

Analyse de l'oxygène



## **Solutions de mesure en ligne de l'oxygène**

Fournir des résultats tangibles pour votre procédé

**METTLER TOLEDO**

# METTLER TOLEDO

## Un engagement : l'innovation et la qualité

### Groupe METTLER TOLEDO

**Notre société fournit des instruments et équipements de précision ainsi que des services pour tous les clients du domaine industriel. En 2010, METTLER TOLEDO a généré un chiffre d'affaires d'environ 2 milliards de dollars. La société est publiquement cotée à la bourse de New York depuis 1997.**

#### Une présence internationale

METTLER TOLEDO possède un réseau mondial de distributeurs et compte plus de 11 000 employés. Nous aidons nos clients en leur proposant des solutions complètes pour chaque étape de leurs procédés de fabrication : de la réception de matériaux au contrôle de l'emballage final, à la logistique et l'expédition en passant par tous les stades de la fabrication grâce à la mesure en ligne.

Les instruments METTLER TOLEDO sont utilisés dans la recherche et le développement, le contrôle du procédé de fabrication et le contrôle qualité. Les principaux utilisateurs sont les industries pharmaceutiques, biotechnologiques, chimiques, agroalimentaires et cosmétiques.

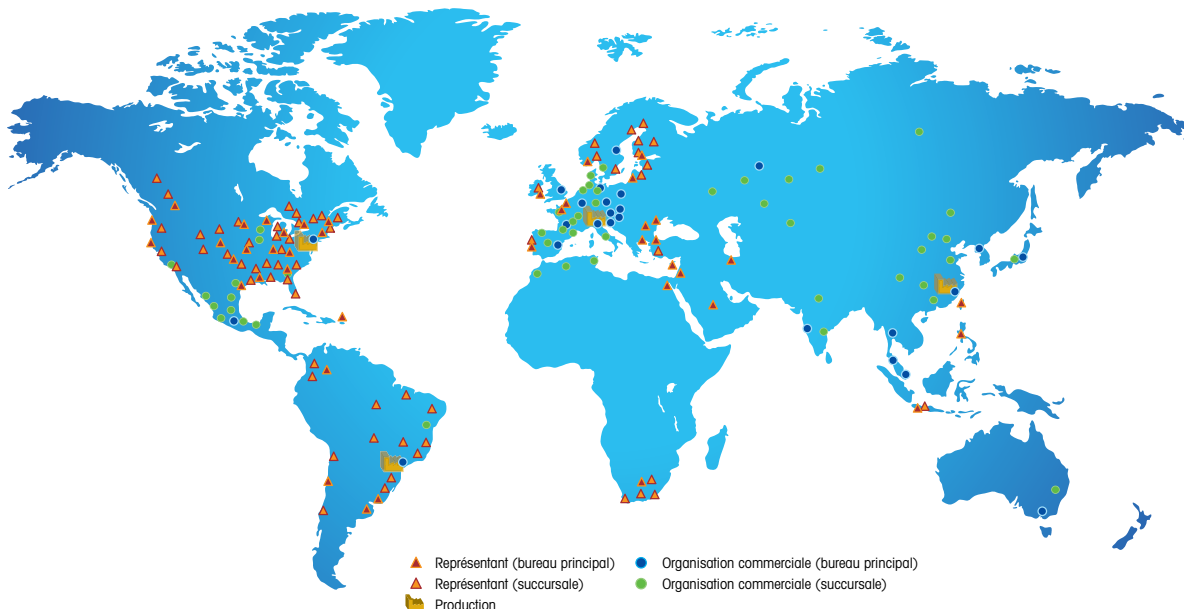
#### Innovation et qualité

Grâce aux importants investissements en R&D, notre société bénéficie d'une excellente réputation d'entreprise novatrice. Nous faisons notre maximum pour atteindre le niveau de qualité le plus élevé, tout

particulièrement au niveau de nos produits, de nos procédés et de l'assistance à la clientèle, afin de nous conformer aux recommandations internationales.

