

# Analyseurs, capteurs in situ et préleveurs

Experts en analyses physico-chimiques

Experts en analyses physico-chimiques



## Aperçu des paramètres

Paramètres	Appareil	Page
Aluminium	CA71AL	20
Ammonium	CAS40D/CM44	11
	CA71AM	12, 20
CAS <sub>254</sub>	CAS51D/CM44	16
	CAS74/CAM74	19
Chlore	CA71CL	20
Chromate	CA71CR	20
COT	CA72TOC	17, 20
COT <sub>eq</sub>	CAS74/CAM74	19
	CAS51D/CM44	16
Cuivre	CA71CU	20
DBO <sub>eq</sub>	CAS74/CAM74	19
DCO <sub>eq</sub>	CAS74/CAM74	16
	CAS51D/CM44	19
Dureté	CA71HA	20
Fer	CA71FE	20
Hydrazine	CA71HY	20
Manganèse	CA71MN	20
Nitrates	CAS40D/CM44	11
	CAS51D/CM44	13
	CAS74/CAM74	14
Nitrites	CA71NO	12, 20
Paramètres de boue	CAS74/CAM74	14
Phosphates	CA71PH	12, 20
Silicates	CA71SI	20

## Prélèvement d'échantillons

Prélèvement	Appareil	Page
En poste fixe	CSF48	22
Portable	CSP44	22

# Sommaire

Votre partenaire en analyses physico-chimiques .....	4	Préparation des échantillons.....	19
Valeurs ajoutées .....	6	pour les analyseurs	
Principes de mesure .....	8	Prélèvement d'échantillons.....	20
Méthodes photométriques		Stations de mesure en conteneur....	22
Colorimétrie		Traitement des eaux usées .....	24
Absorption des UV .....	9	Traitement de l'eau.....	26
Absorption des UV-VIS		Un service de qualité pour les .....	28
Electrodes sélectives.....	10	analyseurs et les préleveurs	
Paramètres des nutriments .....	11	Experts en pH.....	30
ISEmax CAS40D		conductivité, oxygène,	
Stamolys CA71 .....	12	turbidité et désinfection	
Viomax CAS51D .....	13	Guide des analyseurs,.....	32
STIP-scan CAS74/CAM74.....	14	capteurs et préleveurs	
Paramètres organiques .....	15	De fournisseur d'appareils de mesure.	34
Viomax CAS51D (CAS) .....	15	à fournisseur complet	
TOCII CA72TOC .....	16	Documentation complémentaire ....	35
STIP-scan CAS74/CAM74.....	17		
Paramètres industriels .....	18		
Stamolys CA71			





## Votre partenaire en analyses physico-chimiques

Avec plus de 35 ans d'expérience en analyse physico-chimique et une présence dans le monde entier, le groupe Endress+Hauser est un partenaire de poids.

Nos systèmes de mesure sont présents partout où le client exige des mesures fiables, une grande disponibilité et une durée de vie élevée.

L'expansion de nos capacités de recherche et de développement au cours des dernières années nous a permis d'améliorer encore les performances et la qualité de nos produits et de proposer à nos clients de nouvelles technologies. Endress+Hauser a atteint un très haut niveau de production grâce à la maîtrise de toutes les étapes de production techniquement difficiles, combinée à un haut degré d'automatisation.

Cela mène à une qualité des produits élevée et constante ainsi qu'à des temps d'exécution et une fiabilité de livraison exceptionnels en ce qui concerne tous les produits standard ou sur mesure pour des applications spécifiques.



## Savoir-faire

**De nombreux spécialistes contribuent au succès d'une gamme de produits. Chez Endress+Hauser, ce sont des chimistes, des physiciens, des concepteurs, des électroniciens et des informaticiens qui collaborent pour proposer à nos clients une gamme de produits de haute qualité à tous points de vue.**



Des produits innovants avec une valeur ajoutée sont essentiels au succès d'Endress+Hauser. En 2011, nous avons déposé 225 nouveaux brevets et investi 7 % de notre chiffre d'affaires annuel dans la recherche et le développement. Endress+Hauser détient actuellement près de 4 900 brevets actifs et demandes de brevet dans le monde entier.

### Savoir-faire en matière de capteurs

Il n'y a pas d'autres composants d'un point de mesure qui n'ait nécessité autant d'expertise et de temps en développement qu'un capteur. Avec notre savoir-faire en recherche et développement, nous visons la première place dans ce domaine. Le taux de production interne, la conception modulaire et le degré élevé d'automatisation garantissent aux clients une qualité et une sécurité absolument fiables.

## Concepts de plateforme

**Les concepts de plateforme utilisent des ressources et un savoir-faire communs. Cela permet d'améliorer la qualité et la vitesse de nos process et de réduire les coûts pour nos clients.**

Nos produits sont basés sur des standards et des plateformes établis et exploitent les synergies dans tous les domaines, que ce soit pour les boîtiers, les modules électroniques, les logiciels, les interfaces ou les afficheurs. Par ailleurs, nous supportons activement la standardisation et les systèmes ouverts et simplifions ainsi la vie de nos clients. De l'utilisation universelle du hardware, de la configuration à l'intégration dans des systèmes d'automatisation jusqu'à la maintenance simplifiée, nos clients bénéficient de cette plateforme tout au long du cycle de vie des produits. Naturellement, le concept de plateforme simplifie aussi la gestion des stocks et réduit ainsi les coûts de stockage.



# Valeurs ajoutées

W@M – main dans la main tout au long du cycle de vie de votre système

**Rapidité, efficacité et disponibilité 24h/24 – avec Endress+Hauser pour partenaire, vous bénéficiez d'un vaste réseau de service et de techniciens d'intervention qualifiés dans le monde entier.**

Pour vos appareils de terrain, nous vous proposons les services suivants :

- Mise en service et maintenance
- Etalonnage et concepts d'étalonnage
- Réparations en usine et service de pièces de rechange
- Séminaires de formation pour votre personnel
- Help-desk, pour répondre immédiatement à toutes vos questions sur nos appareils et systèmes



## Améliorer la compétitivité

De nombreuses sociétés sous-traitent les activités qui ne font pas partie de leur coeur de métier. S'agissant d'appareils de terrain et d'automatisation de process, ils recherchent des partenaires en mesure :

- d'assurer la maintenance, l'étalonnage, la réparation et le remplacement d'appareils tout au long du cycle de vie de leur installation.
- de proposer des contrats de maintenance pour réduire les temps d'arrêt de leur installation.
- de fournir les compétences nécessaires à des prix abordables.



### Exploitation

- Informations à jour : 24h/24 et 365 jours par an
- Réparation, maintenance et optimisation efficaces de la base installée
- Réduction des risques pour votre installation

### Mise en service

- Mise en service simple à partir de la salle de contrôle
- Plus de sécurité pour votre process et votre personnel

### Installation

- Les documentations des produits sont disponibles dans plusieurs langues
- La version de software la plus récente est toujours disponible
- Pas de longue recherche : la documentation appropriée peut être retrouvée en quelques secondes

### Planification

- Sélection et planification rapides et sûres de l'appareil adapté à votre application
- Documentation et gestion de projets
- Démarrage de la surveillance du cycle de vie dans W@M – Life Cycle Management

### Achat

- Support optimal à vos activités d'approvisionnement
- Vos prix et délais de livraison sont disponibles en ligne à tout moment
- Niveau élevé de qualité de process



## Solutions

**Nos solutions d'automatisation vous aident à optimiser vos processus logistiques, de production et de maintenance. Elles sont fiables, durables, évolutives et économiques.**

**Production** La commande de process est primordiale pour la qualité et la production efficace. Nous proposons des solutions de commande et de visualisation aussi bien pour les appareils et les installations que pour tout le secteur. Nos solutions reposent sur des standards ouverts, ce qui garantit une mise en oeuvre économique.

**Gestion des équipements** La gestion des équipements est au centre du fonctionnement impeccable de votre installation. Nous vous proposons des outils locaux et basés sur le web, qui vous assistent dans toutes les phases du cycle de vie de votre installation.

**Ingénierie** Une bonne étude de projets assure la protection à long terme des investissements. Nous sommes un partenaire d'expérience qui vous guidera de la conception à la mise en service.

**Communication numérique** Pour obtenir le meilleur d'un appareil bus de terrain, il doit être parfaitement intégré à votre système. Nous proposons un grand nombre de services permettant d'optimiser le fonctionnement de vos appareils.



## Applicator

**Le logiciel Applicator est un outil de sélection et de conception pratique pour le processus de planification. En entrant les paramètres d'application, par ex. issus des spécifications du point de mesure, Applicator détermine une sélection de produits et de solutions adaptées. Avec des fonctions de planification supplémentaires et un module de gestion des projets, il simplifie votre travail quotidien en matière d'ingénierie.**

### Sélection

Applicator Selection est un outil de sélection des produits. Vous entrez les paramètres d'application comme par exemple les conditions ambiantes, les spécifications d'interface ou les agréments. Applicator propose des produits et des composants adaptés et les affiche à l'écran avec illustrations et caractéristiques. Avec l'application choisie, Applicator Industry Applications vous guide jusqu'au bon choix de produit à l'aide d'illustrations ou de structures arborescentes.

### Administration

Avec Applicator Project, il est possible de sauvegarder les données du processus de sélection des produits et de planification. Le module de projets vous permet de gérer des projets structurés hiérarchiquement du niveau de l'entreprise jusqu'au numéro de repère. L'interface Spec Sheet permet d'importer des fiches de spécifications électroniques et de transférer les données à un module Applicator.



[www.endress.com/applicator](http://www.endress.com/applicator)

# Principes de mesure

Si vous souhaitez mesurer en continu les nitrates ou l'ammonium, vous avez actuellement l'embarras du choix pour le principe d'analyse à utiliser par l'appareil de mesure. C'est une question primordiale, car un principe de mesure inadapté peut entraîner des erreurs de mesure significatives. D'autre part, il n'existe pas de principe de mesure idéalement adapté à toutes les applications.

L'important est beaucoup plus de savoir à quoi les résultats de mesure vont être utilisés :

- Si la priorité est mise sur la commande et la régulation, on a besoin de valeurs mesurées rapides reflétant les conditions actuelles du process. Ces valeurs mesurées rapides sont souvent délivrées par des systèmes de capteurs installés directement dans le process. Ils fonctionnent selon des principes optiques, spectraux ou potentiométriques.

- Si l'on mise sur la surveillance et la documentation, la solution se trouve dans des analyseurs extrêmement précis à nettoyage et étalonnage automatiques. Ce type de systèmes de mesure fonctionne selon des principes de mesure colorimétriques, biologiques ou par voie humide.

Grâce à sa gamme de produits complète et unique, Endress+Hauser vous propose toujours l'appareil optimal avec le principe de mesure adapté pour votre application.

## Méthodes photométriques

La photométrie est l'une des techniques les plus anciennes et les plus éprouvées qui soient. Elle s'appuie sur le fait que différents composants d'échantillon aqueux absorbent, voire filtrent quasiment, différentes parties d'une lumière émise. Des détecteurs se trouvant sur le côté récepteur du système de mesure évaluent cette différence entre la lumière émise et la lumière reçue, et déterminent la concentration du composant recherché à l'aide de la courbe d'étalonnage enregistrée dans le système.

