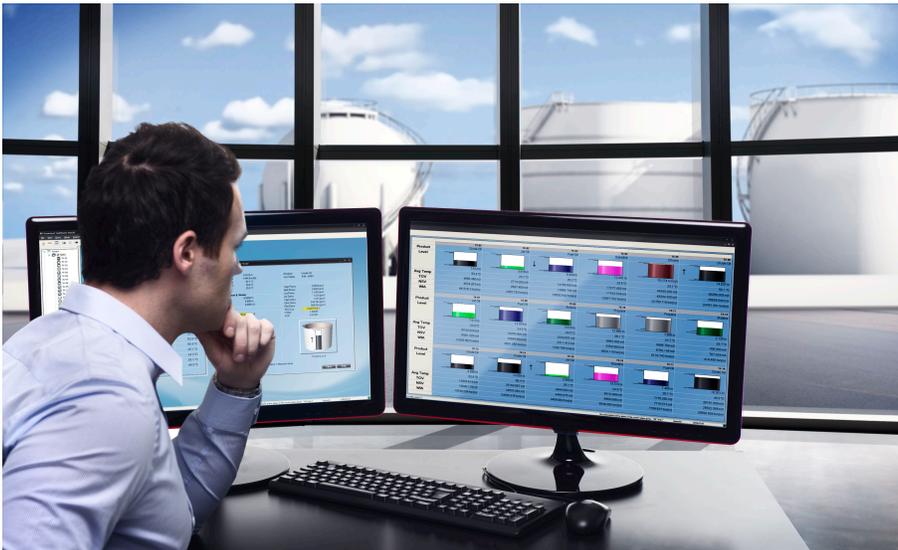
Le logiciel TankMaster constitue l'interface opérateur avec le système. Ce logiciel convivial est facile à configurer et à démarrer. Aucun génie logiciel spécialisé n'est requis. Il permet à l'opérateur d'avoir une bonne vue d'ensemble et un accès rapide à toutes les valeurs mesurées.

Ce logiciel propose toute une gamme de fonctions de gestion des stocks et de comptage transactionnel, telles que les volumes nets selon les normes API/ISO, la génération de rapports, des alarmes, des graphiques, des tendances, le traitement par lot, etc. Il prend également en charge la surveillance et le test périodique des toits flottants.

En outre, le logiciel TankMaster constitue l'outil de configuration primaire. La configuration standard peut aussi se faire avec un communicateur portable, AMS Device Manager, ou DeltaV™.

Des protocoles de communication avec les ordinateurs hôte d'usine des principaux fournisseurs, tels que le système SNCC ou SCADA, ont été mis au point et certifiés. Dans de nombreux cas, le système SNCC/SCADA de l'usine fonctionne en tant qu'interface opérateur pour les données de gestion des réservoirs du système de téléjaugeage Rosemount.

Illustration 26 : Le logiciel Rosemount TankMaster constitue l'interface opérateur avec le système.

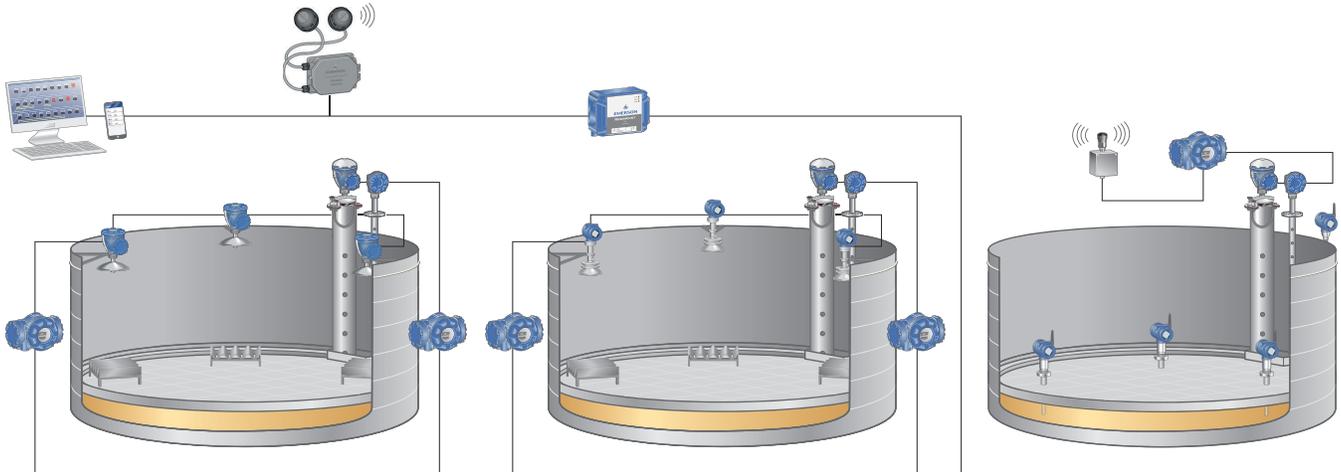


Surveillance de toit flottant

Les toits flottants sur les bacs de stockage offrent des avantages en termes de réduction du besoin de récupération des gaz, mais peuvent également créer des problèmes opérationnels et de sécurité. Un toit qui s'affaisse, qui est incliné ou qui fuit peut causer des dommages mécaniques importants, engendrer des débordements et rejeter de la vapeur d'hydrocarbures explosifs. Un dysfonctionnement du bac peut être dû à un toit bloqué en raison de l'endommagement ou d'un montage incorrect des joints de bordure.

La flottabilité et la position du toit peuvent également être dangereusement affectées par des fuites au niveau des pontons, des débordements, des vents violents et des vidanges inadéquates durant de fortes précipitations ou d'importantes chutes de neige.

Illustration 27 : Système à toit flottant avec appareils radar montés sur enveloppe et montés sur toit



En mesurant la position du toit flottant, le système de téléjaugage Rosemount peut surveiller en permanence le toit et émettre des alarmes en cas d'inclinaison du toit et d'autres conditions de réservoir dangereuses. Normalement, la surveillance du toit est combinée avec la mesure de niveau de liquide dans une chambre de tranquillisation pour une vue d'ensemble complète du réservoir dans l'interface de l'opérateur de la salle de contrôle.

Illustration 28 : L'opérateur peut vérifier les conditions du réservoir en temps réel



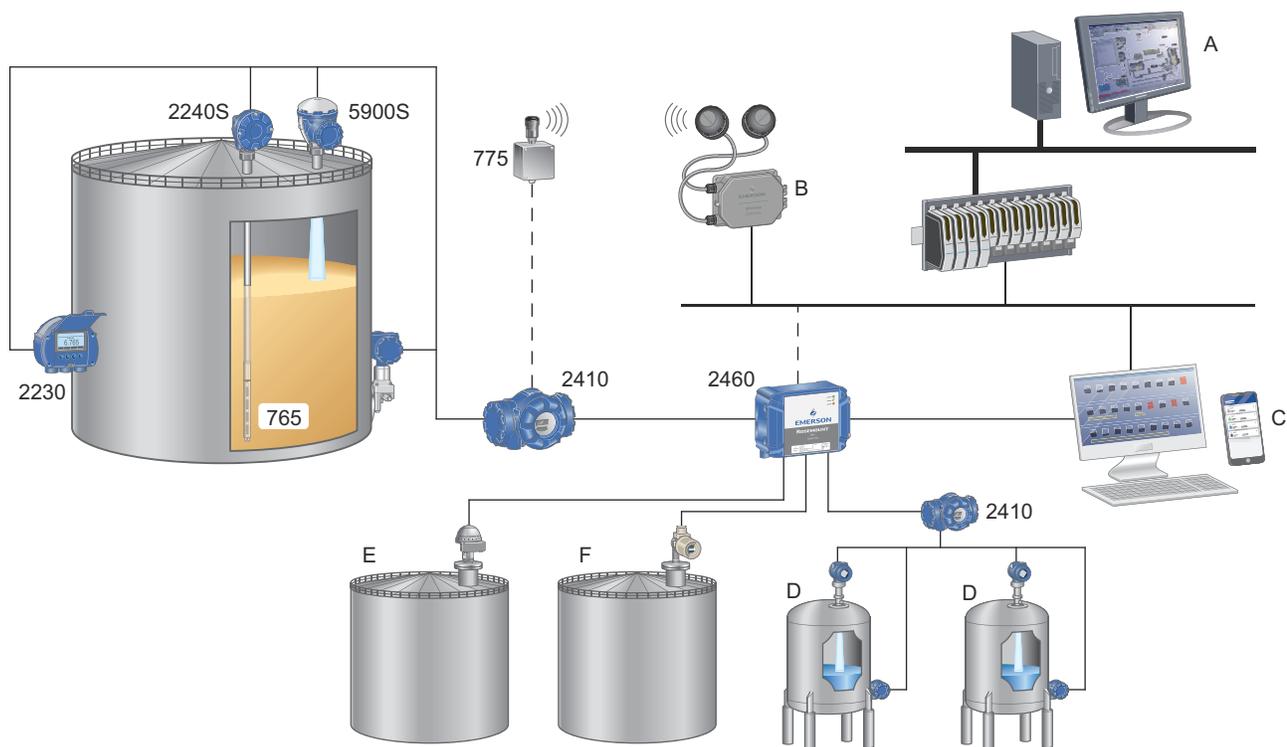
Configurations de l'implantation du système

Architecture ouverte pour l'implantation la plus économique

Le système de téléjaugage Rosemount prend en charge un grand nombre de combinaisons de configurations. Il peut intégrer des configurations basées sur des jauges Rosemount 5900S, 5900C, 5300 ou 5408, des réseaux de générations antérieures de jauges radar Rosemount (TRL2, Rex, Pro) et même des jauges d'autres fournisseurs.

Des réseaux câblés et sans fil peuvent coexister au sein du même système. Cette flexibilité permet de réaliser une mise à niveau progressive.

Illustration 29 : Système de téléjaugage Rosemount doté de nombreuses combinaisons de configurations



- A. SNCC/Hôte
- B. Passerelle de communication sans fil
- C. Gestion des stocks TankMaster de Rosemount
- D. Configuration système Rosemount 5408 ou 5300
- E. Système de téléjaugage TankRadar Rex ou Pro
- F. Le système de téléjaugage d'un autre fournisseur (p. ex., à flotteur mécanique ou servomoteur)⁽²⁾

(2) nécessite le concentrateur système Rosemount 2460.

Téléjaugage pour le comptage transactionnel et la gestion des stocks : configuration de système 5900S

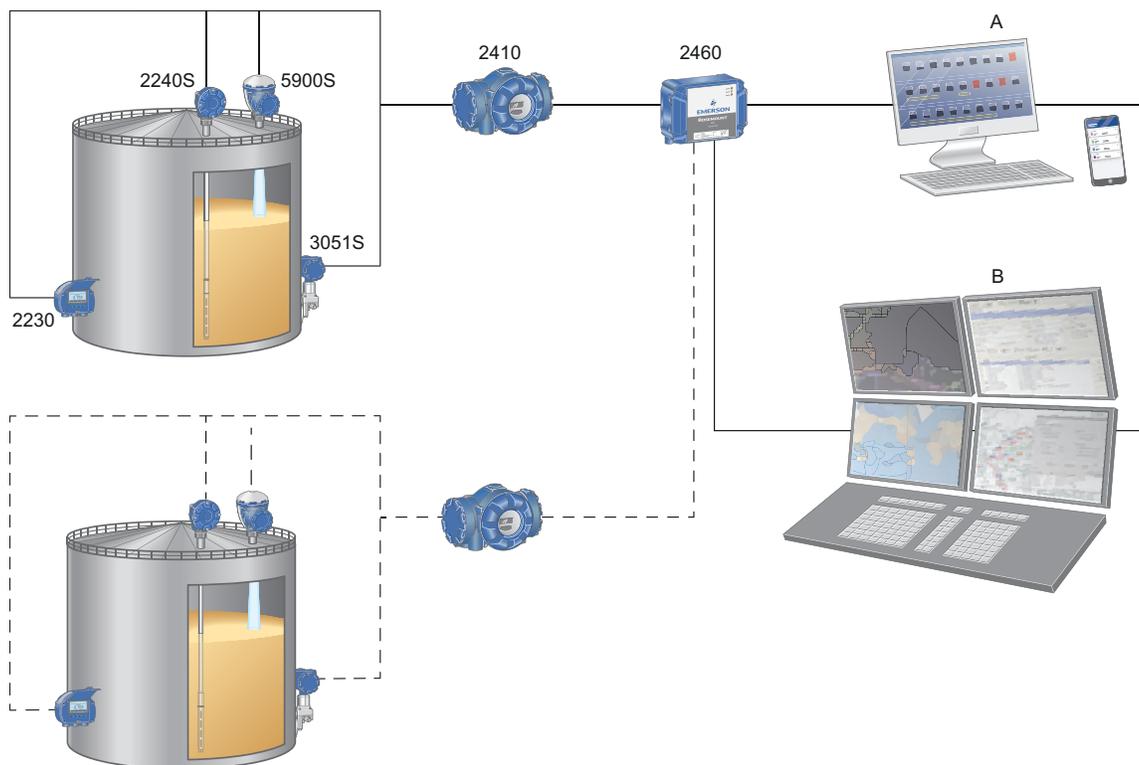
La configuration du téléjaugage basée sur le Rosemount 5900S est utilisée pour les exigences les plus élevées en matière de précision de mesure pour la gestion des stocks et le comptage transactionnel. Les volumes nets précis sont calculés à l'aide des tables de barémage des réservoirs et de corrections prenant en compte la température et les caractéristiques des réservoirs.