#### Division Process Analytics

Au sein du groupe METTLER TOLEDO, la division Process Analytics se concentre sur les systèmes d'analyse en ligne destinés aux procédés de fabrication industriels. Elle se compose de deux unités commerciales, Ingold et Thornton, reconnues sur le plan international comme les leaders sur leur marché.



## Leaders en Analyse Industrielle

**Ingold et Thornton sont spécialisées depuis de nombreuses années dans la création de solutions innovantes et de qualité pour des applications d'analyse de procédés liquides complexes.**

La société Ingold a été fondée en 1948 par Werner Ingold. Aujourd'hui, elle propose la plus vaste gamme de solutions de mesure analytique en ligne pour les procédés industriels en biotechnologie, pharmacie, chimie et dans

l'industrie des boissons. Ingold offre des systèmes pour les mesures de pH/redox, d'oxygène et de CO<sub>2</sub> dissous, de conductivité et de turbidité. Thornton Inc, fondée en 1963 par Richard Thornton, professeur au MIT, a été incorporée à la

division Process Analytics en 2001. Thornton domine le marché dans le secteur de l'analyse de l'eau pure et ultrapure et fournit des technologies complémentaires des systèmes de mesure de procédé d'Ingold.

## Analyse de gaz in situ : Mesurer où cela est nécessaire

Il est essentiel de contrôler le niveau de l'oxygène gazeux dans votre procédé afin d'assurer la sécurité de l'environnement et des personnes. Il est également primordial de surveiller de près les procédés ayant recours à l'oxygène comme réactif pour que les limites de sécurité soient préservées.

En nous appuyant sur notre expérience, nous avons développé des systèmes pour mesurer l'oxygène qui allient :

- **Possibilité de mesure in situ :** nos systèmes sont construits pour mesurer en ligne, à l'endroit exact où vous devez mesurer.
- **Faible coût de possession :** les mesures réalisées sont de haute qualité, sans les inconvénients d'une maintenance contraignante.
- **Robustesse et stabilité à long terme** pour une utilisation continue dans les environnements les plus difficiles.

Grâce à notre savoir-faire dans le contrôle des procédés et l'automatisation, nous pouvons vous aider à :

- améliorer la fiabilité des procédés,
- optimiser le rendement,
- réduire les coûts de maintenance et optimiser votre stock de pièces détachées.



M420



InPro 6850iG



M400



GPro™ 500



# Mesurez l'oxygène in situ

## Et cessez de vous en préoccuper

La mesure par échantillonnage est un vrai défi en l'absence d'un conditionnement fiable du gaz des procédés. METTLER TOLEDO propose des sondes qui peuvent être installées en ligne, en contournant tous les problèmes d'échantillonnage et de conditionnement.