La majorité des systèmes de mesure actuellement disponibles fonctionnent selon des principes photométriques :

- Colorimétrie : Les composants, d'abord invisibles, sont "colorés" à l'aide de réactifs spécifiques. Les substances ainsi colorées peuvent alors être déterminées par photométrie.

- Absorption des UV : Les substances à mesurer montrent une auto-absorption directe dans la gamme des ultraviolets de la lumière. On parle ici fréquemment de systèmes de mesure optiques qui évaluent généralement une longueur d'onde de mesure et une longueur d'onde de référence.

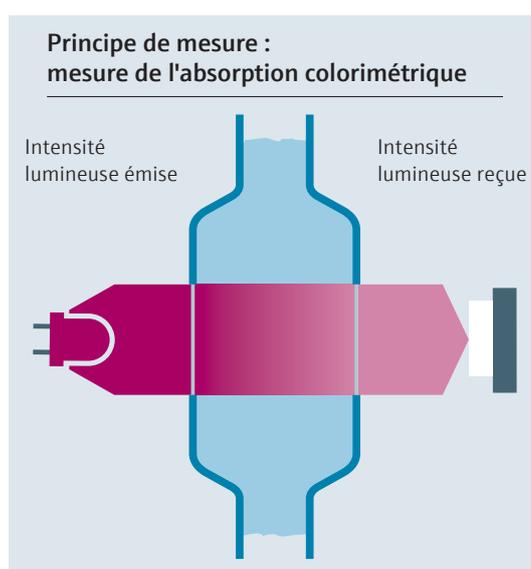
- Absorption UV-VIS : L'absorption de la lumière est déterminée à partir de la gamme des ultraviolets sur tout le spectre visible de la lumière. Pour cette raison, les systèmes de mesure utilisant cette méthode sont appelés généralement spectromètres ou systèmes de mesure spectraux.

### Principe de mesure colorimétrique

Un ou plusieurs réactifs sont ajoutés à l'échantillon d'eau pour le "colorer". L'échantillon aqueux est ensuite mesuré par photométrie. L'intensité du signal d'absorption spécifique est proportionnelle à la concentration des composants colorés. Une mesure de référence (échantillon sans substances chimiques) est effectuée avant chaque mesure pour compenser les interférences causées par la couleur inhérente, la turbidité ou la contamination. Ces informations permettent de déterminer la concentration effective de la substance.

La plupart des méthodes standardisées pour la surveillance de l'eau et des eaux usées s'appuient sur la photométrie et la colorimétrie. La sélection spécifique des réactifs colorants permet de mesurer de façon très précise de nombreux paramètres, de l'aluminium aux phosphates en passant par l'acide silicique.

Les analyseurs en ligne Endress+Hauser de la série Stamolys CA71 utilisent ce procédé de laboratoire testé et éprouvé. Vous pouvez ainsi vous fier à leur résultat de mesure.



Absorption = mesure de l'atténuation de la lumière en fonction de l'intensité lumineuse émise

### Principe de mesure : absorption des UV

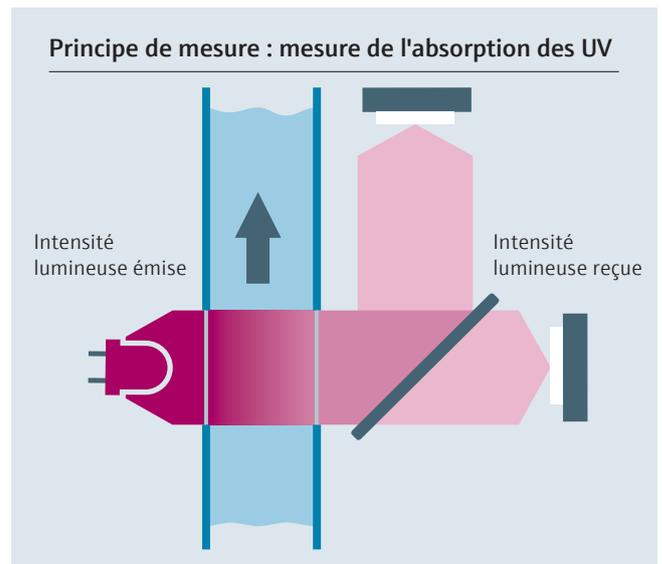
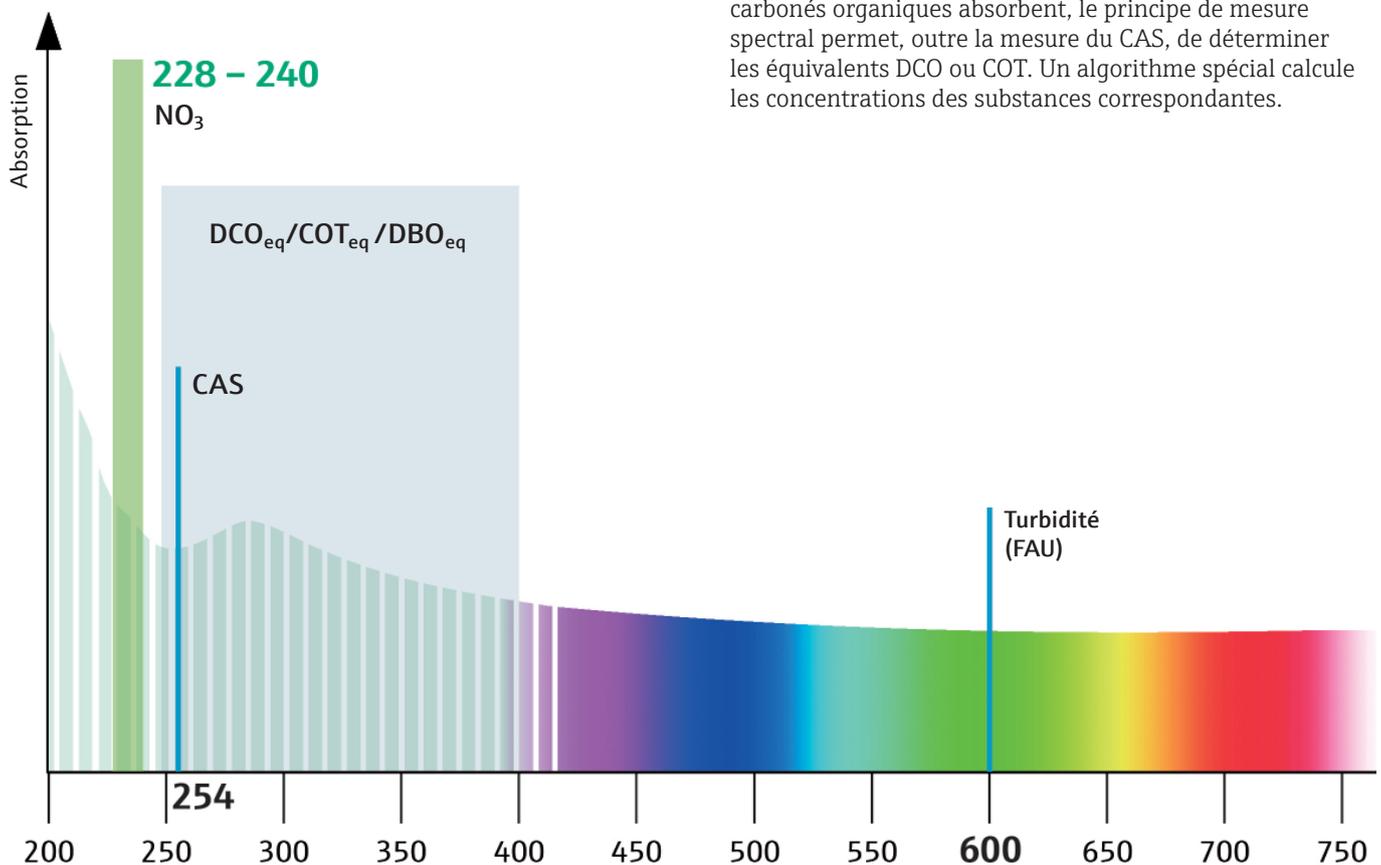
Les capteurs UV utilisent l'auto-absorption de la substance à mesurer dans la gamme des ultraviolets de la lumière.

Pour cela, la lumière ultraviolette d'une lampe flash pulsée stable traverse la section de mesure. Les substances à mesurer de l'échantillon absorbent cette lumière proportionnellement à leur concentration. L'intensité du faisceau atténué est mesurée par deux longueurs d'onde fixes (longueur d'onde de mesure et longueur d'onde de référence) au moyen de photodiodes. Les interférences causées par la turbidité, la contamination ou les hydrocarbures organiques sont éliminées mathématiquement. La concentration des substances est déterminée à l'aide d'une courbe d'étalonnage mémorisée dans le système.

Les capteurs in-situ Viomax CAS51D pour la mesure des nitrates ou du CAS utilisent le principe de mesure de l'absorption des UV. Les capteurs mesurent directement dans le process. Les nitrates et le CAS (paramètres totalisateurs pour la charge organique de l'eau) absorbent directement dans la gamme UV sans addition de réactifs.

### Principe de mesure par absorption des UV-VIS - mesure spectrale

Une lampe flash au xénon dans le capteur envoie de la lumière à travers le produit, des ultraviolets à toute la gamme visible. La lumière qui n'est pas absorbée est dirigée par un miroir vers un spectromètre. Le spectromètre décompose la lumière en parties spectrales (propres à la longueur d'onde) et mesure chaque intensité. L'intensité permet de calculer la concentration de la substance absorbante.



Le spectromètre in situ STIP-scan CAS74 pour la mesure des nitrates et du CAS utilise le principe de mesure de l'absorption UV-VIS directe sans addition de réactifs. Les capteurs mesurent directement dans le process. Grâce aux données de mesure spectrales, ils permettent une meilleure compensation de la turbidité et de la contamination.

Etant donné l'importance de l'absorbance mesurée dans la gamme de longueurs d'onde à laquelle les composés carbonés organiques absorbent, le principe de mesure spectral permet, outre la mesure du CAS, de déterminer les équivalents DCO ou COT. Un algorithme spécial calcule les concentrations des substances correspondantes.

## Principe de mesure par électrodes à sélectivité ionique (ISE)

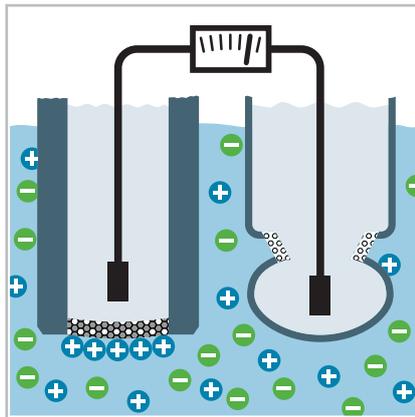
**La mesure potentiométrique au moyen d'électrode à sélectivité ionique est similaire à la mesure du pH : la "migration" d'ions chargés crée une différence de potentiel entre l'électrode de mesure et l'électrode de référence. Cette différence de potentiel est mesurée et proportionnelle à la concentration en ions.**

### Principe de mesure en détail

Le coeur des électrodes à sélectivité ionique est une membrane sélective pour l'ion à mesurer, dans laquelle sont stockés des ionophores. Ces ionophores facilitent la "migration" sélective des ions vers l'intérieur de l'électrode, et entraînent par cette variation de charge la formation d'un potentiel électrochimique sur la membrane (proportionnel à la concentration en ions). Ce potentiel est transmis au système de dérivation de l'électrode via l'électrolyte interne et mesuré par rapport à une électrode de référence séparée avec un potentiel constant. La différence de tension est alors convertie en une concentration spécifique aux substances conformément à l'équation de Nernst.