Pour les mesures de température, le transmetteur de température Rosemount 2240S est associé aux sondes de température multipoint 565, 566 ou 765. Le transmetteur Rosemount 3051S est utilisé pour les mesures de pression. Chaque réservoir est équipé d'un concentrateur de terrain Rosemount 2410 qui lui est propre.

Toutes les valeurs sont transférées au logiciel TankMaster, qui est doté d'un ensemble complet de fonctions de gestion des stocks et de comptage transactionnel. TankMaster comprend un calculateur API/ISO pour le volume et la masse volumique. Il est également possible de transférer les données d'inventaire directement du concentrateur système Rosemount 2460 vers le SNCC/Hôte sans passer par TankMaster.

Lorsque la précision du comptage transactionnel élevée n'est pas requise, il est possible de remplacer le Rosemount 5900S par la jauge de niveau radar Rosemount 5900C.

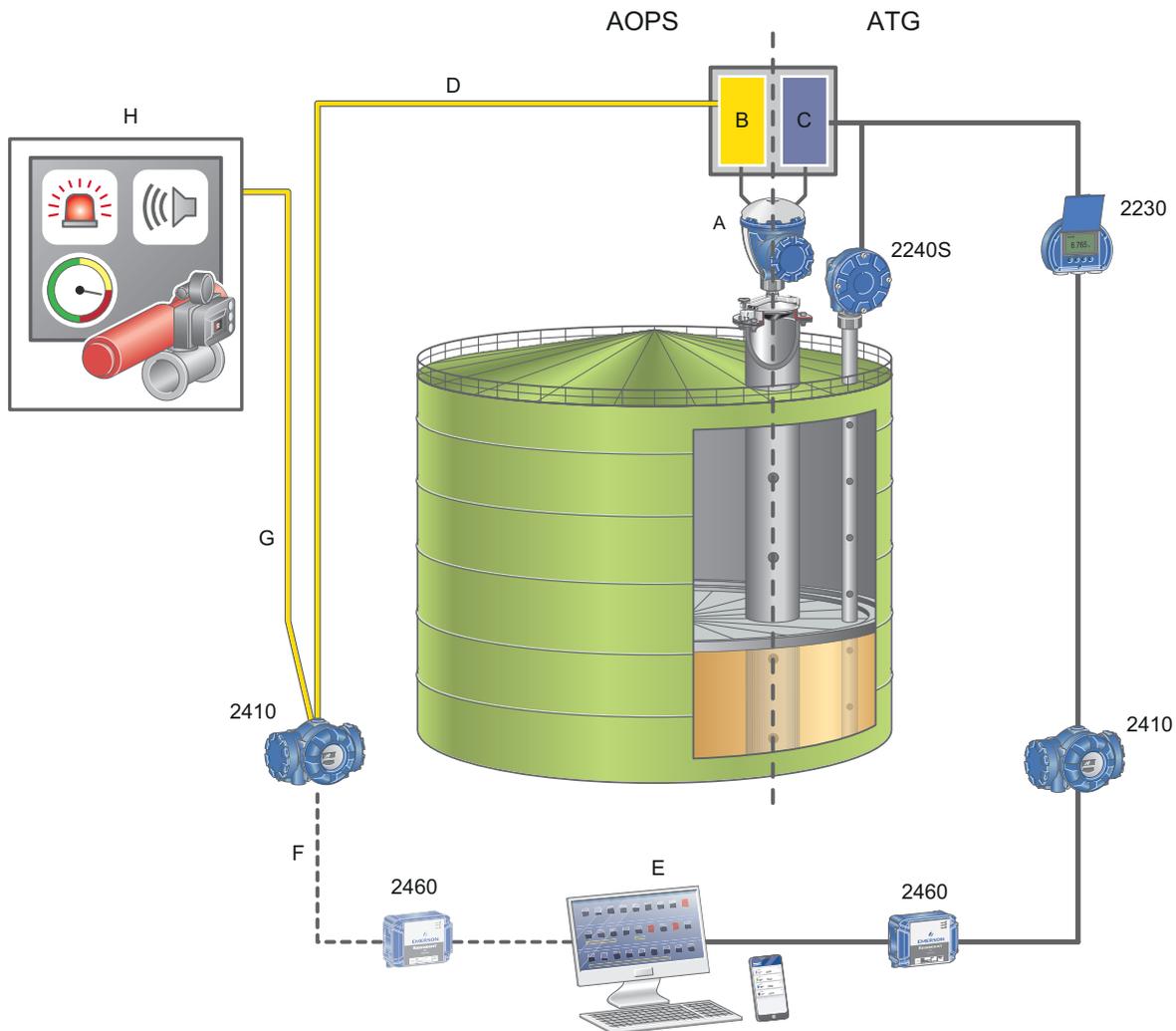
Illustration 30 : Système de haute précision



A. Gestion des stocks TankMaster de Rosemount

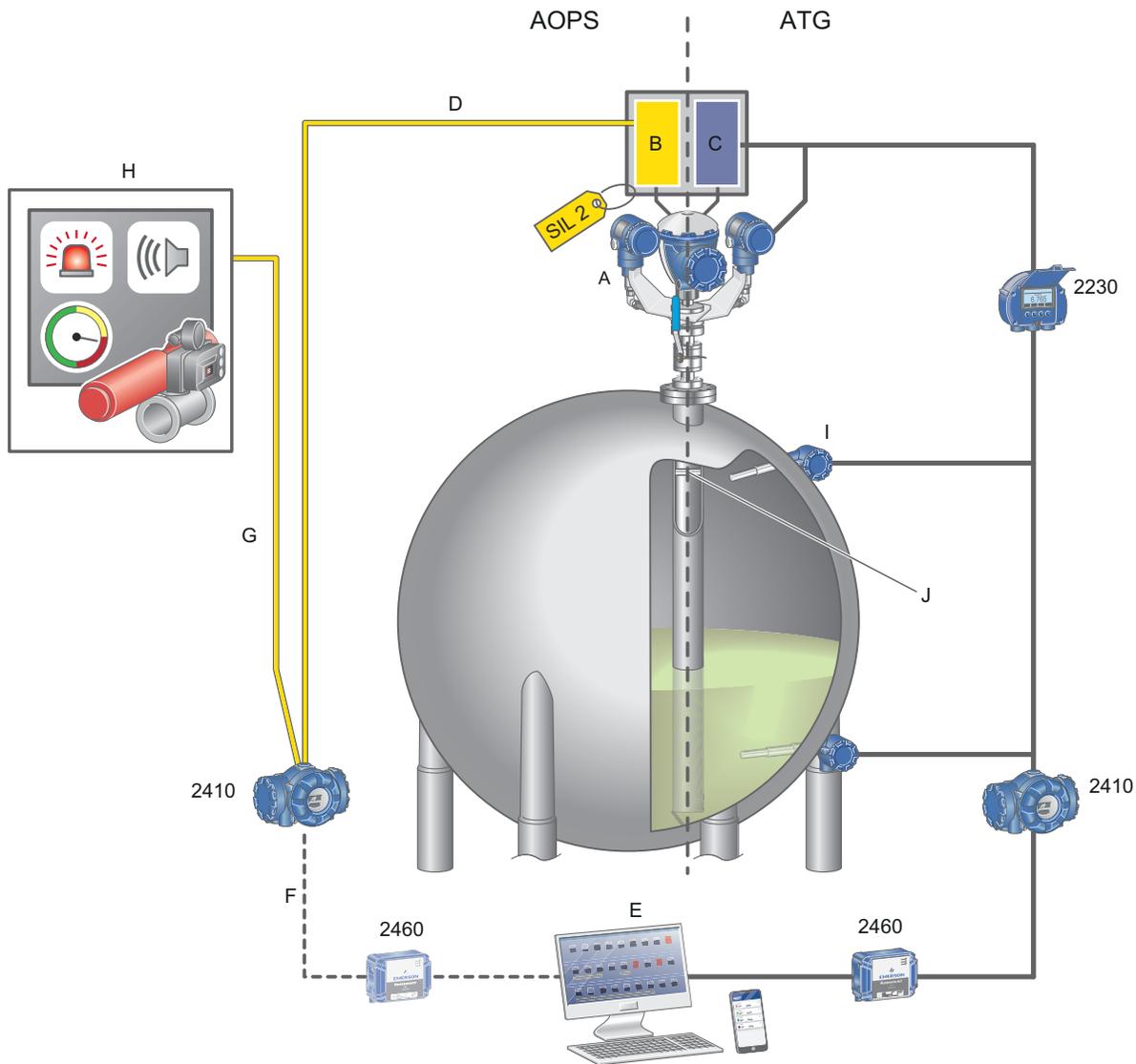
B. SNCC/Hôte

Illustration 32 : AOPS à toit flottant 2 en 1



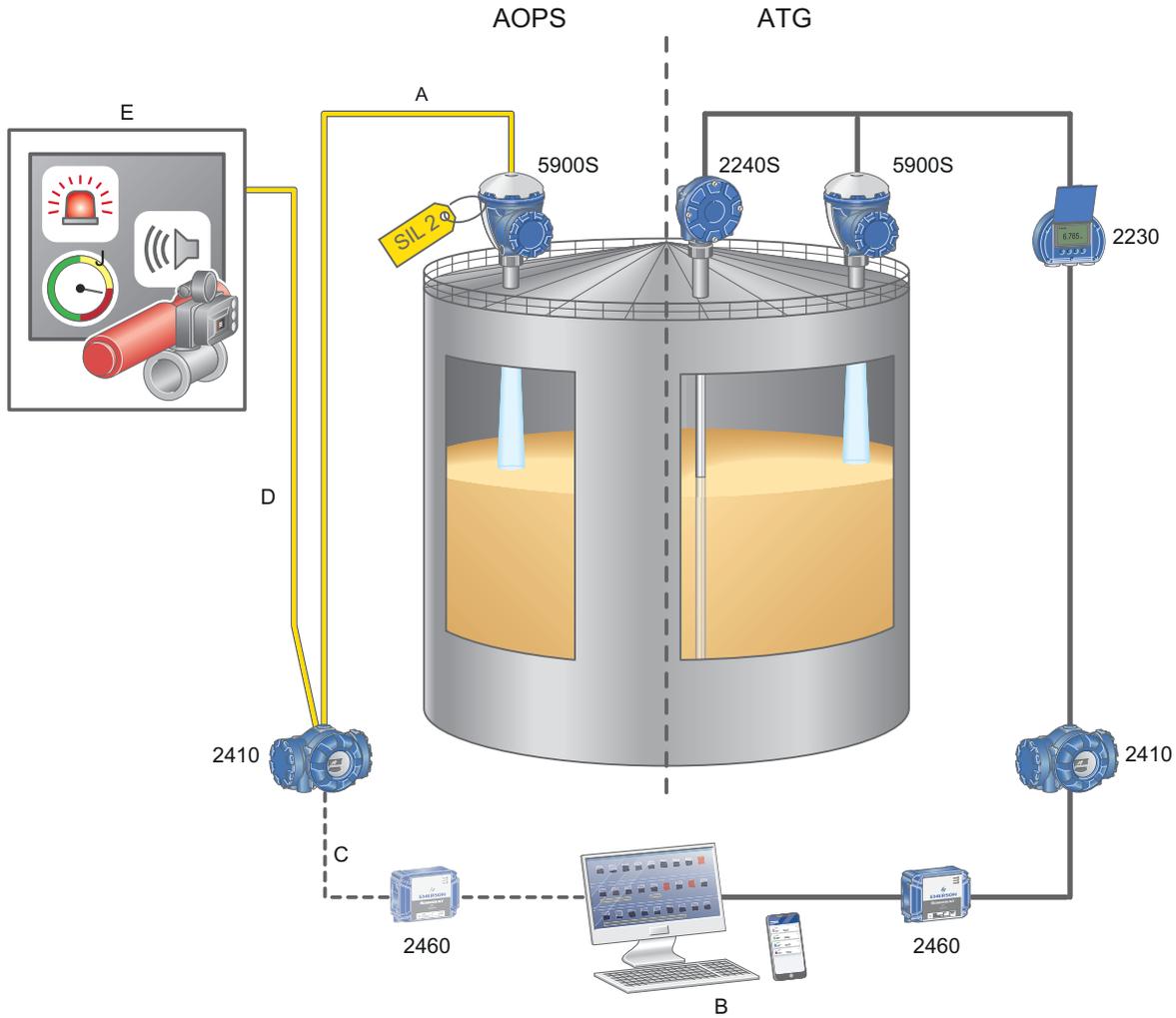
- A. Jauge de niveau radar 2 en 1 Rosemount 5900S
- B. Débordement
- C. Niveau
- D. Niveau/Sécurité
- E. Gestion des stocks TankMaster
- F. Connexion à TankMaster (en option)
- G. Signal analogique 4-20 mA ou relais SIL 2
- H. Système instrumenté de sécurité (SIS)

