

Comment éviter la dégradation des équipements et les pannes d'instrumentation dans les usines d'urée ?

Usines
d'engrais

Les températures et les pressions élevées, la corrosion et la cristallisation inhérentes au procédé de fabrication de l'urée peuvent mettre à rude épreuve les équipements de mesure de la pression les plus fiables et les rendre rapidement inopérants.

Fuji Electric France a mis au point un séparateur à membrane très résistant pour protéger les transmetteurs de pression relative et absolue ainsi que les capteurs de pression différentielle des milieux très agressifs rencontrés dans la production d'engrais à base d'urée.

La troisième révolution agricole ne pourra pas éclore sans l'utilisation des engrais.

L'agriculture biologique rêvait de cultures sans produits chimiques qui préserveraient notre santé et notre environnement. Aujourd'hui, le rêve des années 80 se heurte à la réalité du sol : sans aide, la terre s'épuise.



Mots Clés

- Usine d'engrais
- Séparateur à membrane
- Production d'urée
- Mesure de la pression
- Production d'urée



Produire plus devient essentiel, alors que les surfaces agricoles diminuent.

Une population mondiale qui croît régulièrement et une demande alimentaire qui s'envole, sans que rien ne la freine, année après année.

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) estime que la production alimentaire devra augmenter de +70 % pour nourrir les 2,3 milliards d'êtres humains supplémentaires que comptera notre planète d'ici 2050. Tandis que dans le même temps, la superficie des terres cultivées ne cesse de diminuer. Les surfaces agricoles cultivées représentaient 5 milliards d'hectares dans le monde. Mais chaque année, plus de 3 millions d'hectares connaissent une dégradation sévère. Aujourd'hui, c'est près de 5 millions d'hectares de nos terres arables qui sont perdus tous les ans.

Des engrais minéraux plus que jamais nécessaires

9,7 milliards en 2030 et plus de 11 milliards d'individus vers l'an 2100.

Une pression démographique qui conduit, ces dernières années, le monde agricole à augmenter le rendement des terres cultivables. Il s'agit là d'une méthode plus respectueuse de l'environnement. En comparaison des anciennes pratiques agricoles responsables à plus de +80 % de la déforestation du globe. Chaque année, 51 600 kilomètres carrés de forêt partaient en fumée : l'équivalent de la taille du Costa Rica.

Ajoutez à cela une demande en biocarburants (pourtant déclinante) et le marché mondial des engrais minéraux devrait atteindre 143,34 milliards USD d'ici 2028.



Aujourd'hui, les besoins en engrais minéraux explosent sur tous les continents !



La production d'urée devient un enjeu critique!

Alors même que la production mondiale d'urée avoisine les 200 millions de tonnes par an, avec une demande qui a bondi depuis le début de l'année.

Avec la hausse des prix des produits agricoles, des pays comme l'Australie ou la Corée se retrouvent au bord du gouffre.

- La pandémie de COVID-19 retarde l'entretien des usines et l'investissement dans de nouvelles capacités de production.
- La Chine stoppe ses exportations d'urée afin de garantir l'approvisionnement de son propre secteur agricole et met à genou le fret routier en Australie : la production de l'AdBlue australien restant tributaire de l'urée chinoise.
- Les tensions géopolitiques s'intensifient en Europe et le prix du gaz flambe. C'est toute la filière urée qui se consume!

Et il est peu probable que la tension mondiale s'essouffle avant 2023.

Un défi majeur pour les sites de production d'urée

Optimiser le rendement, accroître l'efficacité et la rentabilité des unités de production devient un enjeu majeur pour le responsable d'usine face à un compromis inévitable pour répondre à une demande en urée exacerbée :

Synthétiser plus de produit pour essayer d'augmenter la production au risque de compromettre l'efficacité de l'installation et la qualité du produit, ou maximiser la qualité de l'urée au détriment du volume et du rendement.