Avec ce principe de mesure, la couleur et la turbidité de la solution à mesurer n'ont aucune influence sur le résultat de la mesure. Etant donné que l'électrode à sélectivité ionique est immergée directement dans la solution à mesurer et qu'elle a un temps de réponse rapide, le système de mesure réagit très rapidement aux variations de concentration. Le signal de mesure et la concentration des ions mesurés sont en relation directe sur une large gamme, de sorte que ces systèmes couvrent une très grande gamme de mesure.

Le nouveau système de mesure ISEmax CAS40D d'Endress+Hauser pour la mesure de l'ammonium et des nitrates utilise cette méthode de mesure à sélectivité ionique. Cela rend les processus de nitrification et de dénitrification transparents, notamment dans le domaine du traitement des eaux usées, et réduit largement les frais énergétiques pour les processus d'aération.



### Aperçu des principes de mesure

Principe de mesure	Appareil de mesure	Principaux avantages
Colorimétrie	Stamolys	Très précis, hautement spécifique, avec étalonnage automatique et autonettoyage
Absorption des UV, optique	Viomax	Mesure directement dans le process, temps de réponse court, pas de réactifs chimiques, sans entretien
Absorption des UV-VIS, spectral	STIP-scan	Mesure directement dans le process, temps de réponse court, pas de réactifs chimiques, sans entretien, mesure multiparamètre avec compensation optimisée des grandeurs de perturbation
A sélectivité ionique	ISEmax	Mesure directement dans le process, temps de réponse court, pas de réactifs chimiques, sans entretien, large gamme de mesure, plusieurs paramètres

# Paramètres des nutriments

	Ammonium	Nitrates	Nitrites	Phosphates
ISEmax CAS40D	■	■		
Viomax CAS51D		■		
Stamolys CA71AM/NO/PH	■		■	■
STIP-scan CAS74		■		

Outre la réduction du carbone, les stations d'épuration modernes pratiquent également la réduction de l'azote et des phosphates. Pour cela, les mesures en ligne des paramètres ammonium, nitrates et phosphates sont nécessaires. Les nitrites et le phosphore total sont parfois également mesurés.

L'analyse en ligne aide à respecter les valeurs de rejet les plus strictes et à réduire les coûts d'exploitation, par ex. la taxe sur les eaux usées. Les applications typiques sont stratégiquement le contrôle et la régulation pour :

- **Ammonium** : Mesure dans le bassin d'aération pour l'optimisation du process : garantir la nitrification avec une consommation minimale d'oxygène
- **Nitrates** : Mesure dans le bassin d'aération pour l'optimisation du process : garantir une dénitrification suffisante, contrôle d'une recirculation optimale
- **Phosphates** : Mesure dans le bassin d'aération pour l'optimisation du process : dosage optimal des précipitants

Pour la surveillance et le relevé formel de tous les paramètres de nutriments cités ci-dessus :  
Mesure au canal de rejet : informe et garantit le respect des valeurs de seuil

## Système de mesure à sélectivité ionique ISEmax CAS40D/Liquiline CM44

L'ISEmax est un système compact composé d'un capteur et d'un transmetteur et est utilisé pour la mesure en continu de l'ammonium et/ou des nitrates. Le capteur comprend des électrodes à sélectivité ionique et une électrode de référence intégrées dans une sonde de nettoyage automatique à l'air comprimé. A l'aide du support adapté, le capteur peut être monté directement au bord du bassin. La sonde est immergée avec les électrodes directement dans le process.

Jusqu'à trois électrodes à sélectivité ionique mesurent simultanément l'ammonium, les nitrates et éventuellement une autre grandeur de mesure (ion interférent). Elles sont équipées de cartouches à membrane facilement remplaçables qui sont spécifiques pour l'ion à mesurer. Les nouvelles membranes sont très robustes, et le nettoyage à l'air comprimé intégré les protège de l'encrassement et de toute contamination. Elles sont, par conséquent, toujours opérationnelles.

### Principaux avantages

- Système compact
- Sans réactifs
- Détermination immédiate des concentrations grâce à la mesure en ligne



Vue de la tête du capteur CAS40D

Electrode ISE

Cartouche à membrane

- Utilisation simple : pas de prélèvement externe nécessaire
- Ammonium et nitrates dans un seul capteur : vous avez ainsi un contrôle permanent sur la nitrification et la dénitrification

### Domaines d'application typiques

- Détermination de la concentration d'ammonium et de nitrates directement dans le bassin d'aération
- Variations de concentrations rapides pour le contrôle et la régulation
- Détermination de la charge d'ammonium (compensée en pH) à l'entrée du bassin d'aération
- Commande de l'aération en fonction de la charge

### Gammes de mesure diverses

- Azote ammoniacal : de 0,1 à 1000 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$
- Azote des nitrates : de 0,1 à 1000 mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$



Transmetteur Liquiline CM44

## Stamolys CA71



Stamolys CA71 en boîtier inox  
(boîtier plastique disponible en option)

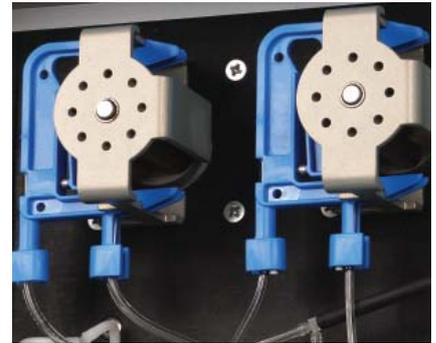
### Analyseurs colorimétriques Stamolys CA71

La ligne d'analyseurs Stamolys CA71 se distingue par sa diversité d'application, de faibles frais d'investissement et de maintenance, ainsi qu'une configuration et une maintenance aisées. Les robustes pompes péristaltiques hautes performances avec cassettes de tuyaux optimisées et tête à 5 galets assurent un transport des échantillons précis à faible pulsation. Cela entraîne une faible consommation de réactifs et un signal de mesure à faible bruit. Grâce à un passage de tuyau idéal, des durées de vie optimales sont atteintes.

Les procédures d'analyse utilisées sont les mêmes qu'en laboratoire, par ex. la méthode du bleu de molybdène pour les phosphates.

#### Principaux avantages

- Mesure très précise même dans la gamme des traces à partir de 1 µg/l
- Méthode de mesure standardisée
- Etalonnage automatique et autonettoyage
- Maintenance réduite



Les pompes péristaltiques robustes dans le CA71

#### Domaines d'application typiques

- Surveillance et optimisation des rendements épuratoires des stations d'épuration
- Surveillance des bassins d'aération
- Surveillance du canal de rejet en sortie de stations d'épuration
- Surveillance des stations de production d'eau potable
- Contrôle du traitement industriel des eaux

#### Gammes de mesure diverses

- Azote ammoniacal :  
de 1 µg/l à 100 mg/l NH<sub>4</sub>-N
- Azote des nitrites :  
de 1 µg/l à 3 mg/l NO<sub>2</sub>-N
- Phosphore/orthophosphate :  
de 0,05 mg/l à 50 mg/l PO<sub>4</sub>-P



## Viomax CAS51D/Liquiline CM44

### Capteur UV in-situ

Ce capteur permet de mesurer les nitrates directement dans le milieu.

Le capteur n'a ni essuie-glace ni pièce mobile ni joint axial dans les eaux usées, ce qui réduit considérablement le risque de défaillance. Des sondes en inox permettent le montage dans des bassins ou des canaux. Dans des produits aérés, l'installation verticale avec le capteur suspendu à un support à chaîne s'est révélée être une solution efficace. Si vous préférez le montage en bypass, Endress+Hauser vous propose la solution idéale sous la forme d'une chambre de passage. Grâce à sa remarquable gamme de mesure dynamique, le capteur a un très large champ d'application.

### Principaux avantages

- Sans préparation d'échantillon
- Sans consommables
- Sans réactifs
- Sans pièces d'usure
- Réponse rapide
- Mesure continue

### Domaines d'application typiques

Capteur polyvalent avec fente de 8 mm

- Surveillance de la teneur en nitrates à la sortie des stations d'épuration
- Surveillance et optimisation de la dénitrification

Capteur eau potable avec fente de 2 mm

- Surveillance et régulation des installations d'eau potable
- Mesure des nitrates dans les eaux naturelles

### Gammes de mesure diverses

- De 0,01 à 50 mg/l NO<sub>3</sub>-N



Capteur in-situ Viomax CAS51D avec Liquiline CM44

## STIP-scan CAS74/CAM74 – un système de mesure pour 9 paramètres : nitrates, $DCO_{eq}$ , $DBO_{eq}$ , $COT_{eq}$ , CAS, MES, SV (volume de boue), SI (indice de boue), turbidité

Le STIP-scan CAS74 est une sonde spectroscopique qui détermine le spectre d'absorption de l'échantillon des UV aux IR. Installée directement dans le bassin d'aération, la sonde aspire un échantillon d'eaux usées dans la cellule de mesure dans laquelle les paramètres de boue (matière en suspension MES, volume de boue SV et indice de boue SI) doivent être déterminés. Les nitrates ( $NO_x$ ), le coefficient d'absorption spectral (CAS) ainsi que la  $DCO_{eq}$ , la  $DBO_{eq}$  ou le  $COT_{eq}$  sont ensuite mesurés.

Pour la mesure des nitrates, plusieurs longueurs d'onde du spectre de la lumière sont utilisées. La courbe spectrale des nitrates permet de séparer les nitrates de l'absorption des composés carbonés et de déterminer leur présence de façon sélective.