Illustration 33 : AOPS sphérique 2 en 1



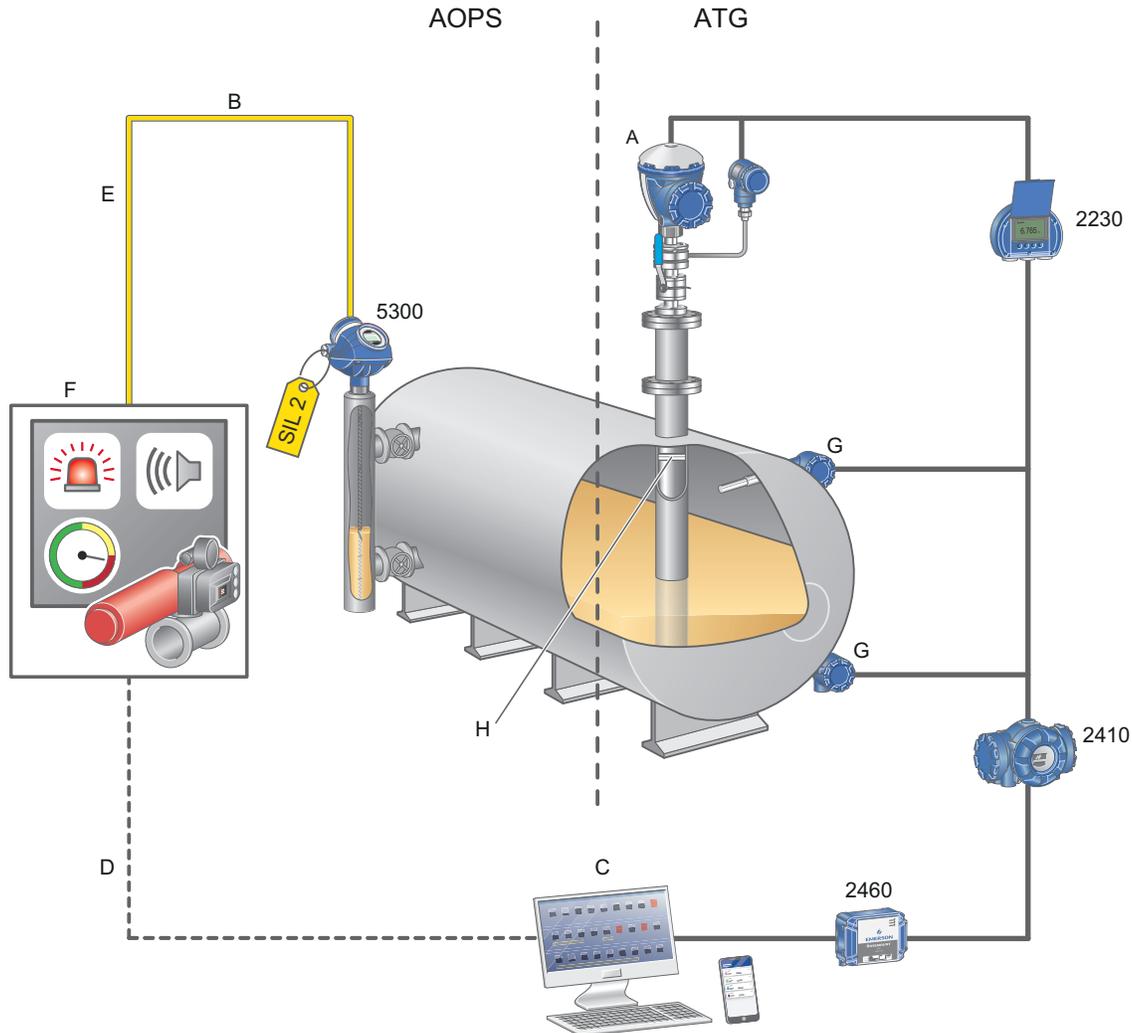
- A. Jauge de radar Rosemount 5900S 2 en 1 avec transmetteur de pression
- B. Débordement
- C. Niveau
- D. Niveau/Sécurité
- E. Gestion des stocks TankMaster
- F. Connexion à TankMaster (en option)
- G. Signal analogique 4-20 mA ou relais SIL 2
- H. Système instrumenté de sécurité (SIS)
- I. Rosemount 644 avec sonde de température monopoint
- J. Broche de vérification

Illustration 34 : AOPS à toit fixe



- A. Niveau/Sécurité
- B. Gestion des stocks TankMaster
- C. Connexion à TankMaster (en option)
- D. Signal analogique 4-20 mA ou relais SIL 2
- E. Système instrumenté de sécurité (SIS)

Illustration 35 : AOPS à cuve sous pression

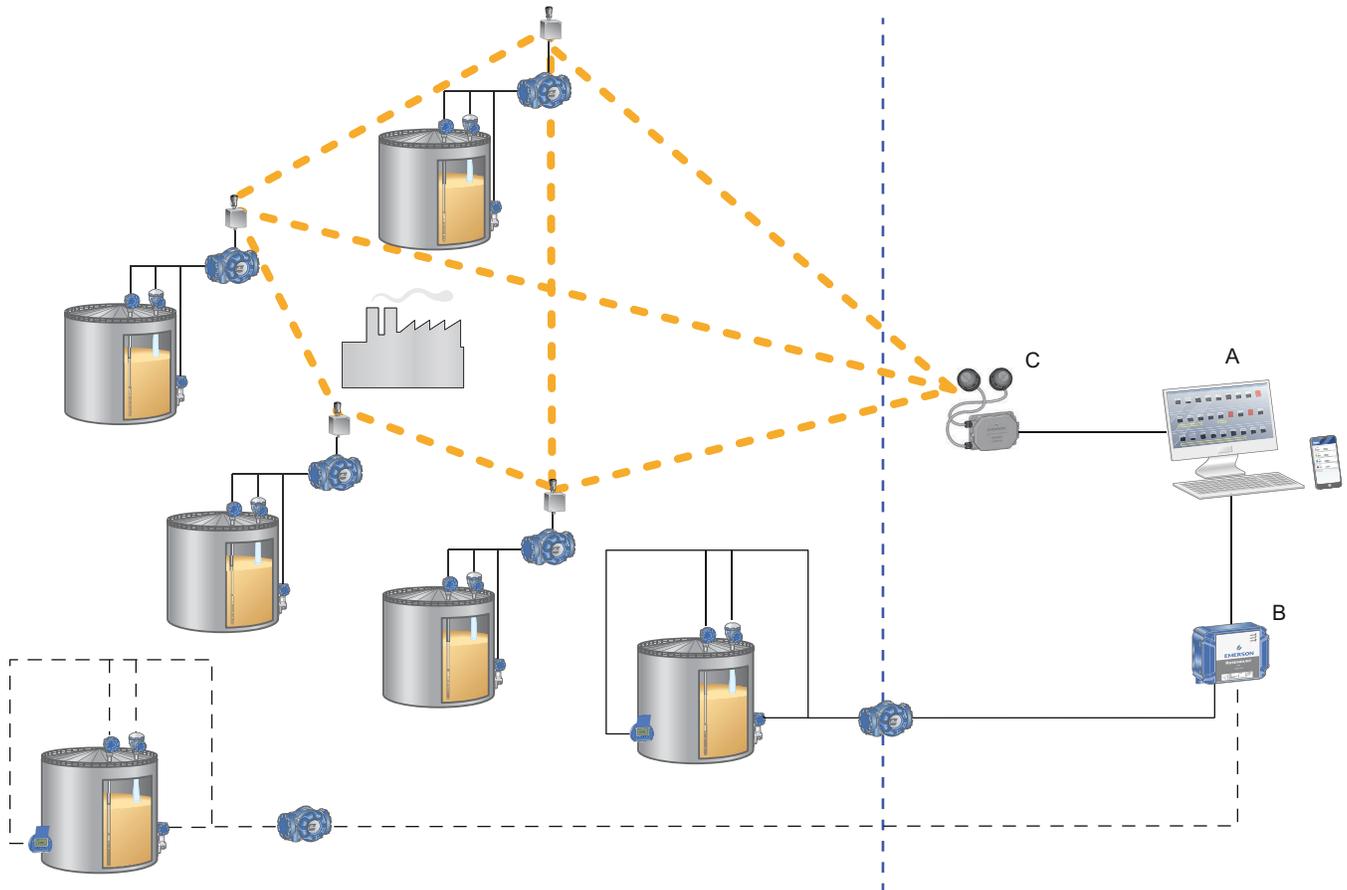


- A. Jauge de niveau radar Rosemount 5900S avec transmetteur de pression
- B. Niveau/Sécurité
- C. Gestion des stocks TankMaster
- D. Connexion à TankMaster (en option)
- E. Signal analogique 4-20 mA SIL 2
- F. Système instrumenté de sécurité (SIS)
- G. Rosemount 644 avec sonde de température monopoint
- H. Broche de vérification

Combinaison câblée et sans fil

Une communication de liaison câblée et sans fil peut être intégrée au sein du système de téléjaugage Rosemount pour permettre l'accès aux données le plus économique possible. Il est également possible de connecter un système de jaugage sans fil Rosemount à n'importe quel système de téléjaugage câblé existant.

Illustration 37 : Champ, zone dangereuse (gauche) - Salle de contrôle, zone sûre (droite)



- A. Gestion des stocks TankMaster de Rosemount
- B. Passerelle de communication sans fil d'Emerson
- C. Concentrateur système Rosemount 2460

Il est également possible d'ajouter une connexion sans fil à un réservoir doté d'une communication câblée pour obtenir une redondance du système.

Augmenter la fiabilité du système grâce à la redondance

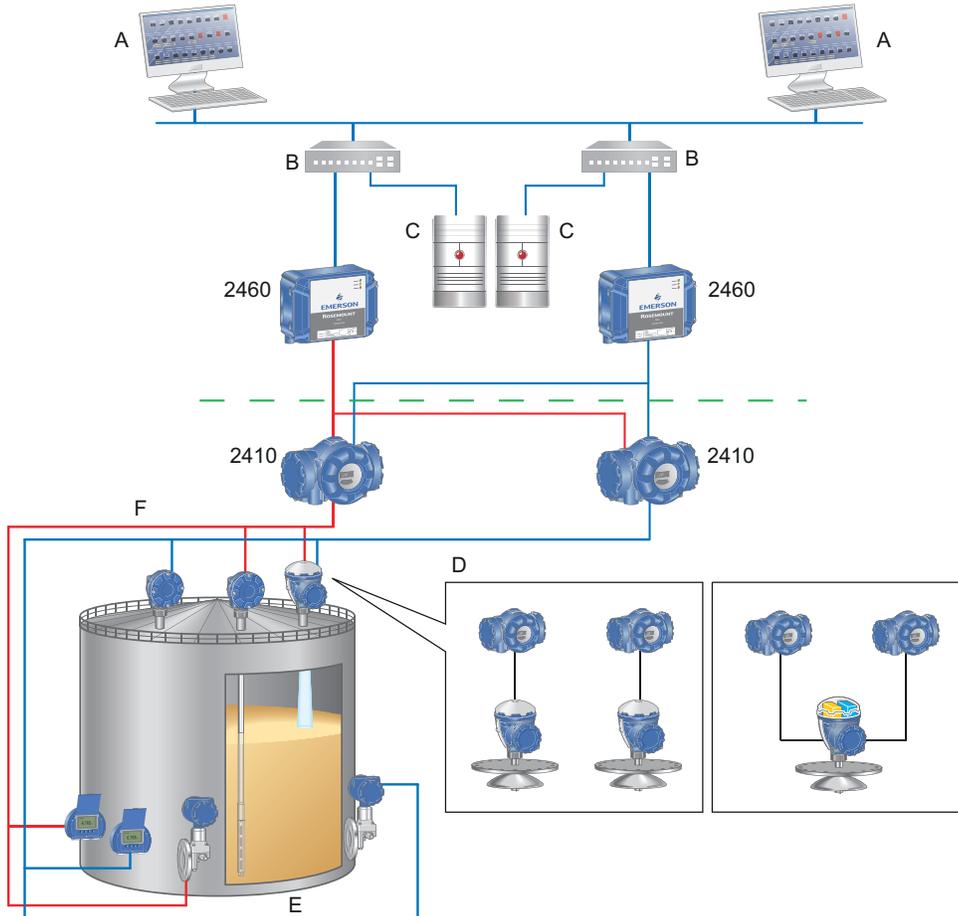
Le système de téléjaugage Rosemount prend en charge plusieurs conceptions redondantes, permettant l'utilisation de deux appareils identiques pour les opérations critiques. La redondance peut être utilisée sur certains ou sur tous les équipements, de la salle de contrôle aux appareils de terrain :

- Deux PC TankMaster : tous les deux actifs et récupérant les données, ou l'un primaire actif et l'autre secondaire en mode backup de réserve.
- Deux concentrateurs système : l'unité primaire est active, et l'autre est en mode backup. Un signal de commande est envoyé entre les deux unités.