C'est un véritable défi pour le responsable de maintenance qui doit anticiper des arrêts d'usine problématiques, longs et coûteux et pourtant essentiels pour assurer la pérennité et la sécurité des installations, maintenir un fonctionnement optimal de tous les équipements et limiter les périodes de maintenance.

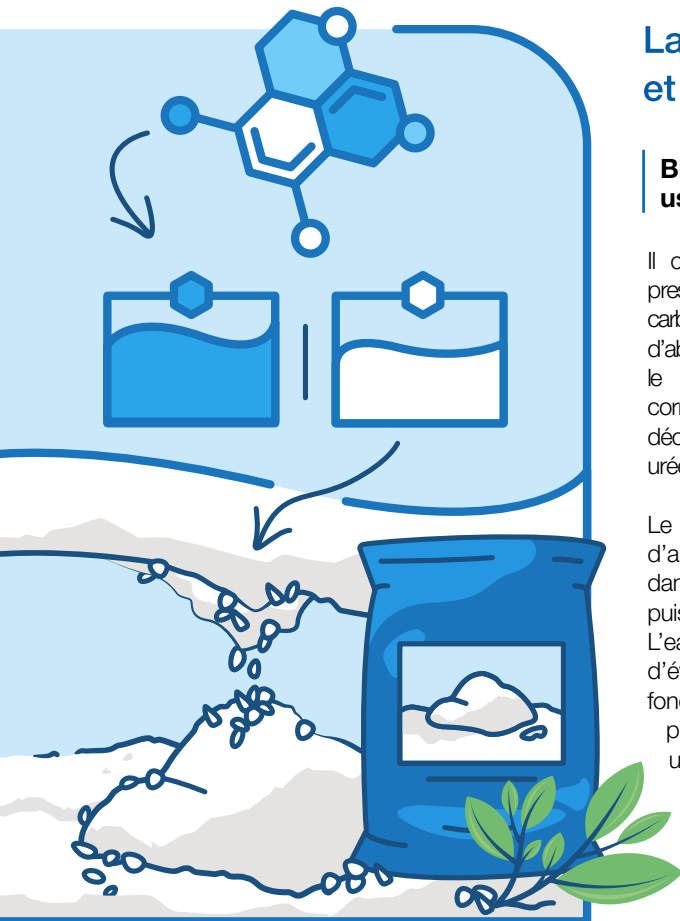
C'est aussi un challenge toujours renouvelé pour le responsable instrumentation qui doit s'adapter aux conditions extrêmes et aux dangers inhérents à la production d'urée.

Un enjeu compliqué par les choix des technologies et des matériaux (en

constante évolution) qu'il doit effectuer pour éviter les risques de pannes et les arrêts d'usine forcés.

Améliorer la fiabilité des procédés de fabrication, éviter les arrêts de production et garantir la sécurité des installations s'avère particulièrement difficile dans ces conditions. Et les personnes chargées d'augmenter l'efficacité globale et de maintenir les installations en état de marche subissent une très forte pression liée à la complexité des procédés de fabrication d'urée très agressifs pour les équipements.





La production d'urée : un processus complexe et fortement agressif pour vos installations.

Bien que les approches du traitement de l'urée diffèrent d'une usine à l'autre, le processus de production est commun à toutes.

Il commence par la synthèse à haute pression de l'ammoniac et du dioxyde de carbone. Il y a deux réactions principales : d'abord une réaction exothermique produit le carbamate d'ammonium hautement corrosif, puis une réaction endothermique décompose le carbamate d'ammonium en urée et en eau.

Le carbamate d'ammonium résiduel est d'abord séparé du mélange urée-eau dans un extracteur à haute pression, puis dans une étape de recirculation. L'eau est ensuite expulsée lors de l'étape d'évaporation pour former de l'urée fondue. Enfin, l'urée fondue subit un processus de granulation pour obtenir un produit d'urée solide final de la qualité souhaitée.

Chaque processus de production d'urée présente des défis uniques de sécurité, de fiabilité et d'efficacité

qui contraignent les responsables d'usine à améliorer les performances de leurs installations pour une industrie des engrais plus sûre, plus fiable et plus respectueuse de l'environnement.