### Principaux avantages

- Mesure directement dans le process  
- cycles de mesure à partir de 2 minutes
- Faibles coûts d'exploitation  
Pas de produits chimiques ni de réactifs  
Autonettoyant et sans entretien  
Ni pompes ni conduites externes
- Détection de colmatage entièrement automatique
- Longueurs d'onde pour le CAS et la turbidité déplaçables selon les besoins
- Etalonnage automatique breveté sans substances chimiques
- Adaptation DCO automatique brevetée
- Qualité des données affichée en continu
- Détection automatique des solutions standard d'étalonnage (sur demande)

### Domaines d'application typiques

- Surveillance continue de la teneur en nitrates des eaux et des eaux usées
- Mesure des paramètres de boue
- Mesures spécifiques dans le domaine spectral de 200 à 680 nm



### Gammes de mesure diverses

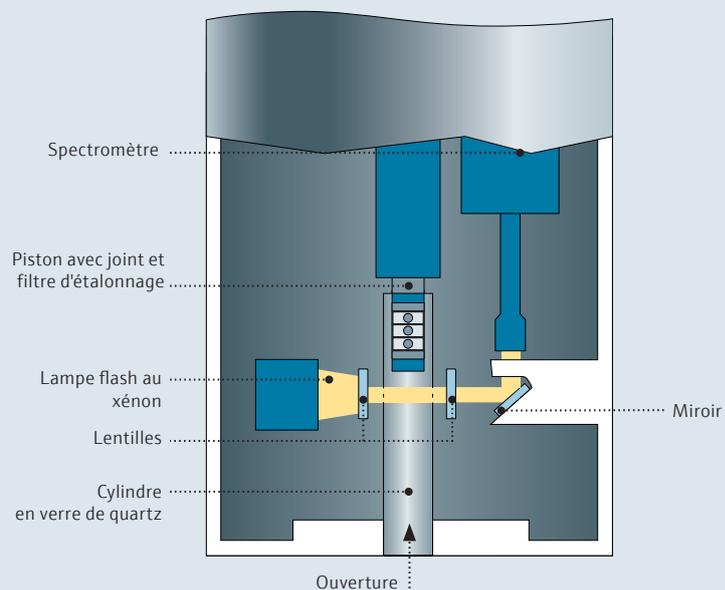
- Nitrates 0,3 – 23 mg/l  $NO_3-N$
- Turbidité (FAU) 1 – 200  $m^{-1}$

### Paramètres de boue

- MES 0,5 – 5 g/l \*
- SV 100 – 900 ml/l \*
- SI = SV/MES

\*En fonction de la composition de la boue

### Principe de fonctionnement du STIP-scan



# Paramètres organiques

	CAS	DBO <sub>eq</sub>	DCO	DCO <sub>eq</sub>	COT	COT <sub>eq</sub>
Viomax CAS51D	■			■		■
STIP-scan CAS74	■	■		■		■
TOCII CA72TOC				■	■	
Stamolys CA71COD <sub>Cr</sub>			■			

Pour mesurer et évaluer la charge organique de l'eau et des eaux usées, on utilise principalement quatre paramètres :

- **CAS** (coefficient d'absorption spectrale) : surveillance continue de la contamination organique des eaux usées, surveillance des rivières
- **DBO<sub>eq</sub>** (demande biochimique en oxygène) : mesure de la part biodégradable, principalement pour la commande de process, à l'entrée de la station d'épuration, à la sortie des eaux usées de production, pour

la compensation de la charge, pour la surveillance de la perte de matière, pour le calcul de la charge

- **DCO** (demande chimique en oxygène) : principalement mesure de la sortie pour surveiller et informer du respect des valeurs de seuil prescrites et décharger le laboratoire
- **COT** (carbone organique total) : aussi bien pour le contrôle de process que pour la surveillance

Endress+Hauser propose à ses clients différentes méthodes de mesure pour ces quatre principaux paramètres. Les capteurs in-situ délivrent des valeurs mesurées rapides utilisées pour contrôler et réguler l'installation. Des appareils haute précision avec méthodes conformes DIN, telles que la méthode haute température pour le COT, sont disponibles pour la surveillance.

## Viomax CAS51D/Liquiline CM44

### Capteur UV in situ

Ce capteur permet de mesurer le CAS directement dans le milieu.

Des sondes en inox permettent le montage dans des bassins ou des canaux. Dans des produits aérés, l'installation verticale avec le capteur suspendu à un support à chaîne est possible. Si vous préférez le montage en bypass, Endress+Hauser vous propose la solution idéale sous la forme d'une chambre de passage. Grâce à la méthode de mesure optique utilisée par le capteur, ni réactifs ni substances chimiques ne sont requis. Avec sa remarquable gamme de mesure dynamique, le capteur a un très large champ d'application. De plus, le capteur et le transmetteur peuvent afficher des valeurs telles que la DCO<sub>eq</sub>, le COT<sub>eq</sub> ou des paramètres apparentés.



Capteur de CAS in-situ Viomax CAS51D avec Liquiline CM44

### Principaux avantages

- Sans préparation d'échantillon
- Sans consommables
- Sans réactifs
- Sans pièces d'usure
- Réponse rapide
- Mesure continue

### Domaines d'application typiques

- Détermination du coefficient d'absorption spectrale
- Surveillance continue de la charge organique des eaux usées
- Surveillance des rivières
- Mesures spéciales dans l'UV

### Gammes de mesure diverses

- de 0,1 à 700 m<sup>-1</sup>

## TOCII CA72TOC – Appareil de mesure en continu du COT (méthode à chaud)



Le TOCII CA72TOC surveille les eaux usées industrielles au moyen d'une mesure haute température en mode double batch de manière sûre et facile à entretenir. Le système est optimisé pour les applications industrielles, même celles avec variations de pH et charges en sel élevées.

### Principaux avantages

- Mesure rapide et précise avec mode "double batch"
- Mesure une ou deux voies
- Maintenance rapide et simple grâce à une bonne accessibilité de tous les composants
- Le piège à sel augmente considérablement la durée de vie
- Le concept de four interchangeable réduit considérablement le temps de maintenance grâce à un four préparé
- Le dosage à l'acide avec régulation du pH pour l'élimination du CIT réduit la consommation d'acide
- Autotest à déclenchement externe avec standard COT (par ex. pour le dépassement de seuil)

### Domaines d'application typiques

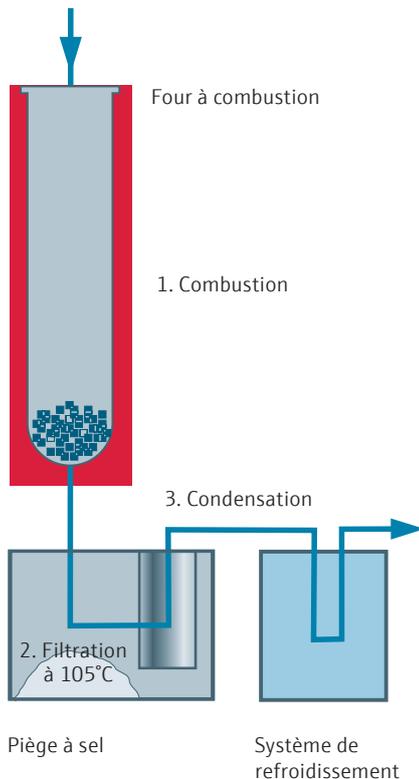
- Surveillance des eaux usées industrielles (par exemple à l'entrée et à la sortie)
- Contrôle des eaux usées de process
- Surveillance de l'eau de surface industrielle
- Surveillance des eaux usées communales

### Propriétés

- Combustion catalytique thermique selon la méthode EPA 415.1, DIN EN 1484, ISO 8245
- Temps de mesure en double batch : nouvelle valeur mesurée toutes les 7 minutes
- Extension optionnelle de la gamme de mesure grâce à la prédilution par un facteur de 20
- Le dosage programmable de l'échantillon dans le four garantit une précision extrêmement élevée

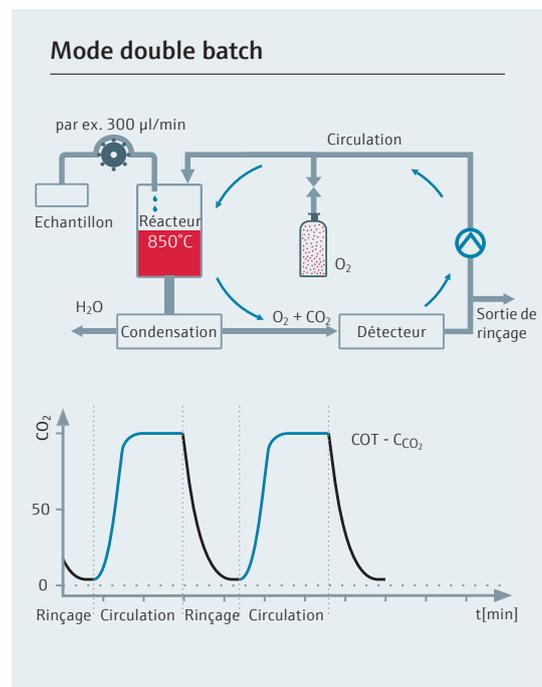
### Gammes de mesure diverses

- De 0,25 à 12 000 mg/l



### Mode double batch

Le mode double batch breveté relie les circuits d'eau et de gaz. L'échantillon aqueux est préparé en continu dans l'analyseur et alimenté par lot dans le four. Pendant la mesure, le gaz contenant du  $\text{CO}_2$  circule et s'accumule dans le circuit de gaz. Cela permet d'enregistrer de grands volumes d'échantillon (1200  $\mu\text{l}$ ), ce qui entraîne une sensibilité élevée. Après la mesure, le circuit de gaz est rincé avec du gaz vecteur exempt de  $\text{CO}_2$  et la ligne de base pour la mesure suivante est déterminée.



### Piège à sel

- Grâce au piège à sel, la majorité des sels volatils précipite dans le piège à sel et non dans le four.
- Il n'est pas nécessaire que le four refroidisse avant de réaliser la maintenance sur le piège à sel. Cela augmente grandement la disponibilité du point de mesure.
- Il ne faut que 5 minutes pour nettoyer et remplacer le piège à sel.

## STIP-scan CAS74/CAM74 – un système de mesure pour 9 paramètres : CAS, DCO<sub>eq</sub>, COT<sub>eq</sub>, DBO<sub>eq</sub>, nitrates, MES, SV (volume de boue), SI (indice de boue), turbidité



STIP-scan CAS74 est une sonde spectroscopique qui détermine le spectre d'absorption de l'échantillon des UV aux IR (voir aussi la mesure de nitrates en page 9). Un algorithme spécial calcule la concentration en équivalents DCO ou COT à partir de l'absorption dans cette gamme de longueur d'onde.

### Principaux avantages

- Mesure directement dans le process
  - cycles de mesure à partir de 2 minutes
- Faibles coûts d'exploitation
  - Pas de produits chimiques ni de réactifs
  - Autonettoyant et sans entretien
  - Ni pompes ni conduites externes
- Détection de colmatage entièrement automatique
- Longueurs d'onde pour le CAS et la turbidité déplaçables selon les besoins
- Etalonnage automatique breveté sans substances chimiques
- Adaptation DCO automatique brevetée
- Qualité des données affichée en continu
- Détection automatique des solutions standard d'étalonnage (sur demande)

### Domaines d'application typiques

- Surveillance continue de la teneur en nitrates des eaux et des eaux usées
- Mesure des paramètres de boue
- Mesures spécifiques dans le domaine spectral de 200 à 680 nm

### Gammes de mesure diverses

- CAS : de 1 à 250 m-1
- DCO<sub>eq</sub> : de 10 à 2000 mg/l \*
- COT<sub>eq</sub> : de 4 à 800 mg/l \*
- DBO<sub>eq</sub> : de 10 à 2000 mg/l\*

\* en fonction de la matrice des eaux usées/  
de la composition de la boue



# Paramètres industriels

## Eau de process

Dans la plupart des installations industrielles, l'eau utilisée pour la réfrigération ne subit comme seul traitement que la chloration. Pour les eaux de process, soit environ un quart de la consommation totale d'eau, les exigences en matière de qualité diffèrent selon le secteur d'activité considéré.

L'eau de process est toutefois en majeure partie adoucie et/ou traitée chimiquement pour ajuster la valeur de pH, pour contrôler la corrosion et pour empêcher la formation de boue.