Si l'unité de sauvegarde ne le reçoit pas, ou si l'unité primaire ne fonctionne pas correctement, un message de dysfonctionnement est envoyé à TankMaster (ou au système SNCC), et l'unité de sauvegarde est alors activée.

- Deux concentrateurs de terrain qui permettent l'utilisation de deux bus de terrain distincts sur le même réservoir.
- Redondance des équipements de réservoir – appareils de mesure à deux niveaux (p. ex., deux jauges Rosemount Série 5900 ou une jauge Rosemount 5900S 2 en 1), deux transmetteurs de température avec capteurs associés, etc.

Illustration 38 : Système entièrement redondant



A. Ordinateurs client TankMaster

B. Les commutateurs de réseau

C. Serveurs TankMaster

D. Alternatives pour la redondance de niveau :

Deux concentrateurs de terrain et deux jauges de niveau Rosemount 5900S/5300/5408

Deux concentrateurs de terrain et une jauge de niveau 2 en 1, Rosemount 5900S

E. Pression x 2

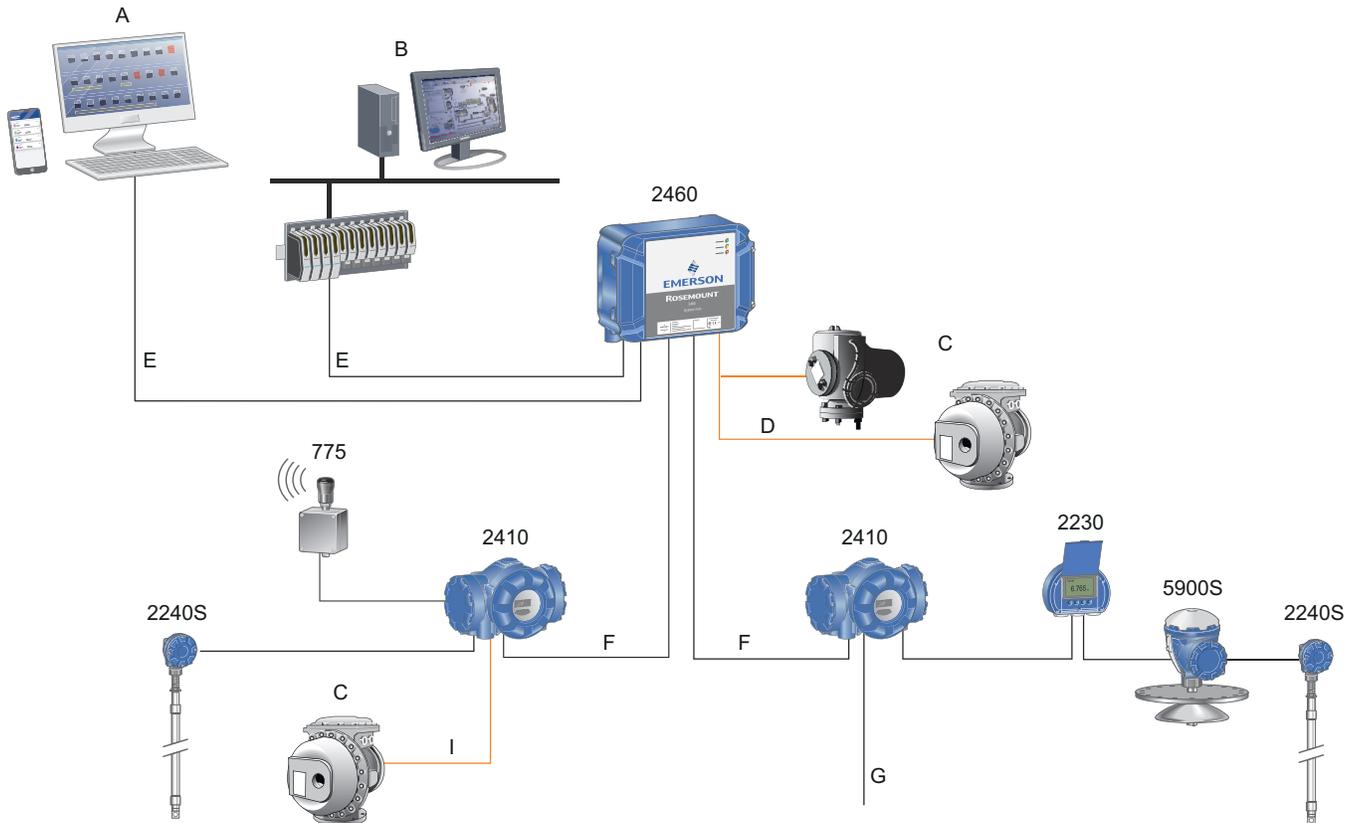
F. Température x 2

L'émulation permet une configuration flexible du système

Le concentrateur de terrain Rosemount 2410 et le concentrateur système Rosemount 2460 prennent en charge l'émulation des appareils de terrain d'autres fournisseurs. En outre, le concentrateur Rosemount 2460 permet de remplacer n'importe quel système d'opérateur de salle de contrôle par le logiciel de gestion des stocks Rosemount TankMaster. Le logiciel TankMaster autorise la configuration des appareils de terrain émulés. TankMaster peut également envoyer les commandes aux jauges à servomoteur connectées.

En utilisant le concentrateur Rosemount 2410 pour les réservoirs équipés d'appareils de niveau d'autres fournisseurs, il est possible d'ajouter le Rosemount 2240S avec des sondes de température multipoint et de bénéficier ainsi d'un plus grand nombre de données de mesure intégrées dans le système. Le concentrateur de terrain Rosemount 2410 ajoute également une fonctionnalité sans fil aux appareils émulés, soit pour la communication primaire, soit pour obtenir une communication redondante. La communication sans fil permet d'intégrer les données et les diagnostics précédemment abandonnés dans le système automatisé de téléjaugeage.

Illustration 39 : Configuration flexible du système



- A. Gestion des stocks TankMaster de Rosemount
- B. SNCC/Hôte
- C. Adaptateur sans fil THUM™ 775 d'Emerson
- D. Équipements de terrain Rosemount
- E. Jauges mécaniques/à servomoteur/radar d'autres fournisseurs
- F. Enraf® BPM
- G. Modbus® TCP (Ethernet)
Modbus RTU (RS485/232)
- H. Bus principal : Enraf BPM TRL2, RS485, entrée/sortie analogique (passive, non-IS)
- I. Bus secondaire : Enraf BPM, Varec®, Whessoe, L&J, GPE⁽³⁾, TRL2, HART® 4-20 mA, Sans fil HART® Analogique sortie/entrée (active/passive, IS/non-IS)

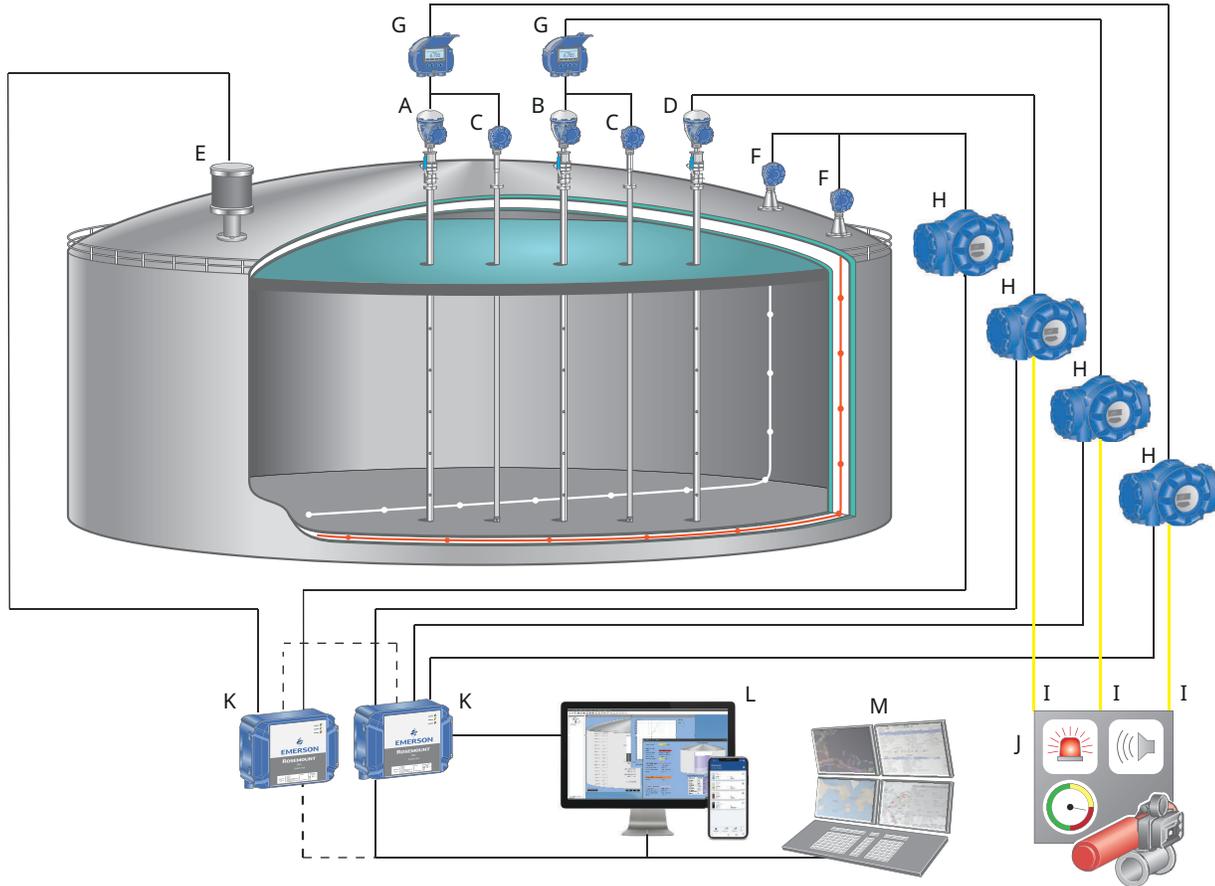
Stockage des gaz liquéfiés dans des réservoirs de confinement total

Un système de téléjaugage à confinement total combine haute fiabilité, performance de mesure élevées et fonctions de sécurité. Le système de téléjaugage Rosemount prend en charge les réservoirs de stockage à confinement total, y compris : le refroidissement, la détection de fuites et les mesures de température du profil du produit, la surveillance de la stratification et le traitement des alarmes, ainsi que la prévision de retournement en option.

Une vue d'ensemble complète de tous les paramètres du réservoir est disponible dans la gestion des stocks Rosemount TankMaster. L'affichage des profils de température et de densité pour les valeurs de profil actuelles et historiques permet aux opérateurs de détecter les signes de stratification du produit.

(3) Voir Code du modèle Rosemount 2410 pour des possibilités d'émulation complètes.

Illustration 40 : Configurations générales du système pour le stockage cryogénique et réfrigéré.