Un objectif qui ne peut être atteint qu'avec des équipements et des instruments de mesure innovants et performants, spécialement conçus et fabriqués avec des matériaux qui peuvent résister aux environnements corrosifs et assurer une longue durée de vie.

La sélection des matériaux est donc vitale au stade de la conception même des équipements et des instruments de mesure. Une mauvaise sélection des matériaux peut entraîner des défaillances catastrophiques et l'arrêt des usines, voire même la perte de vies humaines.

Pourquoi utiliser le capteur de pression urée Fuji Electric avec séparateur à membrane en acier 1.4466 ?

Les matériaux utilisés pour capteurs de pression, tout comme le choix de la technologie de ces capteurs, jouent un rôle très important dans l'industrie des engrais et celle de l'urée tout particulièrement.

Au même titre que les strippers, les scrubbers et le réacteur de vos installations, les instruments de mesure pour urée subissent les attaques chimiques au carbamate d'ammonium qui provoque la dégradation accélérée des éléments en contact avec cet agent hautement corrosif.

Or, les matériaux classiques de la fine membrane de la cellule de mesure d'un transmetteur de pression ne protègent pas contre l'érosion, la corrosion et les contraintes mécaniques inhérentes au procédé de fabrication de l'urée.

En utilisant l'inox grade urée 1.4466, les procédés d'urée existants peuvent alors atteindre un niveau de performance supérieur, engendrant des économies d'énergie et un niveau de sécurité accru grâce (par exemple) à un besoin de passivation moins important.

Enfin, la cellule de mesure et les composants électroniques utilisés pour fabriquer des capteurs de pression,

ne peuvent pas résister aux hautes températures du fluide de process.

Voilà pourquoi il est fondamental d'utiliser des séparateurs à membrane. La membrane du séparateur affleure le fluide de process qui n'a plus d'impact direct sur la température de la cellule du transmetteur. Cette dernière peut alors être montée à distance du point de mesure, ce qui rend possible la mesure de températures extrêmes.

Les capteurs de pression à séparateurs en acier inoxydable austénitique qualité urée 1.4466 proposés par Fuji Electric sont, dans la majorité des cas, le meilleur choix pour une utilisation aux conditions normales du processus de production de l'urée pour des pressions max de 26 bars (377 psi) et des températures de 180 °C (356 °F).

Au-delà de ces conditions, l'utilisation de séparateurs à membrane zirconium ou à membrane tantale peut être nécessaire pour des points de mesure plus critiques.

Membrane d'un séparateur en Inox 316, rongée par le carbamate d'ammonium



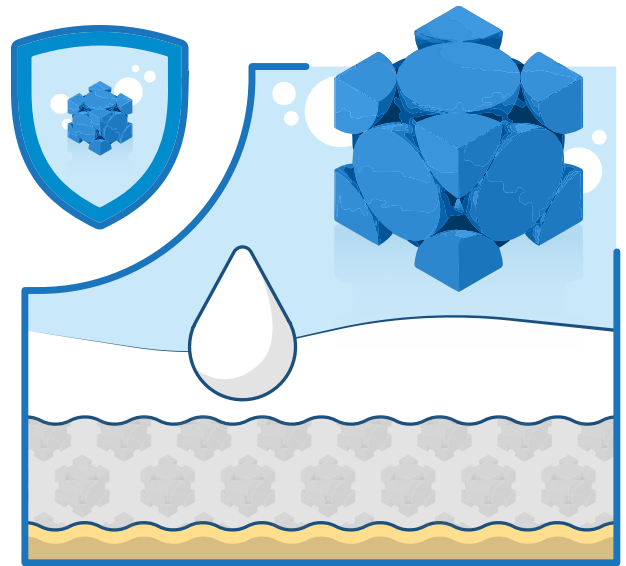
Membrane d'un séparateur en acier inoxydable austénitique qualité urée 1.4466