### Des mesures par échantillonnage...

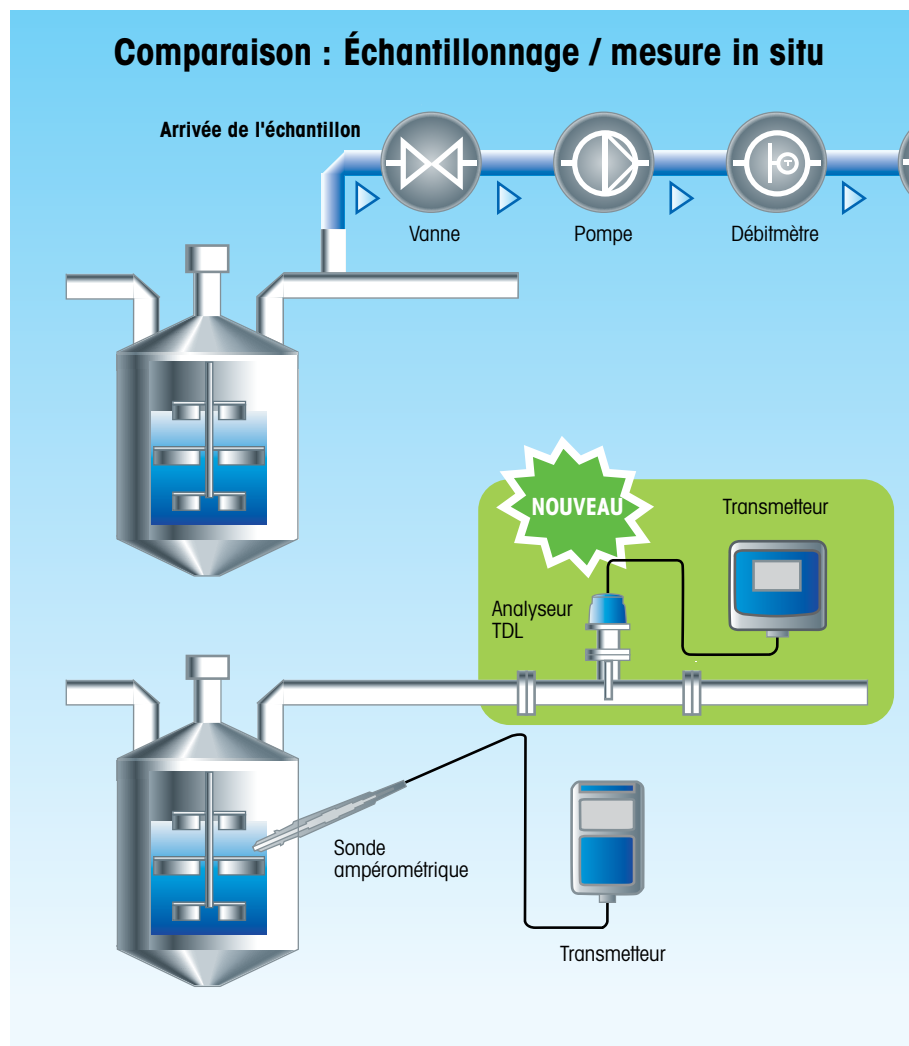
Votre analyseur d'oxygène par échantillonnage ne doit montrer aucune défaillance dans la chaîne de production. Dans les procédés où la sécurité est vitale, la fiabilité du système constitue une priorité majeure.

Pour les procédés nécessitant un contrôle continu, chaque temps d'arrêt imprévu a un impact direct sur la productivité.

### ... qui ont un coût

Les analyseurs par échantillonnage sont des systèmes complexes qui ne sont performants que si chaque composant fonctionne bien. Les problèmes à gérer de manière régulière sont :

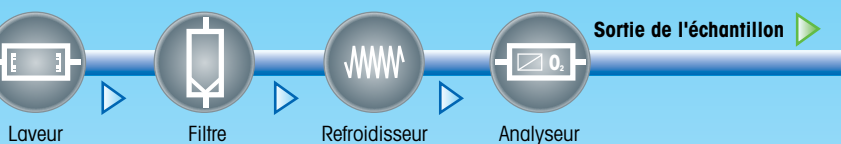
- l'entretien et la réparation des composants,
- l'encrassement de ligne causé par la condensation ou la poussière,
- Le temps de réponse lent dû aux longues lignes d'échantillonnage.



## 10 raisons essentielles pour mesurer en ligne

- 1** **Aucun échantillonnage ou conditionnement du gaz :** moins de pièces, moins de pannes
- 2** **Mesurez directement dans le flux :** des mesures plus représentatives

- 3** **Plus de maintenance encombrante :** Maintenance simple et rapide
- 4** **Bénéfice rapide :** ROI (Return On Investment) généralement inférieur à 6 mois



### Mesure par échantillonnage

- Prix/performances** ●●●○● **Échantillonnage et conditionnement difficiles**  
**Maintenance** ●●○●● Les inconvénients typiques des systèmes d'extraction sont :  
**Fiabilité** ●●●○●
- lourde maintenance du système ;
  - composants de conditionnement mal sélectionnés ;
  - longs temps d'arrêt du procédé pour la maintenance.