- A. Rosemount 5900S (jauge de niveau principale)
- B. Rosemount 5900S (jauge de niveau secondaire)
- C. Transmetteur de température Rosemount 2240S avec sonde de température multipoint Rosemount 566 pour applications cryogéniques
- D. Alarme indépendante de niveau haut Rosemount 5900S
- E. Jauge de niveau, de température et de masse volumique (LTD) pour la détection de la stratification
- F. Transmetteur de température Rosemount 2240S avec sonde Rosemount 614 pour le refroidissement et la détection de fuites
- G. Indicateur graphique local Rosemount 2230
- H. Concentrateur de terrain Rosemount 2410
- I. Relais SIL 2/SIL 3 ou signal d'alarme 4-20 mA
- J. Panneau d'alarme indépendant
- K. Concentrateur système Rosemount 2460
- L. Logiciel Rosemount TankMaster
- M. SNCC/Hôte

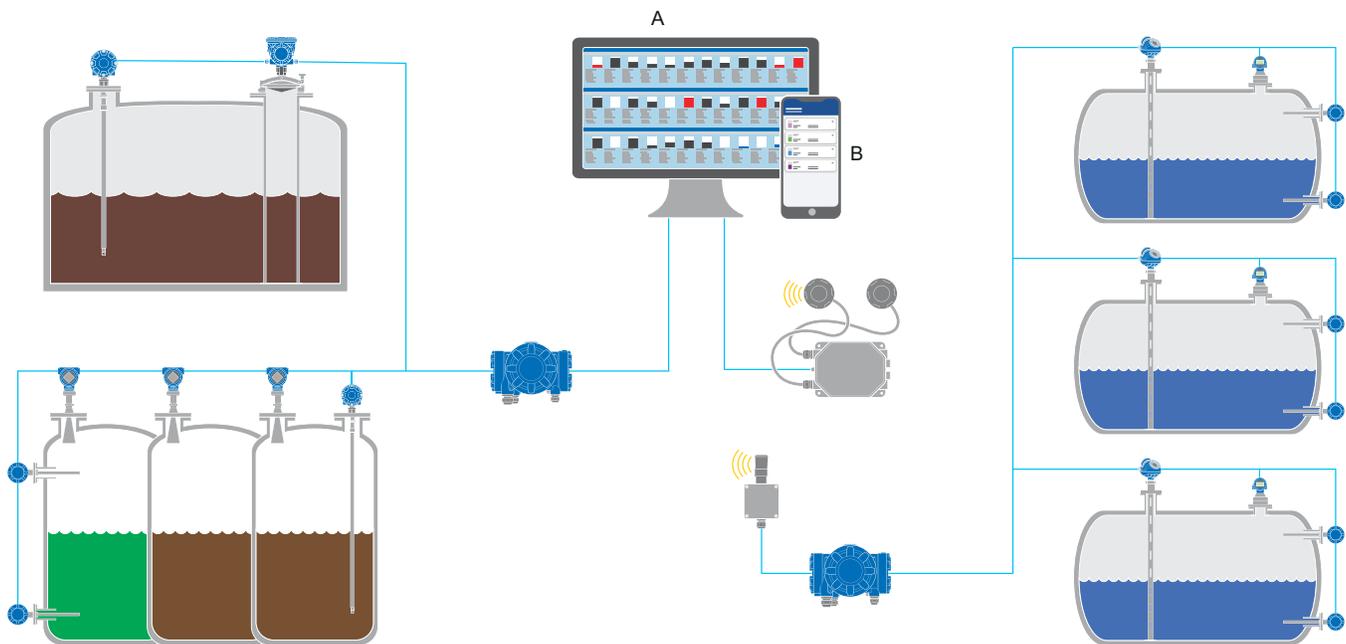
Surveillance du réservoir avec configuration du système Rosemount 5408 ou Rosemount 5300

Une configuration système Rosemount 5408 ou 5300 est une alternative économique pour le contrôle d'applications autres que la surveillance du réservoir dans les terminaux de réservoirs, ainsi que pour les applications dans l'industrie des biocarburants, des usines chimiques, etc. Cette configuration constitue un bon choix pour les applications

nécessitant une précision moyenne. Pour les mesures de niveau, on utilise le Rosemount 5408 (radar à ondes guidées) ou le Rosemount 5300 (radar sans contact).

Pour les mesures de température, on utilisera le transmetteur de température Rosemount 644 associé à une sonde de température monopoint Rosemount 214C. Le transmetteur de température Rosemount 2240S est une alternative encore meilleure si plus d'un élément de température est requis. Toutes les valeurs sont transférées au logiciel de gestion de réservoir TankMaster WinView. Rosemount TankMaster Mobile permet de surveiller les données des stocks en temps réel, en interne et/ou en externe.

Illustration 41 : Système de contrôle-commande de réservoir grade de non-stockage



A. Rosemount TankMaster WinView

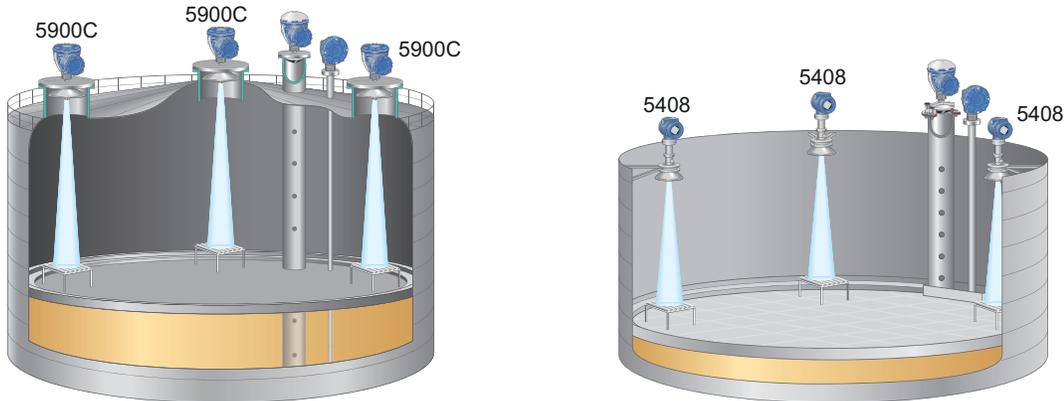
B. Gestion des stocks Rosemount TankMaster Mobile

Surveillance de toit flottant

Installation sur enveloppe avec radar sans contact

Jusqu'à six transmetteurs radar sans contact peuvent être placés au-dessus du réservoir à égale distance. Les plaques réfléchissantes du toit flottant permettent d'effectuer des mesures sans qu'aucun objet ne dépasse de la surface du toit. L'inclinaison du toit est suivie en comparant la distance entre chaque jauge radar et le toit flottant. Cette solution sans contact peut être adaptée aux systèmes de téléjaugeage existants sans mettre le réservoir hors service. L'ajout de la mesure de niveau du réservoir comme référence signifie que la flottabilité du toit peut également être surveillée.

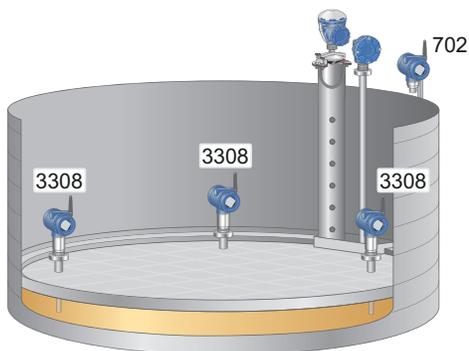
Illustration 42 : Installation sur enveloppe avec radar sans contact



Installation sur toit avec radar à ondes guidées

Il est possible d'utiliser jusqu'à six transmetteurs de niveau de radar à ondes guidées directement sur le toit flottant, avec des sondes rigides traversant le toit et s'immergeant dans le liquide au-dessous. L'inclinaison du toit est suivie en comparant la distance entre le toit flottant et la surface du produit. La flottabilité du toit est également surveillée automatiquement. Un avantage de la configuration sur le toit est qu'elle utilise la transmission sans fil, l'alimentation par batterie et les tuyères existantes.

Illustration 43 : Installation sur toit à l'aide d'un radar à ondes guidées et d'une transmission de données sans fi/HART®



Solution entièrement automatique

Les données de mesure sont transmises par communication filaire ou sans fil à la salle de contrôle, où un opérateur peut surveiller l'état du toit et effectuer des configurations à l'aide du logiciel Rosemount TankMaster. La surveillance des puisards de vidange et la détection des hydrocarbures liquides peuvent être ajoutées à la fonction de surveillance du toit du TankMaster en installant un détecteur à lames vibrantes sans fil Rosemount 2160 et un transmetteur logique sans fil Rosemount 702 avec détection des hydrocarbures liquides. Des alarmes automatiques sont fournies

pour l'inclinaison du toit hors limites, la flottabilité, le collage du toit, ainsi que le blocage du puisard de vidange et la détection d'hydrocarbures.

Spécifications

Spécifications des performances clés du système

Le système de téléjaugeage Rosemount est conforme, voire supérieur, aux exigences spécifiées par les normes industrielles en vigueur, notamment la norme API MPMS Ch 7.3, Ch 3.1B et Ch 12.1.1, la norme ISO 4266 et la norme OIML R85.

Mesure de niveau

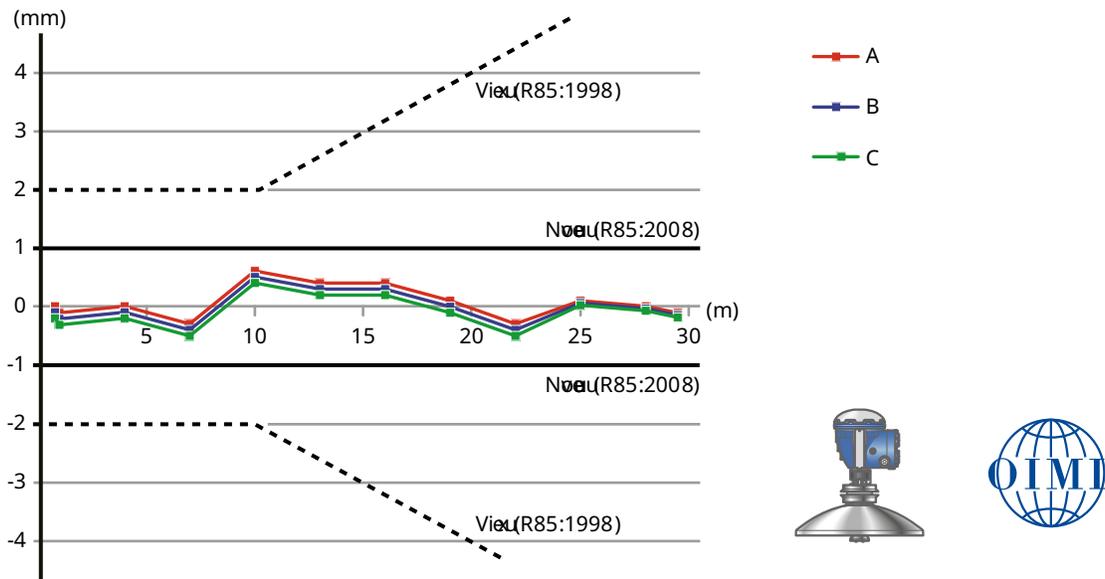
Incertitude de l'instrument Rosemount 5900S

±0,5 mm (0,02 po)

Incertitude de l'instrument Rosemount 5900C

±1 mm (0,04 po)

Illustration 44 : La jauge 5900S est conforme aux exigences OIML R85:2008 en matière de comptage transactionnel.



- A. Journal manuel en aval/en amont
- B. Autolog en aval
- C. Autolog en amont

Stabilité de température de la jauge

Typiquement < ±0,5 mm (0,02 po) -40 à +70 °C (-40 à +158 °F)

Fréquence de rafraîchissement de la jauge

Nouvelle mesure toutes les 0,3 s

Fréquence de rafraîchissement des systèmes sans fil

Dépend du nombre de sauts vers la passerelle. La fréquence de rafraîchissement la plus élevée (< 8 s) exige que les appareils soient en communication directe avec la passerelle.

Répétabilité

0,2 mm (0,008 po)

Variation de niveau maximale

Jusqu'à 200 mm/s

Mesure de température — Transmetteur de température multipoint Rosemount 2240S**Précision de conversion de la température**

±0,05 °C (±0,09 °F)

Sur la plage de mesure et pour une température ambiante de 20 °C (68 °F)

Effet de la température ambiante

±0,05 °C (±0,09 °F) dans la plage totale ; -40 à 70 °C (-40 à 158 °F)

Plage de mesure de la température

Prend en charge de -200 à 250 °C (-328 à 482 °F) pour Pt-100

Résolution

± 0,1 °C (± 0,1 °F) selon API, chapitres 7 et 12

Vitesse de rafraîchissement

4 secondes

Étalonnage de la sonde de température

Les écarts dérivés des éléments Pt-100 sont reproductibles et peuvent être supprimés par une seule procédure d'étalonnage en utilisant l'équation Callendar – Van Dusen. Le procédé entier est commandé par ordinateur et jusqu'à 16 éléments par sonde sont automatiquement étalonnés simultanément.

Type d'élément de sonde

Élément sensible Pt-100 4 fils selon la norme CEI/EN 60751

Nombre d'éléments par sonde

1-16

Précision de température pour les sondes de température Rosemount 565 ou 765**Tableau 1 : Précision de température pour les sondes de température Rosemount 565 ou 765**

	Câble 20 m	PT-100 -40 °C (-40 °F)	PT-100 70 °C (158 °F)	Précision total du capteur 0-70 °C (32-158 °F) ⁽¹⁾
Connexion à 4 fils, 1/6 DIN B	±0,001 °C (±0,002 °F)	±0,13 °C (±0,234 °F)	±0,19 °C (±0,342 °F)	±0,19 °C (±0,342 °F)
Connexion à 4 fils, étalonné	±0,001 °C (±0,002 °F)	±0,045 °C ⁽²⁾ (±0,081 °F)	±0,025 °C (±0,045 °F)	±0,025 °C (±0,045 °F)

(1) Valeur quadratique moyenne pour l'erreur de câblage et l'erreur d'élément platine pour les valeurs données.