Avantages des instruments de mesure avec séparateur qualité urée 1.4466

L'utilisation d'un acier austénitique qualité urée 1.4466 permet l'augmentation de la résistance à la corrosion du capteur de pression pour usine d'engrais, ce qui conduit à :

- Une durée de vie prolongée du capteur de pression urée
- Des intervalles de maintenance plus longs
- Une réduction des coûts d'entretien et de réparation
- Un besoin de passivation moins important



La solution du montage sur séparateur pour urée offre plusieurs avantages :

Des applications multiples :

Mesure de débit de liquide, de débit de gaz, de débit de vapeur, mesure de niveau d'un fluide dans une cuve, mesure de densité d'un fluide ou mesure de pression

Un diamètre suffisant de la membrane au contact du fluide

Pour permettre de mesurer avec précision des pressions même faibles

Un démontage facile

Pour des opérations de nettoyage ou d'étalonnage

Une lecture de la mesure directement au point de mesure ou à distance

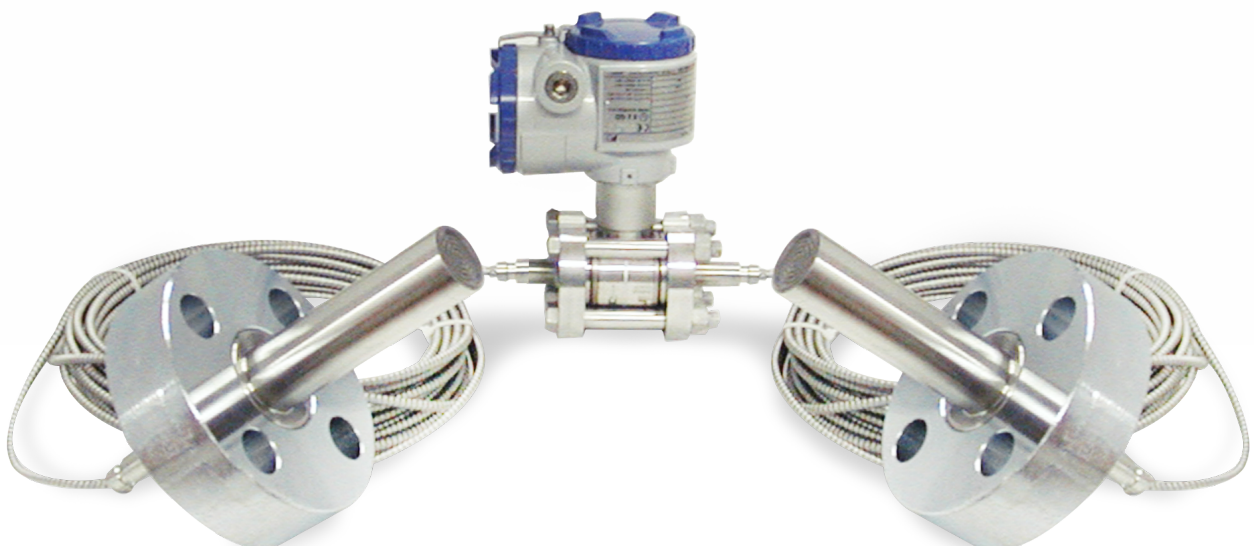
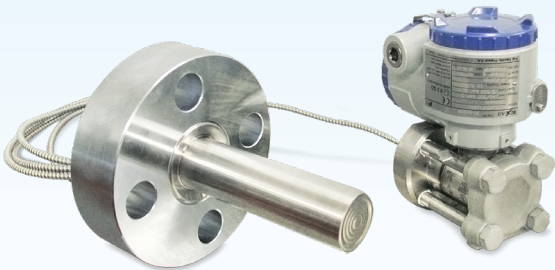
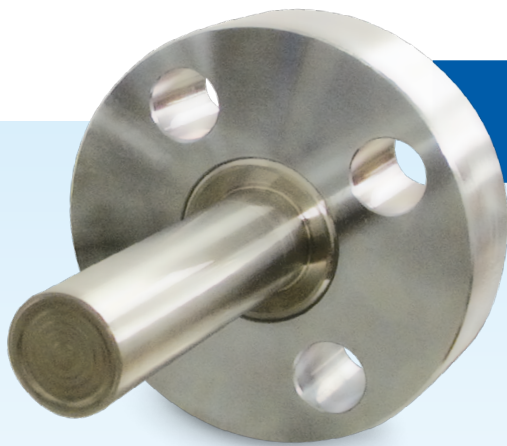
Ce qui rend possible la mesure de températures extrêmes du fluide