### Mesure in situ : installation de la sonde dans le procédé

- Prix/performances** ●●●●● **La fiabilité en toute simplicité**  
**Maintenance** ●●●●● Avec un analyseur d'oxygène en ligne, l'échantillonnage et le conditionnement de gaz deviennent obsolètes.  
**Fiabilité** ●●●●● Des valeurs d'oxygène représentatives sont obtenues, ce qui permet un contrôle de l'oxygène plus précis et plus fiable.

## Mesurer où cela est nécessaire

Toutes les sondes à oxygène METTLER TOLEDO permettent de mesurer in situ ce qui élimine les besoins d'échantillonnage et de conditionnement du gaz.

- Les **sondes ampérométriques** recouvertes d'une membrane sont totalement insensibles à l'humidité et à la poussière : elles conviennent parfaitement pour les applications d'inertage.
- Les analyseurs **à diode laser ajustable (TDL)** sont extrêmement fiables et apportent un temps de réponse optimal dans les applications de contrôle de procédé et de sécurité.

 **Visitez notre centre de compétences :**  
[www.mt.com/o2-gas](http://www.mt.com/o2-gas)

**5 Sonde insensible à l'humidité :** possibilité de mesurer dans des gaz humides

**6 Conception de système robuste :** pour les applications les plus difficiles

**7 Maintenance prédictive :** avec la technologie ISM® intégrée

**8 Remplacement de la sonde en ligne :** Ré-étalonnage sans interruption de procédé

**9 Configuration simple du système :** Approuvé pour les environnements dangereux

**10 Maintenance facile :** aucun savoir-faire de spécialiste n'est requis

# Un regard aiguisé sur le flux de gaz pour un contrôle avancé du procédé

**Lors de contrôle de l'oxygène dans des conditions de procédé délicates impliquant des éléments potentiellement dangereux, il est crucial d'examiner avec attention l'ensemble des facteurs de performance de votre analyseur d'oxygène.**

## Prévention des explosions

L'instrument d'analyse doit être placé au plus près du procédé. Cette proximité est particulièrement importante lorsqu'une surveillance étroite est nécessaire afin d'assurer la sécurité dans les procédés potentiellement explosifs.

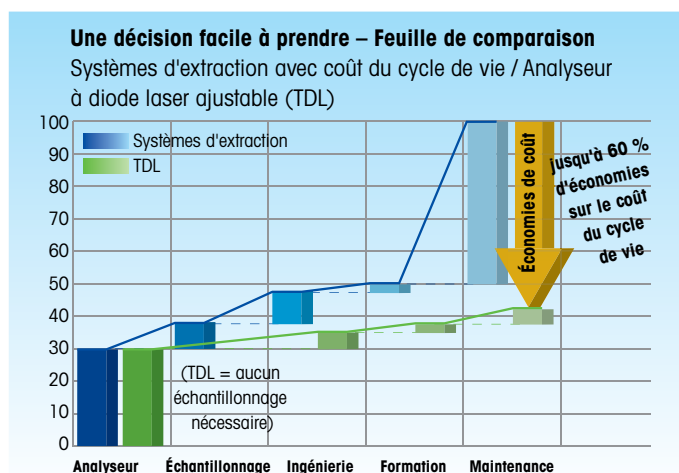
Il est fréquent que les analyseurs d'oxygène par échantillonnage ne soient pas fiables si leurs systèmes d'échantillonnage et de conditionnement ne sont pas correctement entretenus.

## La technologie TDL désormais intégrée aux sondes en ligne

Les analyseurs à diode laser ajustable (TDL) de METTLER TOLEDO allient des mesures in situ fiables à la puissance d'un analyseur de gaz.

De surcroît, grâce à la structure innovante des sondes METTLER TOLEDO, les efforts d'installation et de maintenance sont réduits au strict minimum.