(2) Étalonnage X8 extrapolé en utilisant la constante C standard Callendar-Van Dusen de la norme EN 60751.

Incertitude du volume standard net

Tableau 2 : Incertitude de volume net standard (NSV) dans un réservoir ayant un rayon de 20 m (66 pi) à un niveau de 18,5 m (60,7 pi)

	Précision totale 0 à +70 °C (32 à +158 °F)	Incertitude sur le NSV dans un réservoir de 20 m (66 pi) à un niveau de 18,5 m (60,7 pi)
Connexion à 4 fils, 1/6 DIN B	±0,19 °C (±0,342 °F)	3,8 m ³ (23,9 bbl)
Connexion à 4 fils, étalonné	±0,025 °C (±0,081 °F)	0,5 m ³ (3,1 bbl)

Comparaison de l'incertitude de volume

L'incertitude du volume net calculé dépend non seulement de la précision des appareils, mais aussi de l'application en elle-même. Il y a ci-dessous un exemple de comparaison de la différence entre des configuration typiques Rosemount 5900S, 5900C, 5408 et 5300.

- Pétrole brut, masse volumique de 887 kg/m³ à une température du produit de 20 °C (68 °F)
- Hauteur du réservoir : 10 m (33 pi)
- Diamètre du réservoir : 15 m (49 pi)
- Nombre d'inventaires par an : 12
- Nombre de transferts par lots par an : 24
- Température ambiante : 5 à 35 °C (41 à 95 °F)

Dans ces conditions, la précision de mesure type est :

- 5900S: ±1 mm (0,04 po), 0,17 °C (0,30 °F)
- 5900C: ±2 mm (0,08 po), 0,17 °C (0,30 °F)
- 5408 : ±6 mm (0,24 po), 1,2 °C (2,2 °F)⁽⁴⁾
- 5300 : ±10 mm (0,4 po), 1,2 °C (2,2 °F)⁽⁴⁾
- Un système de ruban et flottaison mécanique classique : ±25 mm (1 po), 1,5 °C (2,7 °F)⁽⁴⁾

D'après *le Manuel API des normes de mesure du pétrole, chapitre 11* : compte tenu de l'incertitude de niveau et de température, l'incertitude de volume total en litres est indiquée dans [Tableau 3](#) et [Tableau 4](#)

Par conséquent, la configuration Rosemount 5900S réduit l'incertitude de volume dans cet exemple d'environ 90 % par rapport à la configuration Rosemount 5300/5408.

De plus, une configuration système Rosemount 5300/5408 réduit l'incertitude de volume d'environ 50 % par rapport à un système de ruban et flottaison mécanique.

Bien qu'elle soit calculée pour une application spécifique, il s'agit d'une valeur représentative pour tout bac de stockage d'hydrocarbures, quelle que soit sa taille.

Tableau 3 : Comparaison de l'incertitude de volume en litres (barils), Rosemount 565 avec classe de tolérance à thermomètre 1/6 DIN classe B

	5900S	5900C (1 mm)	5900C (2 mm)	5300	5408	Ruban et flottaison
Par stock ⁽¹⁾	276,5 (2,4)	412,5 (3,6)	571,3 (4,9)	2 129,2 (18,4)	1 960,8 (17)	4 725,9 (40,9)
Par lot ⁽¹⁾	314 (2,7)	534,9 (4,6)	773,6 (6,7)	2 714,9 (23,5)	2 338,9 (20,2)	6 425,1 (55,6)

(4) Faible estimation. Selon le chapitre 7 de l'API : Dans les grands réservoirs qui ne sont pas soigneusement mélangés, des différences de températures verticales de 3 °C (5,4 °F) sont normales et des différences de 5 °C (9,0 °F) sont fréquentes.

Tableau 3 : Comparaison de l'incertitude de volume en litres (barils), Rosemount 565 avec classe de tolérance à thermomètre 1/6 DIN classe B (suite)

	5900S	5900C (1 mm)	5900C (2 mm)	5300	5408	Ruban et flottaison
Par an ⁽¹⁾⁽²⁾	2 496,2 (21,6)	4 049,5 (35,0)	5 769,1 (49,9)	20 676,1 (178,8)	18 250,6 (157,8)	47 847,3 (413,8)

(1) Erreur statistique, valeur quadratique moyenne (RMS).

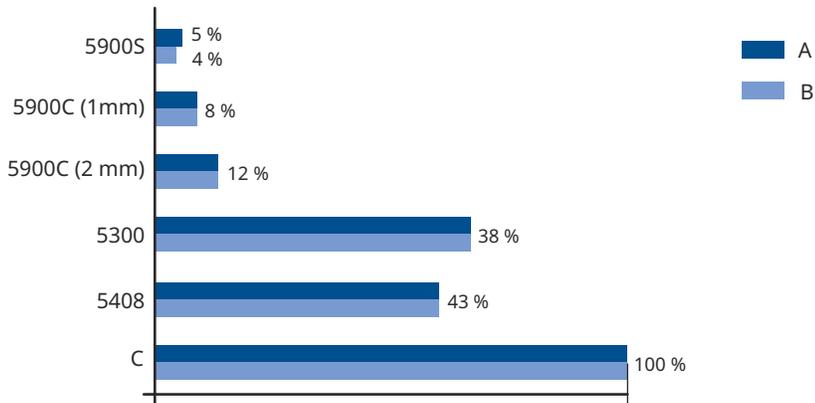
(2) 12 stocks et 24 lots.

Tableau 4 : Comparaison de l'incertitude de volume en litres (barils), Rosemount 565 Callendar-Van Dusen étalonné

	5900S	5900C (1 mm)	5900C (2 mm)	5300	5408	Ruban et flottaison
Par stock ⁽¹⁾	178,3 (1,5)	354,3 (3,1)	530,8 (4,6)	2 129,2 (18,4)	1 960,8 (17)	4 725,9 (40,9)
Par lot ⁽¹⁾	251 (2,2)	500,5 (4,3)	750,3 (6,5)	2 714,9 (23,5)	2 338,9 (20,2)	6 425,1 (55,6)
Par an ⁽¹⁾⁽²⁾	1 847,1 (16,0)	3 679,2 (31,8)	5 514,2 (47,7)	20 676,1 (178,8)	18 250,6 (157,8)	47 847,3 (413,8)

(1) Erreur statistique, valeur quadratique moyenne (RMS).

(2) 12 stocks et 24 lots.

Illustration 45 : Réduction de l'incertitude avec les jauges Série 5900

A. Incertitude réduite, Rosemount 565 avec classe de tolérance du thermomètre 1/6 DIN classe B

B. Réduction de l'incertitude, Rosemount 565 étalonné avec constante Callendar-Van Dusen

C. Ruban et flottaison

Mesure de pression — incertitude nominale du Rosemount 3051S

Transmetteur de pression Coplanar

Jusqu'à $\pm 0,025$ % de l'étendue d'échelle pour la version Ultra, jusqu'à $\pm 0,035$ % de l'étendue d'échelle pour la version Classic.

Transmetteur de pression pour la mesure de niveau de liquide

Jusqu'à $\pm 0,055$ % de l'étendue d'échelle pour la version Ultra, jusqu'à $\pm 0,065$ % de l'étendue d'échelle pour la version Classic.

Caractéristiques de conception du système

Implantation du système

La communication sur le Tankbus auto-configurable connecté au concentrateur de terrain Rosemount 2410 est basée sur le bus de terrain FOUNDATION. Il est également possible de connecter les équipements de jaugeage Rosemount précédents via Modbus, d'intégrer un système sans fil, ainsi qu'un système d'un autre fournisseur.

Utiliser les informations suivantes lors de la personnalisation du système :

- Le concentrateur de terrain Rosemount 2410 fournit 250 mA au Tankbus.
Le nombre de réservoirs et d'unités connectés au concentrateur de terrain dépend des dispositifs de terrain connectés et de leur consommation d'énergie. Les exigences actuelles par appareil de terrain sont listées dans le [Tableau 5](#).
- Un concentrateur de terrain Rosemount 2410 est recommandé par réservoir pour une configuration système Rosemount Série 5900.
- Le concentrateur de terrain Rosemount 2410 prend en charge jusqu'à 10 réservoirs pour une configuration système Rosemount 5408 et jusqu'à 5 réservoirs pour une configuration système Rosemount 5300.
- La tension minimale fournie aux appareils est de 9 V.

Tableau 5 : Budget en énergie

Appareil de terrain	Consommation électrique (9 V)
Jauge de niveau radar Rosemount Série 5900	50 mA
Jauge de niveau radar Rosemount 5900S 2 en 1	100 mA
Transmetteur radar pour mesure de niveau Rosemount 5300 ou Rosemount Série 5408	21 mA
Indicateur graphique local Rosemount 2230	30 mA
Transmetteur de température multipoint Rosemount 2240S	30 mA, sondes de température incluses
Transmetteur de température Rosemount 644	11 mA
Transmetteurs de pression Rosemount 3051S ou Rosemount 2051	18 mA

Exemples

250 mA du concentrateur de terrain Rosemount 2410 alimente :

Un réservoir avec :

- Une jauge de niveau 2 en 1, Rosemount 5900S
- Un transmetteur de température multipoint Rosemount 2240S avec sonde
- Deux indicateurs Rosemount 2230
- Deux transmetteurs de pression Rosemount 3051S

Cinq réservoirs avec :

- Cinq transmetteurs radar de mesure de niveau Rosemount 5300 ou 5408
- Cinq transmetteurs de température Rosemount 644 avec sondes
- Un indicateur Rosemount 2230

Six réservoirs avec :

- Six transmetteurs de niveau Rosemount 5408
- Six transmetteurs de température Rosemount 644 avec sondes
- Un indicateur Rosemount 2230

Dix réservoirs avec dix transmetteurs de niveau Rosemount 5408

Caractéristiques des câbles Tankbus

Le câblage recommandé est composé de paires torsadées blindées, de 0,75 mm² (AWG 18). Autres possibilités : paires torsadées blindées, 0,5 à 1,5 mm² (AWG 22-16). Le câblage du Tankbus doit répondre aux exigences FISCO de câble et d'installation et être homologué pour une utilisation à 85 °C (185 °F) minimum.

Concept de sécurité intrinsèque Fieldbus (FISCO)

Les caractéristiques de câbles suivantes sont spécifiées FISCO, selon CEI 60079-27.

Tableau 6 : Caractéristiques des câbles FISCO

Paramètre	Valeur
Résistance de boucle	15 à 150 Ω/km
Inductance de boucle	0,4 à 1 mH/km
Capacitance	45 à 200 nF/km
Longueur maximale de chaque câble de dérivation ⁽¹⁾ Câble	60 m (197 pi) dans le groupe gaz IIC
Longueur maximale de chaque tronçon ⁽²⁾ Câble	1 000 m (0,60 miles) dans le groupe gaz IIC, 1 900 m (1,18 miles) dans groupe gaz IIB

(1) *La dérivation est une partie sans terminaison du réseau. On autorise une dérivation pouvant aller jusqu'à 60 m (197 pi) de long. Pour de plus grandes distances, une configuration de réseau alternative doit être envisagée.*

(2) *Le câble vertical est la partie du réseau qui possède des terminaisons à ses deux extrémités. Dans le système, un câble vertical peut être la partie du réseau qui se trouve entre le concentrateur de terrain et un coupleur de segment ou le dernier appareil dans une configuration en marguerite.*

Réutilisation du câblage existant

Il est recommandé d'installer un câblage de Tankbus neuf conforme aux caractéristiques indiquées ci-dessus. Cependant, la plupart du temps, il est possible de réutiliser le câblage existant, s'il est conforme aux exigences FISCO.

Exemples de distances de câblage autorisées

Les caractéristiques types d'un tel câble sont :

- 0,75 mm²(AWG 18)
- 42 Ω/km (résistance de boucle)
- 115 nF/km
- 0,65 mH/km

Les exemples suivants montrent les distances de câblage autorisées pour les différentes configurations système. On considère que les appareils sont installés à l'extrémité du câblage pour un scénario de charge complète. Dans la réalité, ce n'est pas le cas, et c'est pour cette raison que les distances autorisées peuvent être plus longues.