Une installation du capteur

Même lorsque le point de mesure est dans une position défavorable pour la lecture

Un montage sur tout type d'instrument de mesure de pression :

Capteurs de pression différentielle, relative, ou absolue



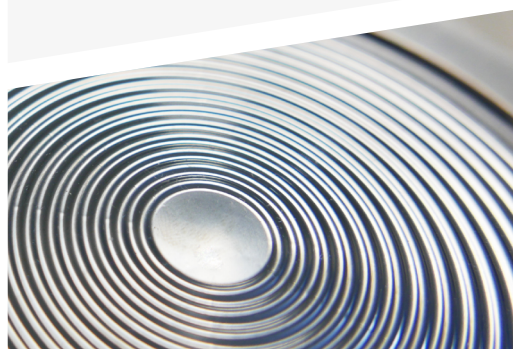
GARANTIE
DURÉE DE VIE UTILE

50
ANS

SÉCURITÉ
MAXIMALE



CONCEPTION
FIABLE ET ROBUSTE



Capteur de pression à séparateur à membrane Fuji Electric

En alliage d'acier inox de qualité urée 1.4466

Faible taux de défaillance

CSFF 92,3 % selon IEC61508 garantissant un très bon MTBF (Mean Time Between Failure) et une durée de vie utile de 50 ans

Sécurité maximale

Grâce aux fonctions de sécurité avancées SIL2 certifié selon IEC 61508

Conception fiable et robuste

Entièrement soudée sans raccords filetés
Testée à 100 % à l'hélium pour contrôler les fuites

L'acier grade urée 1.4466 - 25.22.2 - 310MoLN - S31050 - 2RE69 utilisé pour fabriquer les séparateurs et les membranes des capteurs de pression urée Fuji Electric est un acier inoxydable entièrement austénitique à très faible teneur en carbone et en impuretés.

L'expérience pratique a confirmé son excellente résistance à la corrosion urée (carbamate d'ammonium) à des pressions et températures élevées. Il est également très résistant aux acides inorganiques.

Cette nuance d'acier est caractérisée par :

- Une excellente résistance à la corrosion au carbamate d'ammonium et à l'acide nitrique (utilisé dans la fabrication du nitrate d'ammonium)
- Une excellente résistance à la corrosion intergranulaire
- Une excellente résistance à la corrosion par piqûre et par crevasse

Les séparateurs à membrane pour urée Fuji Electric sont livrés avec les certifications suivantes :

Certificat d'inspection 3.1

Selon la norme EN 10204

Certificat de test de corrosion intergranulaire (IGC) Huey

Selon la norme ASTM A262 Practice C



FE Fuji Electric

FUJI ELECTRIC FRANCE S.A.S.

46, rue Georges Besse - ZI du Brézet - 63 039 Clermont-Ferrand Cedex 2 - France

Tél. France : 04 73 98 26 98 - Fax. 04 73 98 26 99

Tél. International : +33 4 73 98 26 98 - Fax. +33 4 73 98 26 99

Email : sales.dpt@fujielectric.fr - Web : www.fujielectric.fr

Fuji Electric ne saurait être tenu pour responsable des éventuelles erreurs présentes dans nos catalogues, nos brochures ou tout autre support imprimé. Fuji Electric se réserve le droit de modifier ses produits sans préavis. Cela s'applique également aux produits commandés, sous réserve que les modifications n'altèrent pas les caractéristiques techniques de manière excessive. Les marques et les noms déposés évoqués dans le présent document sont la propriété de leurs dépositaires respectifs. Tous droits réservés.