Comparés aux TDL de type « cross-stack », les analyseurs TDL METTLER TOLEDO rendent les opérations fastidieuses inutiles. Par exemple, l'alignement nécessaire des deux parties de l'analyseur dans la conduite est évité. Le coût



Une solution TDL réduit de façon drastique les coûts liés au cycle de vie du système.

de l'installation diminue donc jusqu'à 40 %.

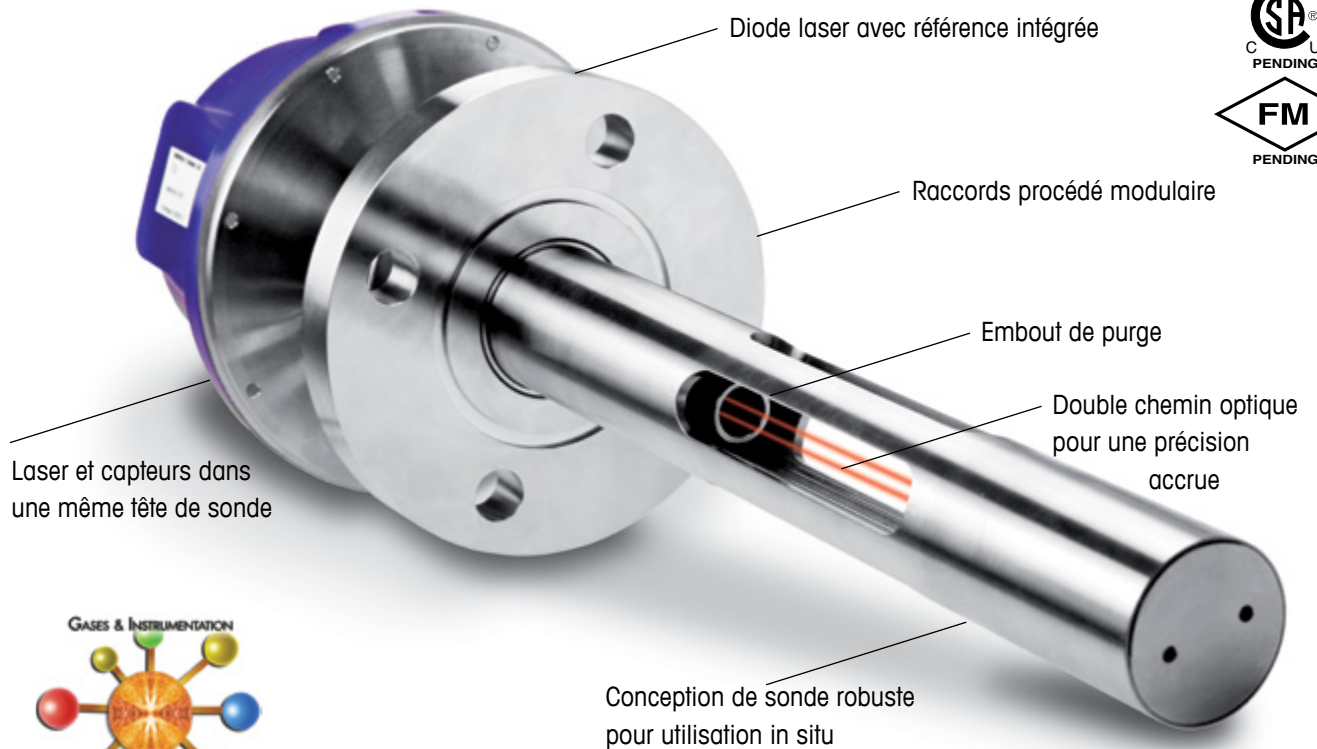
## Applications

- Contrôle de sécurité
- Raffineries
- Torchères
- Oxychloration dans les usines produisant du dichlorure d'éthylène
- Usines produisant du monochlorure de vinyle
- Systèmes de récupération de la vapeur
- Unités de craquage catalytique fluide





## Série GPro™ 500 : alliance de la commodité d'une sonde in situ et des performances d'un analyseur



### Interface utilisateur conviviale

La série GPro 500 de METTLER TOLEDO utilise le transmetteur M400 polyvalent pour une configuration aisée du système et pour des diagnostics élaborés.