Pratiquement tous les process de fabrication requièrent une eau non corrosive, sans turbidité ni coloration et exempte de fer et de manganèse. Tout développement microbologique est également indésirable.

## Exigences générales

- L'eau industrielle de lavage et de rinçage doit contenir peu de calcaire.
- L'eau destinée à la consommation humaine doit être stérile, naturellement pure et exempte de tout goût ou odeur.
- L'eau des brasseries ne doit avoir qu'une faible teneur en calcium, magnésium et une faible alcalinité.
- Les process de l'industrie papetière requièrent de l'eau incolore avec une faible teneur en fer et en manganèse.

	Aluminium	Ammonium	Chlore	Chromate	Fer	Dureté	Hydrazine	Cuivre	Manganèse	Nitrites	Phosphates	Silicates	COT
Stamolys CA71	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
TOCI CA72TOC													■



Stamolys CA71 en boîtier inox  
(boîtier plastique disponible en option)

## La surveillance continue est la clé du contrôle des coûts

L'eau, le solvant universel, se trouve partout. Pour les utilisateurs d'eau de process et les exploitants de stations de traitement d'eau, d'eaux usées et d'usines génératrices de vapeur, il est très important de savoir quelles substances sont dissoutes ou suspendues dans l'eau.

L'eau contaminée peut endommager l'installation ou être à l'origine de maladies et de dépôts.

Pour cette raison, il est indispensable de surveiller le process pour garantir le traitement efficace de l'eau utilisée en production ainsi que dans les chaudières et les systèmes de réfrigération ou pour réguler et contrôler le traitement industriel des eaux usées.

L'analyse continue automatique est la clé d'une surveillance fiable. Elle est largement supérieure aux analyses uniques, car elle ne donne pas seulement une sécurité ponctuelle mais aussi une information permanente sur la qualité de l'eau utilisée. La détection et la correction rapides des irrégularités dans chaque unité du process permettent de réduire les coûts de traitement et d'assurer la conformité avec les réglementations de surveillance en vigueur. Vous avez ainsi besoin de moins de mesures de laboratoire ponctuelles en fonctionnement normal.

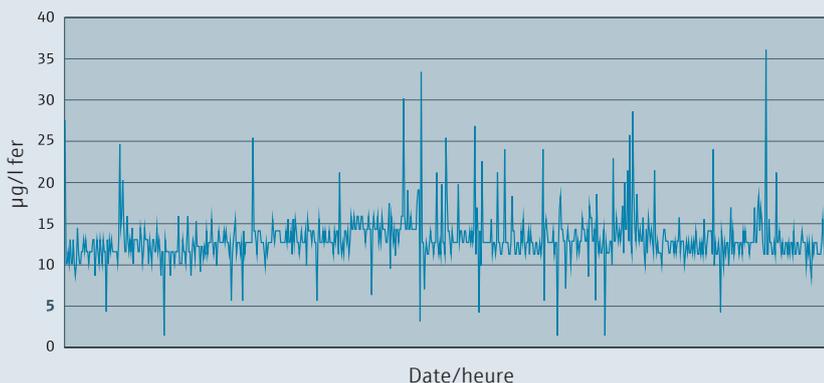
Selon la tâche de mesure, on requiert une précision toujours supérieure. Cela entraîne des exigences correspondantes pour les appareils en matière de résolution et de sensibilité. Les analyseurs sont ainsi conçus pour la mesure de traces dans le traitement de l'eau potable, par exemple, où l'on peut détecter très précisément la présence de nitrites ou de fer même dans la gamme  $\mu\text{g}$ .

A cause de la construction modulaire du hardware et du software, la gamme de mesure et même les paramètres de mesure d'un analyseur peuvent être modifiés selon l'application.

Vous trouverez les descriptions des appareils et les gammes de mesure de chaque paramètre industriel aux pages 34/35.

## Exemple d'application

Surveillance de l'eau minérale, seuil 30  $\mu\text{g/l}$  fer



# Prélèvement et préparation des échantillons

Un prélèvement et une préparation corrects des échantillons font partie de toute analyse. Un bon dispositif de préparation des échantillons doit :

- altérer l'échantillon le moins possible, mais simultanément
- retenir tous les composants parasites (par ex. les particules) et
- nécessiter le moins de maintenance possible.

Cela est particulièrement important dans le domaine des eaux usées.

La gamme d'application de la préparation d'échantillons couvre tous les domaines envisageables de l'eau et des eaux usées, par exemple :

- Eaux usées brutes de l'industrie papetière, de la production chimique et agroalimentaire
- Eau de drainage/entrée des stations d'épuration

Dans les stations d'épuration : de l'entrée et des différentes étapes de traitement à la sortie

En complément du dispositif de prise d'échantillons, le préleveur d'échantillons alimente l'analyseur en échantillon traité et fait en sorte qu'il y ait toujours suffisamment d'échantillon à analyser. Profitez de notre longue expérience en analyse des eaux usées. Nous sommes à votre disposition pour vous aider à choisir le dispositif de prise d'échantillons adapté à vos besoins.

CAT221



CAT411 ouvert



CAT411 fermé

Unité de commande CAT430 ouverte



Collecteur d'échantillon CA71

Filtre à plaque relié au système CAT430



PA-2 sur l'appareil

## Stamoclean CAT430

- Système d'échantillonnage et d'ultrafiltration sur site pour les étapes de traitement biologique et les canaux d'évacuation des eaux usées pauvres en graisses
- Système complet de plaques filtrantes in situ pour le prélèvement et le transport des échantillons
- Installation directement au point de mesure et transport rapide du perméat jusqu'à 100 mètres de l'analyseur
- Adapté aux analyseurs colorimétriques
- Maintenance réduite

## Stamoclean CAT221

- Système de filtration à contre-courant
- Pour l'installation dans des conduites d'échantillonnage existantes ou dans leur bypass
- Eléments de filtre disponibles 50 µm / 100 µm / 200 µm
- Maintenance réduite grâce au principe de filtration tangentielle et au contre-lavage entièrement automatique

## Stamoclean CAT411

- Module de microfiltration pour la filtration des eaux usées exemptes de fibres dans le bypass des conduites sous pression
- Remplacement extrêmement simple des filtres
- Coût d'investissement faible
- Effet d'autonettoyage dû aux efforts de cisaillement sur la membrane

## Dispositifs de prise d'échantillon PA-2/PA-3/PA-8

- Eléments de filtre disponibles avec différentes dimensions de pores de 200 µm / 500 µm
- Cartouches de filtre métalliques disponibles avec différentes sections
- Maintenance réduite grâce au principe de filtration tangentielle et au contre-lavage entièrement automatique
- Débits volumiques de 0,1 à 8 m<sup>3</sup>/h
- Très longue durée de vie, pas d'usure mécanique
- Disponible également en inox pour des pressions et des températures élevées
- Pour paramètres organiques et phosphore total
- Pour toutes les applications d'eaux usées, même sous des conditions extrêmes



## Prélèvement d'échantillons

### Une utilisation simple

- La configuration de tous les préleveurs Endress+Hauser et transmetteurs Liquiline est identique – pour plus de convivialité et beaucoup moins d'erreurs de configuration.
- Configuration facilitée grâce au Liquistation. Il vous suffit d'intégrer dans votre process le préleveur avec protocole de bus de terrain standard : HART, PROFIBUS DP ou Modbus.
- La programmation des échantillonnages est simple et flexible - trois niveaux d'utilisateur vous guident en toute sécurité d'étape en étape.
- Le Plug&Play ne peut pas être plus simple : il vous suffit de raccorder n'importe quel capteur avec technologie Memosens. Le préleveur détecte automatiquement les capteurs et délivre immédiatement des valeurs fiables.
- Transport aisé des échantillons : transportez les bacs à flacons (innombrables combinaisons de flacons) confortablement et en toute sécurité jusqu'au laboratoire.

### Adaptation simple

- Choisissez parmi quatre matériaux de boîtier : les versions économiques plastique et inox pour des applications standard et les versions heavy duty pour des applications industrielles exigeantes.
- Trois techniques d'échantillonnage pour tous les types d'utilisation : Si votre application requiert une précision et une répétabilité élevée ainsi que de la rapidité, choisissez la pompe à vide. Pour des petites hauteurs d'aspiration, des volumes d'échantillons variables et des applications toxiques, choisissez la pompe péristaltique. Si vous voulez prélever des

échantillons directement dans les conduites sous pression, optez pour le dispositif de prise d'échantillons Samplefit CSA420.

- Verre ou plastique, un ou 24 flacons : vous trouverez toujours le récipient adapté à votre échantillon. Ils sont conformes DIN/IEC et ISO.
- Le bon échantillon au bon moment : combinez au choix les programmes standard et les programmes d'alarme pour des échantillons uniques ou mélangés.

Une plateforme – toutes les fonctions d'analyses intégrées dans un préleveur.



## Liquistation CSF48 et Liquiport 2010 CSP44

### Une maintenance simple

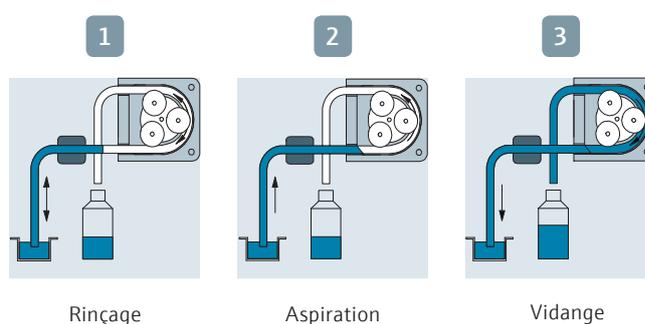
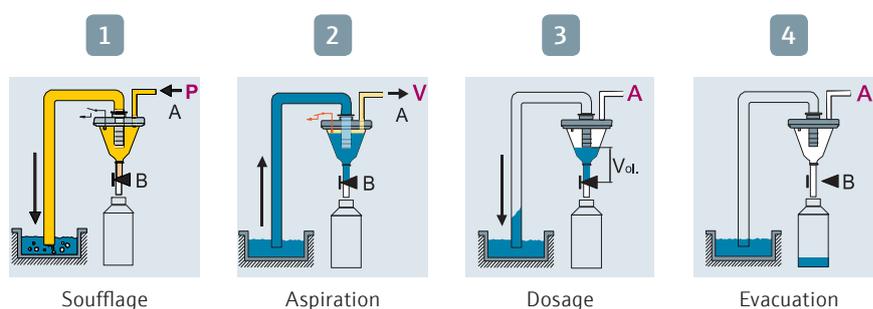
- Le nettoyage du dispositif de prise d'échantillon est très simple. Les pompes peuvent être démontées et entretenues sans aucun outil.
- Le système de refroidissement compact avec 24 VDC règle tous les problèmes de différences de tension et peut être entretenu et remplacé sans connaissance particulière.
- Même les points de mesure difficilement accessibles ou les intempéries ne sont plus un problème. Il est possible de garder en stock des capteurs préétalonnés avec technologie Memosens et de les remplacer en un clin d'oeil.
- Le remplacement des modules électroniques se fait également très rapidement. Le préleveur les détecte automatiquement, ce qui réduit le temps de maintenance à son minimum.
- L'intégration dans FieldCare et W@M permet une gestion efficace des équipements. Ces outils vous assistent tout au long du cycle de vie de l'installation et vous délivrent des informations complètes et mises à jour.