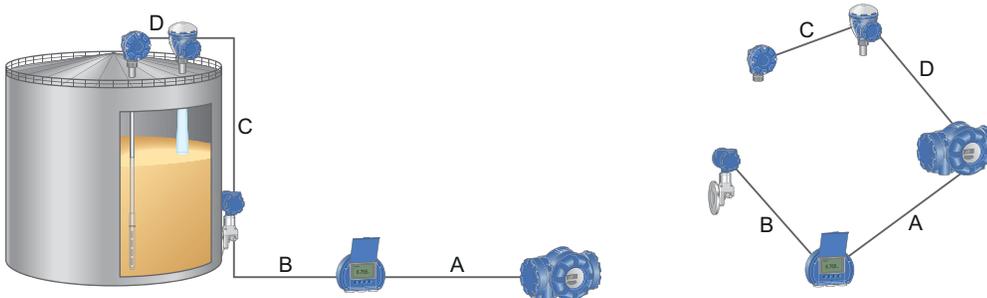
Distance maximale avec utilisation d'énergie maximale pour une configuration Rosemount 5900S

Le concentrateur de terrain Rosemount 2410 peut fournir 250 mA (12,5 Vcc) à tous les dispositifs du réservoir. Une chute de tension de 3,5 V est autorisée. Cela signifie que la résistance totale du câble peut atteindre au pire des cas 14 Ω (3,5/0,250). La longueur maximale du câble est de 333 m (1 092 pi).

Distance maximale avec utilisation d'énergie typique pour une configuration Rosemount 5900S

Une valeur de courant plus typique est de 128 mA pour un réservoir équipé d'une jauge Rosemount 5900S, d'un indicateur Rosemount 2230, d'un transmetteur de température Rosemount 2240S et d'un transmetteur de pression Rosemount 3051S. Dans ce cas, il est possible d'utiliser un câble de 650 m (2 130 pi) de long.

Illustration 46 : Longueur de câble totale



La distance totale des câbles dans [Illustration 46](#) (A+B+C+D) ne doit pas excéder les valeurs indiquées dans le [Tableau 7](#).

Tableau 7 : Distance de câblage maximale pour une configuration Série Rosemount 5900

Diamètre du câble	Résistance de boucle	Distance de câblage maximale de l'alimentation (2410) vers tous les appareils du réservoir		
		Distance en m (pi)		
		Avec une consommation maximale de 250 mA	Avec consommation d'énergie typique de 128 mA pour les modèles de Série 5900, 2240S, 2230, 3051S.	Avec une consommation typique de 178 mA pour les modèles 5900S 2 en 1, 2240S, 2230, 3051S
20 AWG (0,5 mm ²)	66 Ω/km	212 (695)	414 (1 358)	298 (978)
18 AWG (0,75 mm ²)	42 Ω/km	333 (1 092)	651 (2 136)	468 (1 535)
17 AWG (1,0 mm ²)	33 Ω/km	424 (1 391)	829 (2 720)	596 (1 955)
16 AWG (1,5 mm ²)	26 Ω/km	538 (1 765)	1 000 (3 281)	756 (2 480)

Distance maximale avec utilisation d'énergie typique pour une configuration 5900S 2 en 1

Si l'instrumentation de réservoir est identique à l'exemple précédent, mais avec une jauge Rosemount 5900S 2 en 1, la valeur de courant typique est de 178 mA. Le câble peut alors mesurer 468 m (1 535 pi).

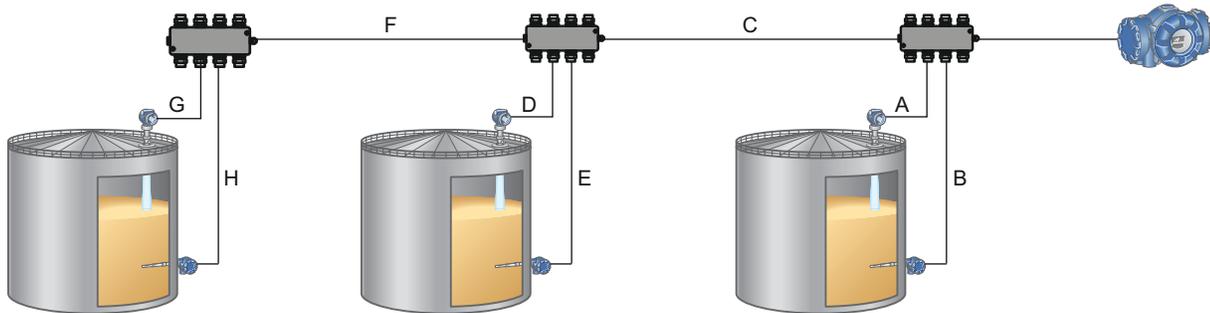
[Tableau 7](#) Il constitue un guide sur les longueurs de câbles autorisées pour une configuration système Rosemount Série 5900 avec quelques types de câbles courants.

Distance maximale avec utilisation d'énergie typique pour une configuration Rosemount 5300/5408

Pour un réservoir équipé d'un transmetteur Rosemount 5300 ou 5408 et d'un transmetteur de température Rosemount 644, la valeur de courant typique est 31-32 mA. Cela signifie que le câble peut mesurer jusqu'à 2 604 m (8 543 pi).

Il est possible d'avoir cinq réservoirs basés sur Rosemount 5300 ou jusqu'à dix Rosemount 5408 connectés à un concentrateur de terrain Rosemount 2410, à condition que la longueur totale de câbles ne soit pas dépassée.

[Tableau 8](#) Il constitue un guide sur les longueurs de câbles autorisées pour une configuration système Rosemount 5408 ou 5300 avec quelques types de câbles courants.

Illustration 47 : Longueur de câble totale

La longueur totale des câbles dans **Illustration 47** (A+B+C+D+E+F+G+H) ne doit pas excéder les valeurs indiquées dans le **Tableau 8**.

Tableau 8 : Distance de câblage maximale pour une configuration Rosemount 5300/5408

Diamètre du câble	Résistance de boucle	Distance de câblage totale maximale depuis l'alimentation (2410) vers tous les appareils du réservoir, en mètres (pieds), avec consommation d'énergie typique de 32 mA par réservoir équipé de 5300/5408 et 644				
		Distance en m (pi)				
		Cinq réservoirs	Quatre réservoirs	Trois réservoirs	Deux réservoirs	Un réservoir
20 AWG (0,5 mm ²)	66 Ω/km	331 (1 085)	414 (1 358)	552 (1 811)	828 (2 716)	1 000 (3 281)
18 AWG (0,75 mm ²)	42 Ω/km	520 (1 706)	651 (2 136)	868 (2 847)	1 000 (3 281)	1 000 (3 281)
17 AWG (1,0 mm ²)	33 Ω/km	662 (2 171)	828 (2 716)	1 000 (3 281)	1 000 (3 281)	1 000 (3 281)
16 AWG (1,5 mm ²)	26 Ω/km	841 (2 759)	1 000 (3 281)	1 000 (3 281)	1 000 (3 281)	1 000 (3 281)

Recommandations relatives au câble de bus de terrain TRL2

Dans un système de téléjaugage Rosemount, le concentrateur de terrain Rosemount 2410 communique avec un concentrateur système Rosemount 2460 en utilisant le protocole Modbus TRL2.

Le bus de terrain TRL2 requiert un câblage de paires torsadées et blindées de section minimale 0,50 mm² (AWG 20 ou semblable).

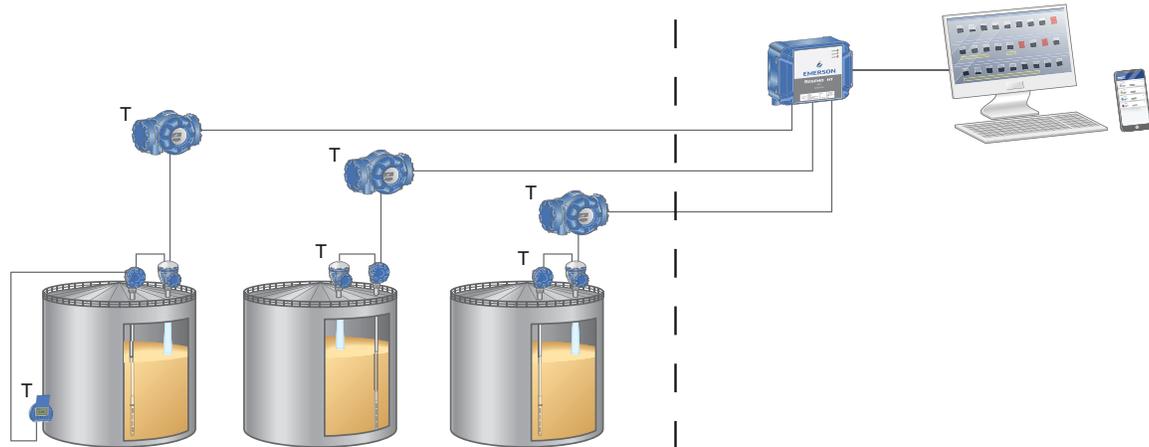
La longueur maximale du bus de terrain TRL2 est d'environ 4 km (2,5 miles). Le bus de terrain TRL2 peut normalement utiliser les câbles existants dans la zone du réservoir.

Câblage Tankbus typique dans une configuration système Rosemount Série 5900

Les configurations d'installation disponibles permettent un câblage facile et économique. Le système de téléjaugage Rosemount a une fonctionnalité de marguerite pour un câblage pratique du Tankbus.

Les dispositifs dans une configuration système Rosemount Série 5900 sont dotés d'une bouchon de charge intégré sélectionnable, qui peut être activé ou non (le dernier dispositif sur le bus doit avoir une terminaison). Aucun coupleur de segment externe ou bouchon de charge n'est nécessaire quand le dernier dispositif sur le bus est une jauge Rosemount Série 5900, un Rosemount 2240S ou un Rosemount 2230.

Illustration 48 : Dernier appareil sur le bus terminé dans une configuration de système Rosemount Série 5900



T Bouchon de charge intégré (activé)

Certifications du système

Se référer à la fiche de spécifications/manuel de référence de chacun des équipements pour les détails.

Homologations métrologiques légales/Précision

- OIML R 85 édition 2021
- Australie, NMI
- Belgique, BMS
- Bulgarie, Certification de type
- Chine, CPA
- Croatie, Certificat de comptage transactionnel
- République tchèque, CMI
- Estonie, TJA
- France, LNE
- Allemagne, PTB Eich
- Inde, W&M
- Indonésie, MIGAS
- Italie, Ministero dello Sviluppo Economico
- Kazakhstan, GOST
- Malaisie, SIRIM
- Norvège, Justervesenet
- Pologne, GUM
- Portugal, IPQ
- Russie, GOST
- Serbie, Certificat de comptage transactionnel
- Suisse, METAS
- Pays-Bas, NMI
- Tunisie, ANM

Certifications pour utilisation en zones dangereuses

- ATEX/UKEX
- IECEX
- FM-US
- FM-Canada
- INMETRO (Brésil)
- KCC (Corée du Sud)
- EAC/GOST (Russie, Biélorussie, Kazakhstan)
- NEPSI (Chine)
- PESO (Inde)
- CML (Japon)
- UAE (Émirats arabes unis)

Homologations antidébordement/Sécurité

- Certification niveaux SIL 2 et SIL 3 de la norme CEI 61508 (en fonction de l'appareil)
- TÜV/DIBt WHG pour protection contre le débordement (Allemagne)
- SVTI pour protection contre le débordement (Suisse)
- Vlarex II pour protection contre le débordement (Belgique)

Annexe

Documentation technique pour le système de téléjaugeage Rosemount.