**Délai de maintenance :** estimation en temps réel de la qualité du chemin optique.



**Indicateur dynamique de durée de vie :** durée de vie restante prévue pour la diode laser.

### Coup d'œil sur les avantages

- Installation à une bride
- Mesure in situ
- Installation facile
- Faible coût de possession
- Structure compacte
- Maintenance quasiment nulle
- Interface utilisateur intuitive
- Faible consommation de gaz de purge

# Contrôle en ligne de l'inertage

## Pas d'échantillonnage, uniquement de la mesure

**Dans toutes les industries, la priorité est de limiter le risque d'explosion dans les procédés utilisant des solvants inflammables et des produits potentiellement explosifs. Les sondes à oxygène ampérométriques donnent une meilleure idée de la concentration en oxygène du procédé et sont peu coûteuses à l'usage.**

### Oxygène indésirable

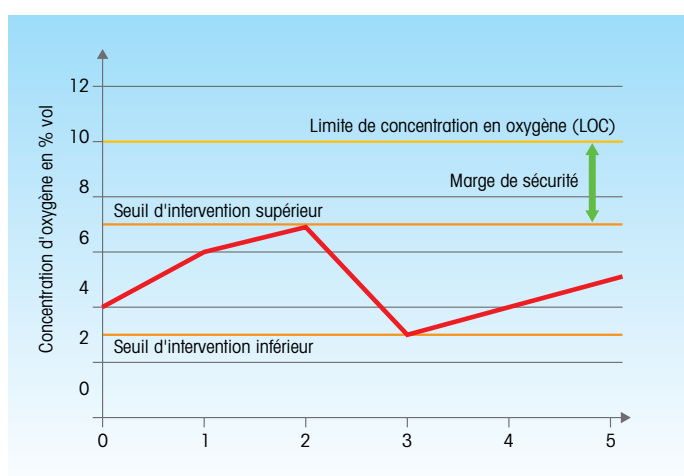
L'inertage consiste à éviter toute situation dangereuse, en conservant le niveau d'oxygène inférieur à la teneur limite (LOC : Limiting Oxygen Content).

En règle générale, les conditions d'inertage sont obtenues en contrôlant le flux et/ou en appliquant une faible surpression à un réservoir. Cependant, cette méthode ne fournit aucune information sur la concentration en oxygène, information pourtant essentielle au cours du remplissage et de la vidange du réservoir. Une chute de la température ambiante peut conduire à « l'entrée » d'air par le réservoir afin d'éviter son affaissement.

### Connaître le contenu

La mesure d'oxygène vient s'ajouter au système d'inertage. Son implantation est vitale, car les conditions du gaz homogène dans le volume à inertier peuvent être absentes, tandis que des « points sensibles » d'oxygène peuvent exister.

Avec une mesure par échantillonnage, ces « points sensibles » peuvent ne pas être identifiés. Par ailleurs, les longues lignes d'échantillonnage entraînent un retard de mesure inutile.



Le contrôle de l'oxygène assure des conditions inertes.

### Exemples d'applications réussies :

- Contrôle des centrifugeuses et des séparateurs
- Systèmes de broyage
- Cristalliseurs
- Inertage de boîte à gants
- Contrôle de l'atmosphère de la tour de vaporisation







### La vérité au sujet de l'oxygène dans votre procédé

Il est préférable d'utiliser des sondes ampérométriques en ligne plutôt que des systèmes d'échantillonnage. En effet, ces sondes permettent d'obtenir une mesure d'oxygène à l'endroit où le risque d'explosion est présent, en évitant les problèmes des longues lignes d'échantillonnage et des temps de réponse longs et inutiles.