### Flexibilité

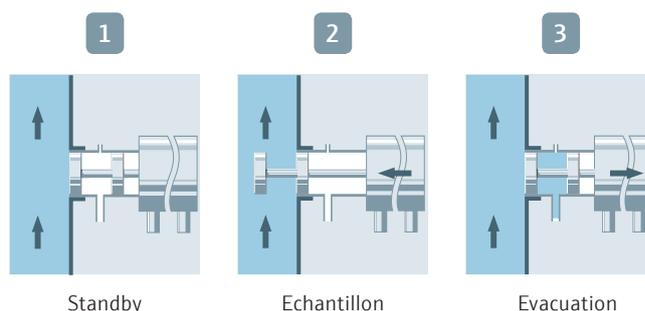
- Lorsqu'il est équipé de capteurs avec technologie Memosens, le préleveur se transforme en une solution système complète pour une surveillance moderne de l'environnement.
- A l'heure actuelle, il mesure 12 paramètres différents : pH, redox, conductivité, oxygène, turbidité, chlore, nitrates, CAS, ammonium, chlorure, potassium et voile de boue. Jusqu'à quatre de ces paramètres peuvent être mesurés simultanément.



### Principe de la pompe à membrane



### Principe de la pompe péristaltique



### Principe du prélèvement avec Samplefit CSA420

- A quoi ressemblera votre process dans deux ans ? Laissez toutes les portes ouvertes : avec les modules d'extension, votre préleveur peut être transformé en un appareil 4 voies en un tournemain.

### Sécurité

- Plus d'échantillons altérés suite à des variations de température. Le système de refroidissement fail safe garantit des températures stables dans le compartiment à échantillons.
- Plus d'échantillons perdus par vandalisme : aucune vis à l'extérieur pour ouvrir le boîtier verrouillé.
- Grâce à Memosens, les valeurs mesurées sont transmises en toute sécurité : la transmission des données sans contact élimine tous les problèmes dus à l'humidité ou à la corrosion.

La transmission numérique des données est insensible aux interférences et permet une disponibilité permanente de vos données.

- Le raccordement simple de capteurs préétalonnés réduit les temps d'arrêt de votre process.

### La simplicité paie

- Finis les capitaux gelés inutilement ! Grâce au système unique, le nombre de pièces de rechange en stock se réduit à son minimum.
- Installation simple, configuration simple, maintenance simple - en fin de compte, moins de travail rime également avec moins de frais.
- Non seulement la technologie Memosens est facile à utiliser, mais elle permet également de prolonger la durée de vie des capteurs. Pour vous, cela signifie : réduction des coûts et des déchets.

# Stations de mesure en conteneur

Endress+Hauser élabore des solutions individuelles

Dans les zones industrielles, les différentes eaux usées sont collectées et subissent un contrôle qualitatif et quantitatif avant d'être acheminées vers la station d'épuration. Ces mesures de sécurité permettent d'éviter les incidents qui mettraient en péril les milieux récepteurs, tels que les rivières, les lacs, les canaux, etc. Pour ce type de surveillance de l'environnement, Endress+Hauser propose des solutions complètes, comprenant des conteneurs de mesure entièrement climatisés. Ces conteneurs peuvent contenir tous les accessoires nécessaires pour un laboratoire ainsi que des analyseurs en ligne, des préleveurs et des débitmètres. Ces stations de mesure ont également fait leurs preuves dans la surveillance des milieux naturels et en particulier dans la protection de la ressource en eau potable.

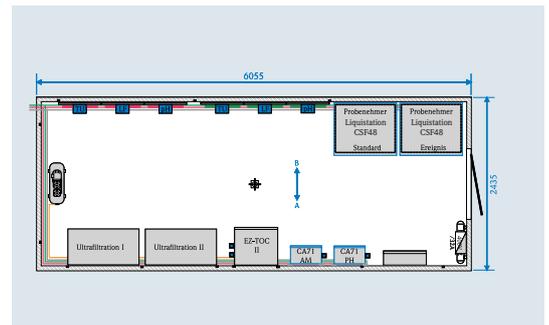


Système de mesure comprenant un dispositif de prise d'échantillons, ammonium, phosphates et nitrates

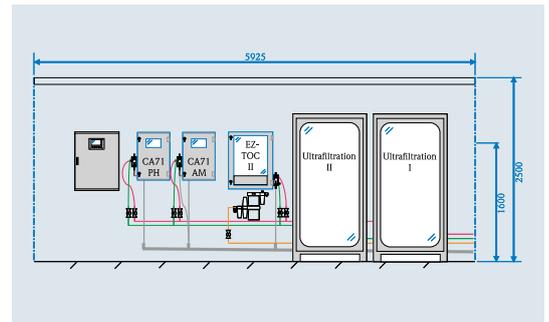


## Simple et sûr

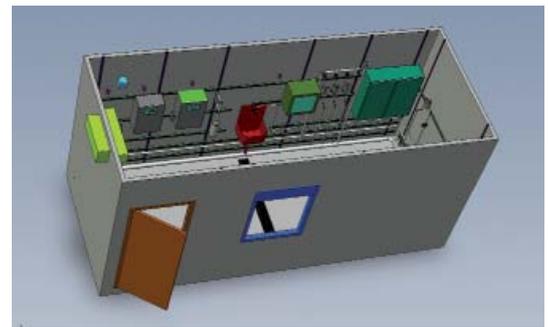
- Prêt à être utilisé grâce au suivi du projet depuis la phase de planification
- Intégration efficace au process car vos conteneurs ont été conçus avec vous
- Mise en service rapide grâce au test de bon fonctionnement de l'instrumentation
- Adaptation aisée à vos conditions ambiantes
- Fonctionnement fiable sur le terrain avec une gestion simple des valeurs mesurées via un accès à distance et une téléalarme en option



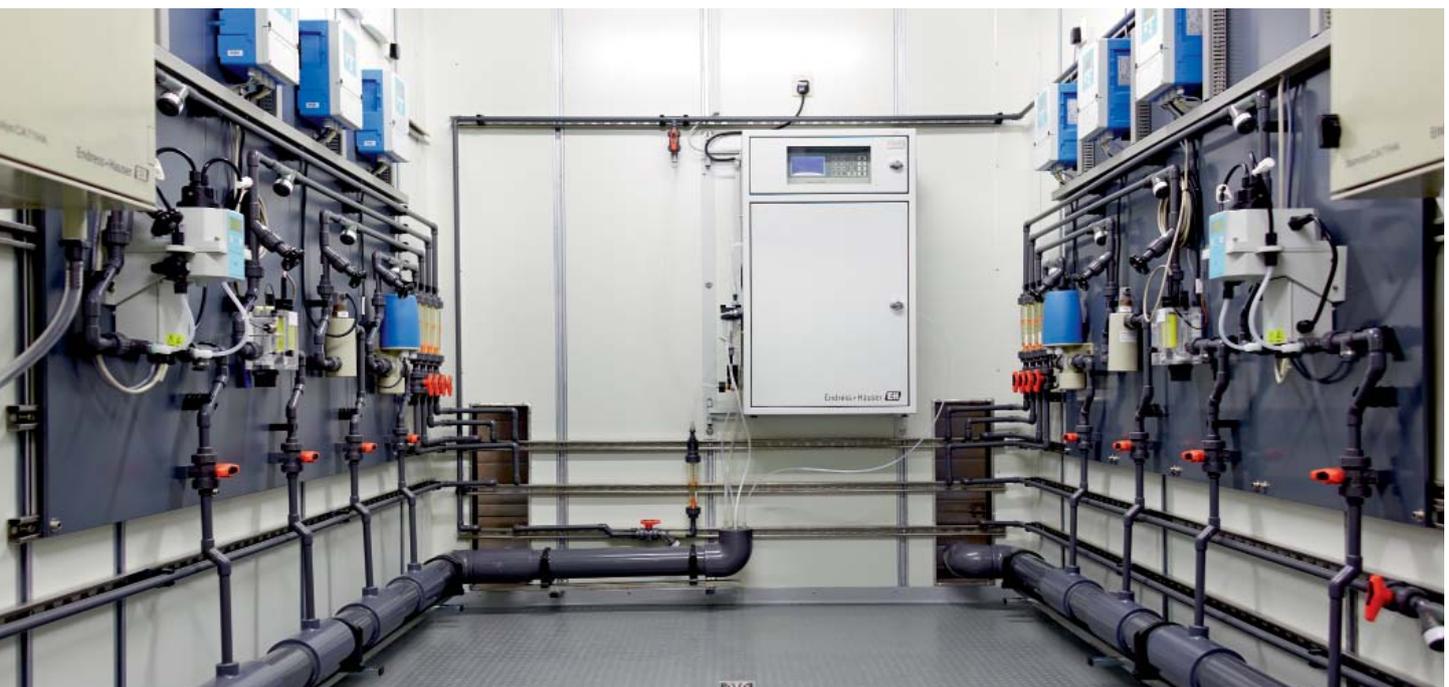
Vue de dessus du conteneur complet



Vue de face, paroi latérale



Vue 3D



# Analyseurs et préleveurs dans le traitement des eaux usées

## Décantation primaire

Lors de la décantation primaire, les eaux usées sont séparées en "substances généralement liquides" - la partie aqueuse - et en "substances généralement solides" - la partie boue. La partie aqueuse contient du carbone organique ainsi que des nitrates et de l'ammonium, appelés nutriments.

### Que mesure-t-on ?

- Les mesures du COT et du CAS donnent des informations sur la charge en carbone entrant dans la station > [CAS51D](#), [CA72TOC](#)
- La mesure d'ammonium donne des informations sur la quantité d'azote dans les eaux usées. Cet azote doit également être digéré lors du traitement biologique > [CAS40D](#), [CA71AM](#)
- L'échantillonnage permet une analyse détaillée de l'eau introduite.

Ces mesures prises avant l'activation des boues permettent de détecter les pics de charge et de les rediriger vers les bassins tampons. Leur retour ultérieur dans le processus de traitement des eaux usées garantit un fonctionnement sûr et régulier du système. Les valeurs de rejet peuvent être conservées à tout moment.