Fiches de spécifications

- [Fiche de spécifications](#) de la jauge de niveau radar Rosemount 5900S
- [Fiche de spécifications](#) de la jauge de niveau radar Rosemount 5900C
- [Fiche de spécifications](#) du transmetteur de niveau Rosemount 5408
- [Fiche de spécifications](#) du transmetteur de niveau Rosemount 5300
- [Fiche de spécifications](#) du transmetteur de température multipoint Rosemount 2240S
- [Fiche de spécifications](#) des capteurs de température et de niveau d'eau Rosemount 565/566/765/614
- [Fiche de spécifications](#) d'indicateur graphique local Rosemount 2230
- [Fiche de spécifications](#) du concentrateur de terrain Rosemount 2410
- [Fiche de spécifications](#) du concentrateur système Rosemount 2460
- [Fiche de spécifications](#) du logiciel de gestion des stocks Rosemount TankMaster
- [Fiche de spécifications](#) du logiciel de gestion des stocks Rosemount TankMaster Mobile
- [Fiche de spécifications](#) de la mesure de température monopoint
- [Fiche de spécifications](#) de la sonde de température Rosemount 214C
- [Fiche de spécifications](#) du transmetteur de pression Rosemount 3051S
- [Fiche de spécifications](#) des détecteurs de niveau Rosemount 2140 et 2140:SIS
- [Fiche de spécifications](#) du détecteur de niveau sans fil Rosemount 2160
- [Fiche de spécifications](#) des accessoires de téléjaugeage Rosemount
- [Fiche de spécifications](#) des armoires de contrôle Rosemount
- [Fiche de spécifications](#) de la passerelle de communication sans fil Emerson
- [Fiche de spécifications](#) de l'adaptateur sans fil THUM 775 Emerson

Manuels de référence

- [Manuel de référence](#) de la jauge de niveau radar Rosemount 5900S
- [Manuel de référence](#) de la jauge de niveau radar Rosemount 5900C
- [Manuel de référence](#) du transmetteur de niveau Rosemount 5300
- [Manuel de référence](#) du transmetteur de niveau Rosemount 5408 avec protocole du bus de terrain FOUNDATION
- [Manuel de référence](#) du transmetteur de température multipoint Rosemount 2240S
- [Manuel de référence](#) du transmetteur de température Rosemount 644 avec protocole du bus de terrain FOUNDATION
- [Manuel de référence](#) du transmetteur de pression Rosemount Série 3051S avec protocole du bus de terrain FOUNDATION
- [Manuel de référence](#) de l'indicateur graphique Rosemount 2230
- [Manuel de référence](#) des lames vibrantes du détecteur de niveau Rosemount 2140
- [Manuel de référence](#) du détecteur de niveau sans fil Rosemount 2160
- [Manuel de référence](#) du concentrateur de terrain Rosemount 2410
- [Manuel de référence](#) du concentrateur système Rosemount 2460
- [Manuel de référence](#) de la passerelle de communication sans fil Emerson
- [Manuel de référence](#) de l'adaptateur sans fil THUM 775 Emerson
- [Manuel de référence](#) de la configuration du système de téléjaugeage Rosemount
- [Manuel de référence](#) du logiciel de gestion des stocks Rosemount TankMaster WinOpi
- [Manuel de référence](#) du logiciel de gestion des stocks du réservoir Rosemount TankMaster WinView
- [Manuel de référence](#) relatif à la surveillance du toit flottant Rosemount
- [Manuel de référence](#) du système de téléjaugeage sans fil Rosemount
- [Guide de l'utilisateur](#) du logiciel de gestion des stocks Rosemount TankMaster Mobile
- [Manuel d'installation](#) de la gestion des stocks Rosemount TankMaster Mobile

Quand utiliser le Rosemount 5900S ou le Rosemount 5900C dans un système de téléjaugage

La jauge Rosemount 5900S et 5900C est recommandée pour les solutions hautes performances en matière de comptage transactionnel, contrôle des stocks, transport de pétrole/produits, prévention antidébordement et détection des fuites.

Tableau 9 : Précision

Fonctionnalités	Rosemount 5900S	Rosemount 5900C
Incertitude de mesure	±0,5 mm (0,02 po) ⁽¹⁾	±1 mm (0,04 po) ⁽¹⁾
Performances système types	±1,0 mm (0,04 po) ou moins	±3 mm (0,12 po)

(1) Aux conditions de référence.

Tableau 10 : Sécurité

Fonctionnalités	Rosemount 5900S	Rosemount 5900C
SIL 3	Oui, certifié	Non
SIL 2	Oui, certifié	Oui, certifié
Homologations de prévention des débordements	Oui, TÜV/DIBt WHG et d'autre homologations nationales ⁽¹⁾	Oui, TÜV/DIBt WHG et autres homologations nationales ⁽¹⁾
Test périodique	Oui, étendu et certifié	Oui, étendu et certifié
Sorties relais pour contrôle direct	Oui	Oui

(1) Requiert un concentrateur de terrain Rosemount 2410 avec sortie de sécurité en vigueur.

Tableau 11 : Débit système

Fonctionnalités	Rosemount 5900S	Rosemount 5900C
Température ponctuelle	Oui	Oui
Température moyenne	Oui	Oui
Niveau d'eau libre	Oui	Oui
Pression	Oui	Oui
Volume total observé (TOV)	Oui	Oui
Volume brut observé (GOV)	Oui	Oui
Volume brut standard (GSV) ⁽¹⁾	Oui	Oui
Volume net standard (NSV) ⁽¹⁾	Oui	Oui
Masse volumique	Oui	Oui
Masse	Oui	Oui
Gestion des alarmes	Oui	Oui
Fonctionnalité de traitement par lot	Oui	Oui
Masse volumique en ligne	Oui	Oui
Rapports en ligne programmés	Oui	Oui

(1) Selon API/ISO.

Tableau 12 : Homologations métrologiques légales

Fonctionnalités	Rosemount 5900S	Rosemount 5900C
OIML R85	Oui	Non
NMI, PTB	Oui	Non

Tableau 13 : Redondance

Fonctionnalités	Rosemount 5900S	Rosemount 5900C
Jauge radar 2 en 1	Oui	Non

Tableau 14 : Communication

Fonctionnalités	Rosemount 5900S	Rosemount 5900C
Émulation	Oui	Oui
Réseau de terrain sans fil	Oui	Oui

Quand utiliser le Rosemount 5900C ou le Rosemount 5408 dans un système de contrôle-commande d'un réservoir

La jauge Rosemount 5900C ou le transmetteur Rosemount 5408 est recommandé pour le transport et les opérations du pétrole/produit et la prévention antidébordement.

Tableau 15 : Précision

Fonctionnalités	Rosemount 5900C	Rosemount 5408 avec code de sortie de signal U
Incertitude de mesure	± 1 mm (0,04 po) ⁽¹⁾	± 2 mm (0,08 po) ⁽¹⁾
Performances système types	± 3 mm (0,12 po)	± 6 mm (0,24 po)

(1) Aux conditions de référence.

Tableau 16 : Sécurité

Fonctionnalités	Rosemount 5900C	Rosemount 5408 avec code de sortie de signal U
SIL 3	Non	Non ⁽¹⁾
SIL 2	Oui	Non ⁽¹⁾
Homologations de prévention des débordements	Oui, TÜV/DIBt WHG et d'autre homologations nationales ⁽²⁾	Oui, autres homologations nationales
Test périodique	Oui, étendu et certifié (TankMaster WinSetup)	Non ⁽¹⁾
Sorties relais pour contrôle direct	Oui	Non

(1) Disponible uniquement pour le Rosemount 5408 avec code de sortie de signal H

(2) Requiert un concentrateur de terrain Rosemount 2410 avec sortie de sécurité en vigueur.

Tableau 17 : Débit système

Fonctionnalités	Rosemount 5900C	Rosemount 5408 avec code de sortie de signal U
Température ponctuelle	Oui	Oui
Température moyenne	Oui	Non

Tableau 17 : Débit système (suite)

Fonctionnalités	Rosemount 5900C	Rosemount 5408 avec code de sortie de signal U
Niveau d'eau libre	Oui	Non
Pression	Oui	Non
Volume total observé (TOV)	Oui	Oui
Volume brut observé (GOV)	Oui	Non
Volume brut standard (GSV) ⁽¹⁾	Oui	Non
Volume net standard (NSV) ⁽¹⁾	Oui	Non
Masse volumique	Oui	Non
Masse	Oui	Non
Gestion des alarmes	Oui	Oui
Fonctionnalité de traitement par lot	Oui	Non
Masse volumique en ligne	Oui	Non
Rapports en ligne programmés	Oui	Non

(1) Selon API/ISO.

Tableau 18 : Homologations métrologiques légales

Fonctionnalités	Rosemount 5900C	Rosemount 5408 avec code de sortie de signal U
OIML R85	Non	Non
NMI, PTB	Non	Non

Tableau 19 : Redondance

Fonctionnalités	Rosemount 5900C	Rosemount 5408 avec code de sortie de signal U
Jauge radar 2 en 1	Non	Non

Tableau 20 : Communication

Fonctionnalités	Rosemount 5900C	Rosemount 5408 avec code de sortie de signal U
Émulation	Oui	Oui
Réseau de terrain sans fil	Oui	Oui

Sélection d'appareils de niveau radar

Cette section fournit une aide pour sélectionner des appareils de niveau radar et d'antennes/sondes à utiliser en fonction des réservoirs et des applications. En général, utiliser le Rosemount 5900S pour le comptage transactionnel et le contrôle des stocks, qui requièrent une précision et une fiabilité des plus élevées.

Tableau 21 : Réservoirs à toit fixe

Réservoir et application	Recommandé	Deuxième choix	Choix alternatif
Piquage 18 po ou plus, pas d'objets gênants dans le réservoir	5900S avec antenne parabolique	5900C avec antenne parabolique	5408 avec une antenne parabolique ou 5301 avec sonde à câble flexible ⁽¹⁾ /Sonde à fil unique
Piquage 8 po à 17 po, pas d'objets gênants dans le réservoir	5900S avec antenne cornet	5900C avec antenne conique	5408 avec parabolique ou 5301 avec sonde à câble ⁽¹⁾ /simple et double ⁽²⁾ Sonde
Tuyère 4-6 po, pas d'objets gênants dans le réservoir	5900C avec antenne conique	5408 avec antenne conique de 4 po	5301 avec sonde à câble simple flexible
Tuyère 2-3 po, pas d'objets gênants dans le réservoir	5900C avec antenne de chambre de tranquillisation de 1 po ou 2 po	5301 avec sonde à câble simple flexible	5408 avec antenne cône de 2 ou 3 po
Objets dans le réservoir	5900S avec antenne parabolique	5900C avec antenne parabolique	5301 avec coaxial ⁽¹⁾⁽³⁾ sonde à câble ⁽¹⁾ double ou simple ou 5408 avec parabolique
Chambre de tranquillisation 5-12 po	5900S avec antenne réseau pour chambre de tranquillisation	5900C avec antenne réseau pour chambre de tranquillisation	5301 avec sonde à câble simple flexible et disque de centrage
Mesure de chambre de tranquillisation 2-4 po	5900C avec antenne de chambre de tranquillisation de 1 po ou 2 po	5900C avec antenne conique	5301 avec sonde à câble simple flexible et disque de centrage ⁽⁴⁾

(1) Pour produits propres, sans risque d'accumulation.

(2) Conditions spéciales pour les tuyères de 10 po ou plus grande. Consulter l'usine.

(3) Meilleur choix alternatif pour mesurer la distance jusqu'à 6 m (20 pi).

(4) Maximum 20 m (66 pi). Les disques de centrage doivent être placés le long de la sonde, avec une distance de séparation de 5 m (16 pi).

Tableau 22 : Réservoirs à toit flottant

Réservoir et application	Recommandé	Deuxième choix	Choix alternatif
Chambre de tranquillisation 5-12 po	5900S avec antenne réseau pour chambre de tranquillisation	5900C avec antenne réseau pour chambre de tranquillisation	5301 avec sonde à câble simple flexible et disque de centrage
Mesure en direction du toit du réservoir	5900S avec antenne parabolique	5900C avec antenne parabolique	5408 avec antenne parabolique

Tableau 23 : Réservoirs en forme d'ogive/de sphère

Réservoir et application	Recommandé	Deuxième choix	Choix alternatif
Sphère GPL sous pression, > 6 m (20 pi)	5900S avec antenne GPL/GNL	5900C avec antenne GPL/GNL ou antenne de chambre de tranquillisation de 2 po	5301 avec sonde à câble double flexible ⁽¹⁾ et disques de centrage
Ogive GPL sous pression, < 6 m (20 pi)	5900S avec antenne GPL/GNL	5900C avec antenne GPL/GNL ou antenne de chambre de tranquillisation de 1 po ⁽²⁾ ou de 2 po	5301 avec sonde coaxiale à câble double ⁽¹⁾ ou simple flexible
Autres réservoirs ogive (p. ex., réservoirs à additifs) < 6 m (20 pi)	5900S avec antenne GPL/GNL	5900C avec antenne de chambre de tranquillisation de 1 po ou 2 po	5301 avec sonde coaxiale ⁽¹⁾

(1) Pour produits propres, sans risque d'accumulation.

(2) Maximum 3 m (10 pi)

Tableau 24 : Mesure d'interface de l'eau

Réservoir et application	Recommandé	Deuxième choix	Choix alternatif
Niveau liquide supérieur + niveau d'interface d'eau libre	5900S et un capteur de niveau d'eau 765 ⁽¹⁾	5900C et un capteur de niveau d'eau 765 ⁽¹⁾	5302 avec sonde à câble double flexible ⁽²⁾ ⁽³⁾ ou coaxial ⁽²⁾ ⁽⁴⁾ sonde ou 5302 avec sonde à câble simple flexible ⁽⁵⁾

(1) Quand le niveau d'interface d'eau libre est < 1 000 mm (3,3 pi).

(2) Pour produits propres, sans risque d'accumulation.

(3) L'épaisseur du liquide supérieur atteint généralement 25 m (82 pi) pour l'interface huile/eau.

(4) Meilleur choix alternatif pour mesurer des distances jusqu'à 6 m (20 pi).

(5) L'épaisseur du liquide supérieur atteint généralement 15 m (49 pi) pour l'interface huile/eau.

Pour plus d'informations: [Emerson.com](https://www.emerson.com)

©2023 Emerson. Tous droits réservés.

Les conditions générales de vente d'Emerson sont disponibles sur demande. Le logo Emerson est une marque de commerce et une marque de service d'Emerson Electric Co. Rosemount est une marque de l'une des sociétés du groupe Emerson. Toutes les autres marques sont la propriété de leurs détenteurs respectifs.