### Nouvelle approche pour l'inertage

Les solutions ampérométriques ouvrent de nouvelles voies pour un contrôle rapide et amélioré de l'inertage. Les systèmes en circuit fermé avec une sonde en ligne, un analyseur muni d'un régulateur PID intégré et une limite supérieure/inférieure permettent d'utiliser des systèmes d'inertage autonomes.

### Coup d'œil sur les avantages

- Mesurez l'oxygène lorsque cela est important : pendant le procédé
- Maintenance en 2 minutes sans arrêt du procédé
- Aucune interférence des solvants (pour la plupart d'entre eux)
- Meilleur contrôle du procédé grâce à la mesure de l'oxygène en circuit fermé
- Technologie numérique pour des signaux et des diagnostics précis

De plus, la mesure de l'oxygène permet de contrôler efficacement la consommation du gaz d'inertage.

Combiné à la mesure de la surpression, le contrôle de l'oxygène permet d'obtenir une sécurité maximale de l'équipement.

**ISM**



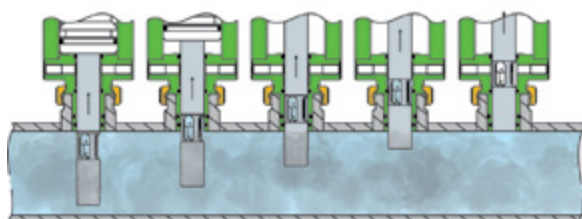
InPro 6850i



InTrac 777 e



M420



Avec le système Tri-Lock® breveté pour les supports InTrac®, la sonde peut être retirée du flux gazeux en toute sécurité, à tout moment et sans interrompre le procédé.

# Solutions d'inertage et de stockage pour protéger efficacement votre produit

**Le contrôle du gaz de tête inerte dans une cuve par la pression et le débit permet seulement d'estimer la concentration en oxygène. Un supplément d'azote est injecté pour assurer un inertage suffisant. La mesure de l'oxygène à l'intérieur de la cuve peut modifier cela.**

## Moins d'oxygène, plus de rendement

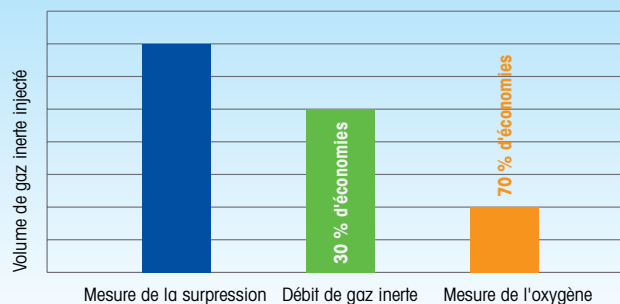
Si le produit est sensible à l'oxydation, l'inertage des cuves pendant les étapes intermédiaires du procédé et le stockage final est nécessaire.

L'approche conventionnelle pour résoudre cette tâche implique la mesure de la surpression de l'espace de tête et/ou la mesure du débit de gaz inerte. Toutefois, le fait de se fier uniquement à ces paramètres indirects pour contrôler l'inertage présente des inconvénients :

- La présence d'oxygène dans la cuve n'est pas quantifiée. Cela peut conduire à une qualité de produit non homogène.
- Par souci de sécurité, un supplément de gaz inerte est pompé à l'intérieur afin d'assurer un inertage approprié. La consommation de gaz inerte augmente alors.
- Si vous ne mesurez pas la concentration d'oxygène dans les gaz inertes en provenance de différentes sources, il est dangereux de les mélanger (sachez que « l'azote pur » n'est pas pur).

## Comparaison des méthodes d'inertage

Consommation du gaz d'inertage



Lors d'une application d'inertage type, l'utilisation de la mesure d'oxygène en ligne peut vous aider à réduire les coûts d'inertage de 70 %.



## Des économies que nous n'avions pas prévues

« Chaque jour, nous nous efforçons d'identifier les possibilités d'optimisation des coûts. Grâce aux systèmes ampérométriques de mesure de l'oxygène, nous avons amélioré notre procédé d'inertage tout en réduisant les coûts. Nous avons ainsi pu miser davantage sur la qualité. »



Extrait du témoignage d'un client.