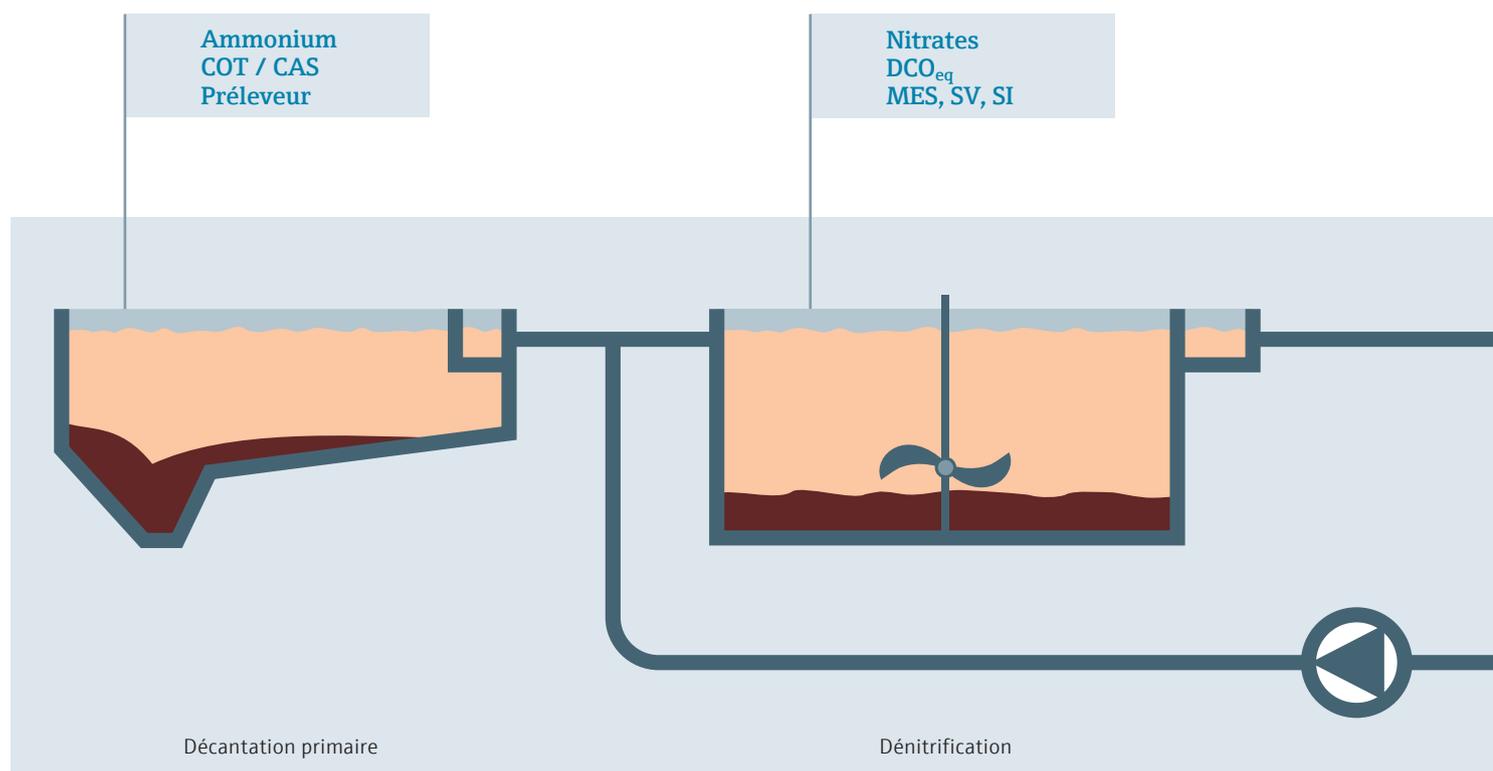
## Dénitrification et recirculation

Les eaux usées et la boue activée sont mélangées au cours de ce processus. En absence d'oxygène, les nitrates sont réduits en azote élémentaire. C'est la première étape dans le processus de traitement biologique. Le carbone sert de source de nutrition pour les bactéries et est également réduit.

### Que mesure-t-on ?

- La DCO mesurée donne des informations sur la quantité de carbone dans le traitement biologique > [CAS51D](#), [CAS74](#)
- La mesure des nitrates indique l'azote nitrique qui est réduit lors de cette étape du processus > [CAS51D](#), [CAS74](#)
- Les paramètres de boue MES, SV, SI indiquent la quantité de boue activée dans le bassin d'aération et les propriétés principales de la boue > [CAS74](#)

L'étape suivante du processus de traitement peut commencer dès que les nitrates ont été traités. Une faible concentration de nitrates dans l'étape de dénitrification est essentielle pour atteindre des concentrations faibles en sortie et ainsi réduire les charges des eaux usées. La détermination des valeurs des paramètres de boue permet une régulation optimale du processus des boues.





### Nitrification

Lors de la nitrification, l'oxygène est utilisé pour réduire l'ammonium restant en nitrates. Une partie des eaux usées retourne à l'étape de dénitrification pour continuer à réduire les nitrates et pour "inoculer" des eaux usées fraîches.

#### Que mesure-t-on ?

- La mesure d'ammonium indique la quantité d'ammonium ayant été réduit > [CAS40D](#), [CA71AM](#) avec [CAT430](#)
- L'oxygène est mesuré pour aider à réguler le rendement du processus de réduction. Une quantité d'oxygène trop faible ralentit le processus alors qu'une quantité trop élevée augmente les coûts de fonctionnement > [COS61D](#) avec [CM44](#)
- La mesure des orthophosphates est utilisée pour réguler le dosage des précipitants > [CA71PH](#) avec [CAT430](#)

Jusqu'à 70 % de l'énergie utilisée dans les stations d'épuration biologiques est consommée par l'aération. Les capteurs pour l'ammonium, les nitrates et l'oxygène permettent de réduire l'aération et ainsi la consommation d'énergie de l'installation.

### Sortie

Après le traitement biologique, les eaux usées décantent dans le clarificateur. La boue sédimente au sol et peut être réutilisée comme boue activée ou boue excédentaire. L'eau claire est aspirée et dirigée comme eau propre dans les eaux publiques via le canal de drainage.

#### Que mesure-t-on ?

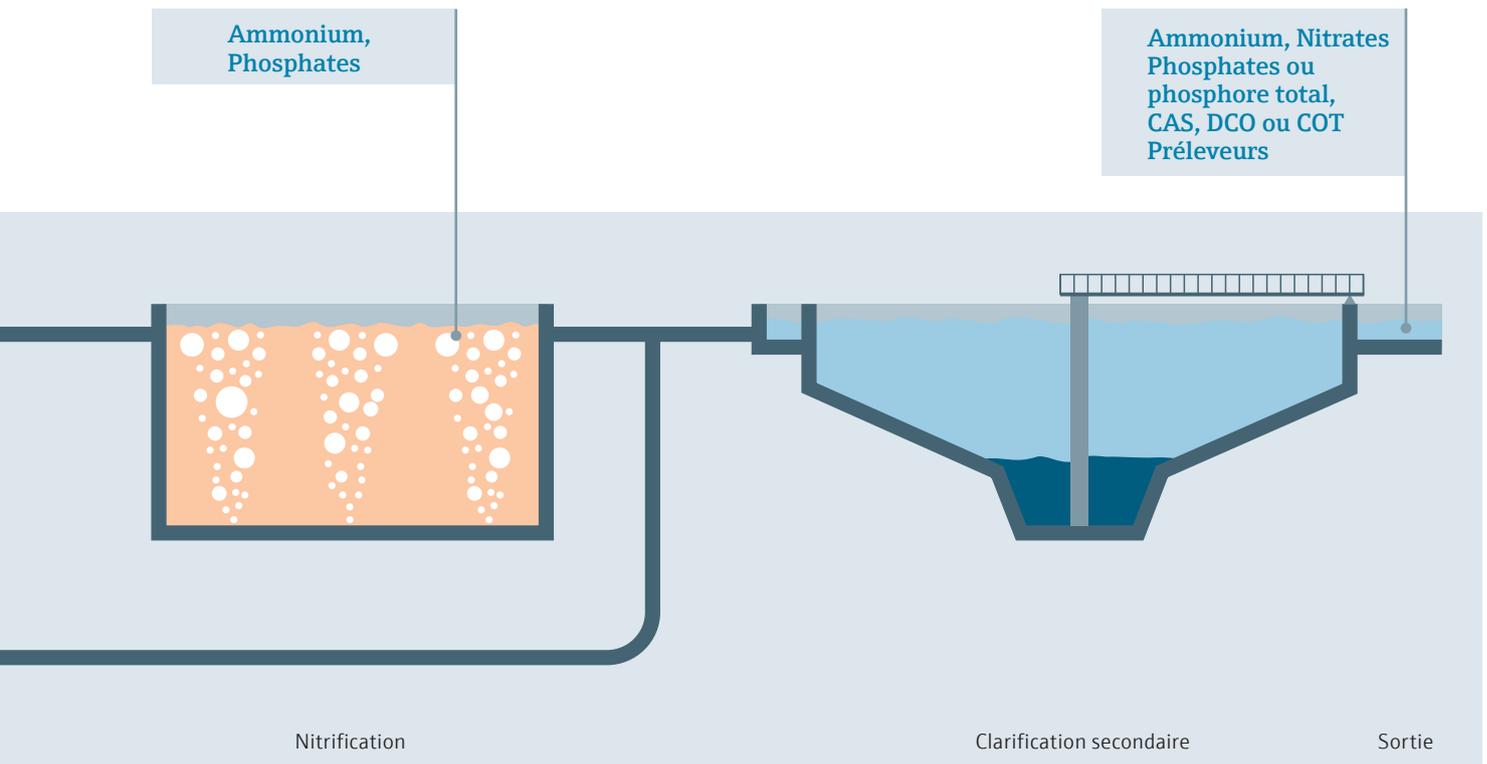
Dans l'eau claire :

- Les mesures de l'ammonium et des nitrates sont des indicateurs de la capacité de la station d'épuration à réduire la charge d'azote > [CA71AM](#), [CAS51D](#)
- Les mesures du CAS, de la DCO et du COT documentent le rendement épuratoire de la station d'épuration par rapport à la charge en carbone > [CAS51D](#), [CA72TOC](#), [CAS74](#)
- La mesure des phosphates sous la forme de  $\text{PO}_4^{3-}$  ou  $\text{P}_{\text{tot}}$  renseigne sur le taux d'élimination des phosphates > [CA71PH](#)
- L'échantillonnage combiné à une surveillance globale de la qualité donne la preuve que les limites de rejet sont respectées.

Dans la boue :

- Le profil de boue décrit les réelles propriétés de sédimentation des eaux usées > [CAS74](#)

La surveillance continue des valeurs de rejet garantit la sécurité. La documentation complète peut être utilisée comme preuve des performances de la station d'épuration auprès des autorités, et également à des fins de surveillance internes. La surveillance du profil de boue permet de détecter rapidement les changements causés par exemple par une forte averse et de prendre les contre-mesures qui s'imposent.



# Analyseurs et préleveurs dans le traitement de l'eau

## Eau brute

L'eau de différentes sources entraîne avec elle différentes charges. Par exemple, l'eau provenant de sources ou de puits contient des particules ; l'eau de surface contient en plus des éléments biologiquement actifs ; et l'eau de processus industriels contient des substances chimiques. L'objectif ici est de déterminer la qualité de l'eau brute (non traitée).