### Inertage efficace

Avec la mesure d'oxygène en ligne, les coûts du gaz inerte sont réduits. Étant donné que les sondes ampérométriques ne sont sensibles ni à la poussière, ni à l'humidité, ni aux gaz perturbateurs, elles peuvent être insérées en ligne afin de fournir des valeurs fiables et précises.

### Coup d'œil sur les avantages

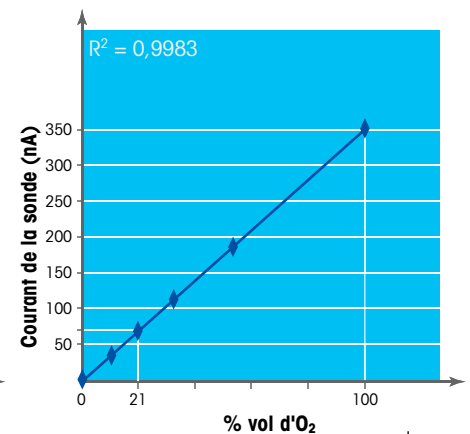
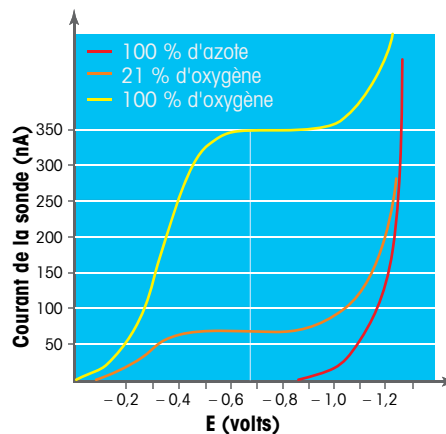
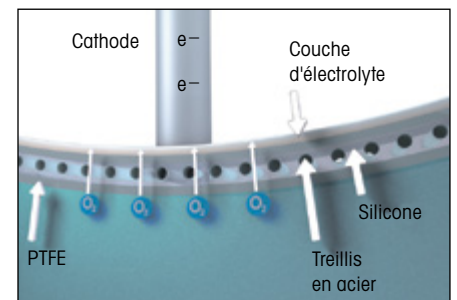
- Installation directe en ligne
- Grande disponibilité opérationnelle grâce au concept de maintenance en 2 minutes
- Étalonnage dans l'air uniquement, pour un coût réduit
- Vastes applications grâce à de nombreuses options de configuration
- Plage dynamique élevée de 50 ppm jusqu'à l'air



## Sondes ampérométriques : fonctionnement

La sonde à oxygène est séparée de l'échantillon de gaz par une membrane. Cette membrane est perméable à l'oxygène, mais elle empêche les autres composants d'influencer la mesure. À la cathode, l'oxygène est mesuré électrochimiquement comme un courant pour calculer sa pression partielle.

Le signal de sortie est proportionnel à la concentration d'oxygène (à droite). Pour obtenir cette relation entièrement linéaire sur l'ensemble de la plage de mesure de l'oxygène (0 à 100 %), une tension de polarisation de  $-675$  mV est appliquée entre l'anode et la cathode (à gauche).



# Centre de compétences sur l'oxygène

## Informations sur les applications et les produits



Visitez notre site Web pour découvrir les documents techniques, les notes d'applications, les vidéos pratiques et la liste de nos web-séminaires à la demande.

► [www.mt.com/o2-gas](http://www.mt.com/o2-gas)

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

Pour plus d'informations

**Mettler-Toledo AG**  
Process Analytics  
Im Hackacker 15  
CH-8902 Urdorf  
Tél. : (+41) 44 729 62 11

Sous réserve de modifications techniques  
© 11/2012 Mettler-Toledo AG  
Imprimé en Suisse. 30 069 369

CE



Système de gestion  
certifié selon  
ISO 9001 / ISO 14001