### Que mesure-t-on ?

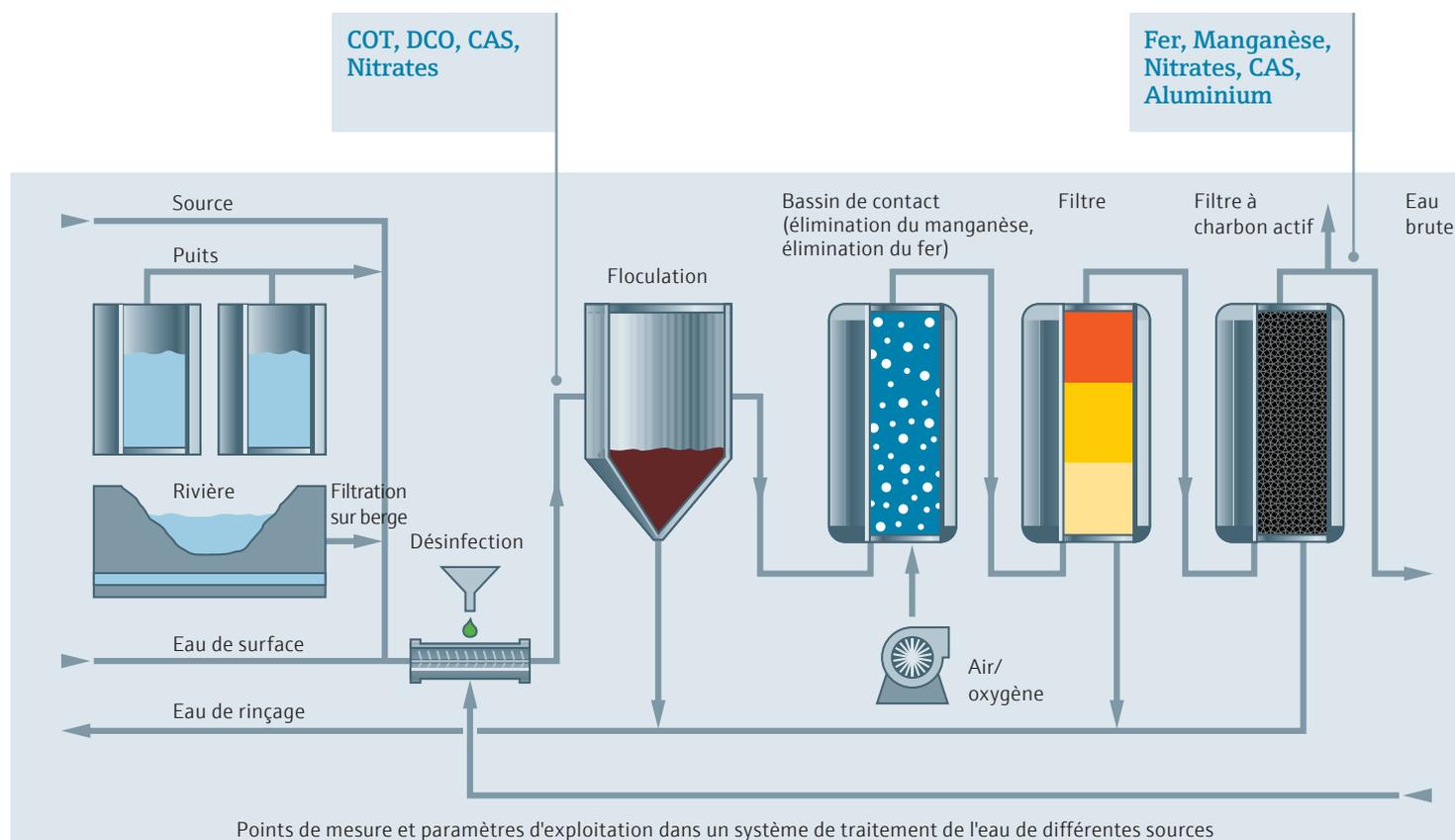
- Les variables physiques, telles que la valeur de pH, la turbidité et la conductivité, la charge organique CAS, le COT et les variables dérivées donnent des informations sur l'aptitude à l'utilisation de l'eau brute > [CM44](#), [CAS51D](#), [CA72TOC](#)
- Les nitrates - lorsqu'ils sont transformés en nitrites - peuvent être la cause de toxicité et doivent donc être mesurés > [CAS51D](#), [CA71NO](#)
- Le prélèvement d'échantillons après la filtration sur berge permet de surveiller la qualité des échantillons en laboratoire > [CSF48](#), [CSP44](#)

## Traitement de l'eau industrielle

Le traitement de l'eau se déroule en plusieurs étapes : les matières en suspension sont éliminées par floculation et filtres à gravier ; de l'oxygène est ajouté pour oxyder le fer et le manganèse ; et l'équilibre du pH est régulé. L'eau à présent disponible constitue la base pour l'eau potable. Elle est également utilisée comme eau de process dans l'industrie.

### Que mesure-t-on ?

- Les variables physiques pH, turbidité et conductivité permettent de réguler l'équilibre du pH et l'oxydation > [CM44](#)
- Les teneurs en fer et en manganèse sont mesurées après le processus de filtration pour déterminer l'efficacité de l'oxydation > [CA71FE](#), [CA71MN](#)
- Les nitrates sont mesurés pour vérifier le seuil pour l'eau potable. La mesure des nitrites indique la présence ou l'absence de substances dangereuses > [CAS51D](#), [CA71NO](#)
- L'aluminium résiduel est mesuré pour déterminer les floculants restant après filtration > [CA71AL](#)



### Traitement de l'eau potable

L'eau traitée est mise sous pression ou pompée dans un château d'eau. Selon les conditions, le chlore est injecté dans la conduite comme désinfectant et l'eau est ensuite intégrée dans le réseau d'eau potable. La qualité de l'eau subit une analyse minutieuse en sortie de la station d'eau potable.

#### Que mesure-t-on ?

- La quantité de chlore libre disponible reflète la qualité de désinfection de l'eau > [CA71CL](#)
- Les variables physiques telles que le pH et la turbidité sont mesurées pour s'assurer que la qualité de l'eau est conforme aux réglementations légales > [CM44](#)
- Les quantités de manganèse, de fer et d'aluminium dans l'eau donnent également des informations sur le respect des réglementations légales > [CA71MN](#), [CA71FE](#), [CA71AL](#)

### Traitement de l'eau ultrapure

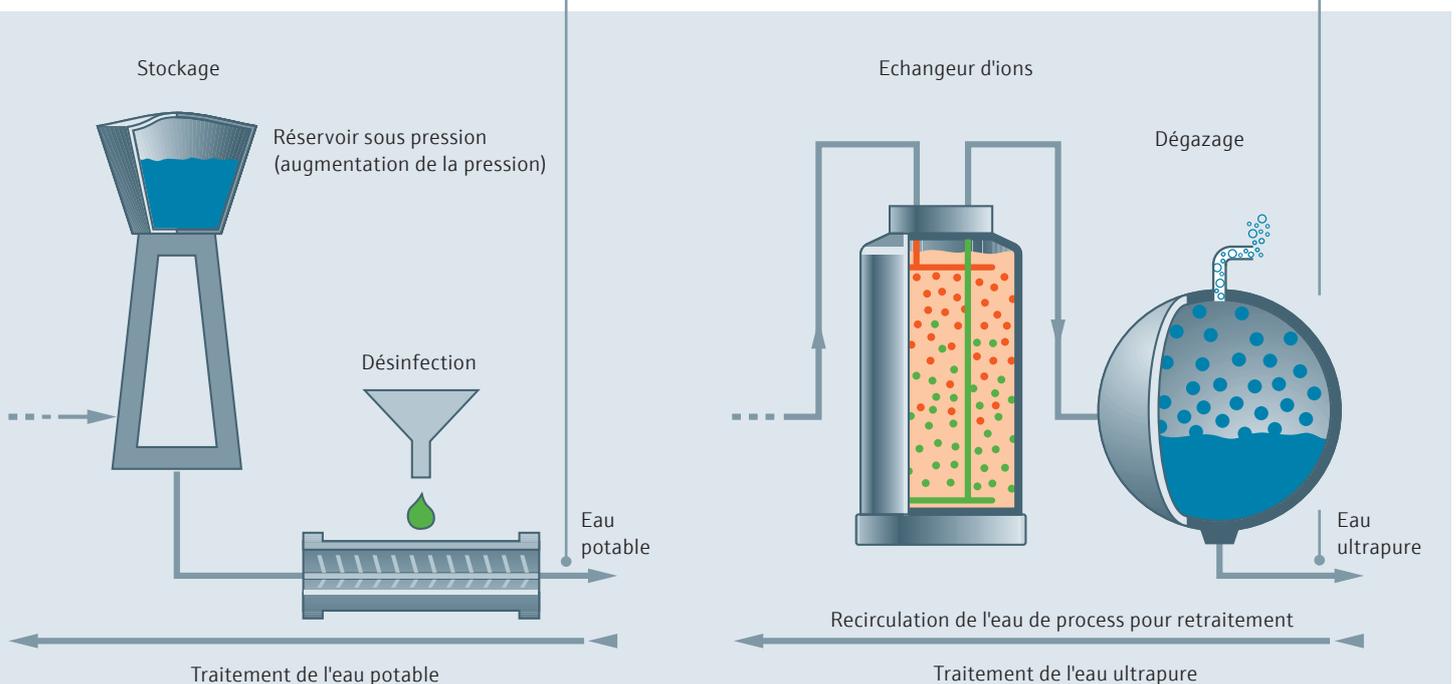
Les sels ioniques sont éliminés de l'eau traitée. L'eau est adoucie et le gaz est expulsé. On obtient ainsi de l'eau ultrapure pour les processus industriels ou l'alimentation de chaudières dans les centrales électriques. L'eau recirculée et les condensats ayant déjà été traités, ils sont redirigés dans le circuit d'eau.

#### Que mesure-t-on ?

- A des pressions et des températures élevées, l'oxygène résiduel peut entraîner une corrosion excessive et doit par conséquent être surveillé > [CM44](#)
- La différence de conductivité renseigne sur le fonctionnement de l'échangeur d'ions et la valeur de pH > [CM44](#)
- L'ammoniac est utilisé comme inhibiteur de corrosion. Il est mesuré pour maintenir un dosage optimal > [CA71AM](#)
- L'hydrazine, le DEHA, l'acide D-arabo-ascorbique et les composants chimiques similaires captent l'oxygène résiduel mais doivent être surveillés en raison de leur agressivité > [CA71HY](#)
- Le silicate peut être à l'origine de dépôts sur les aubes de turbine. Pour cette raison, il est très important de surveiller la quantité de silicate dans les centrales électriques > [CA71SI](#)

Fer, Manganèse, Nitrates,  
CAS, Aluminium,  
Chlore libre et chlore combiné

Ammonium, Ammoniac,  
Hydrazine, Silicate



# Un service de qualité pour les analyseurs et les préleveurs

Une maintenance adaptée garantit un bon fonctionnement pour des performances optimales à long terme

Tout comme les automobiles qui ont besoin d'une révision régulière, votre appareil doit également être soumis à une maintenance professionnelle. Une maintenance adaptée est indispensable pour un fonctionnement optimal de votre appareil de mesure. Chez Endress+Hauser, nous vous assistons tout au long du cycle de vie de votre appareil - de la mise en service à une maintenance complète - et personnalisons nos services pour qu'ils répondent à vos besoins spécifiques et aux conditions locales.

## Mise en service

La mise en service d'un appareil conditionne ses performances dès le début.

## Principaux avantages

- Des connaissances spécifiques au bon moment garantissent un démarrage ponctuel de la production.
- Une transmission efficace des connaissances assure une formation optimale de vos collaborateurs.
- Les rapports de mise en service sont conformes à vos normes de sécurité et de qualité.
- L'expertise d'Endress+Hauser vous aide à optimiser vos process.
- Tous les problèmes techniques sont résolus rapidement sur site.
- Tout est compris – pas de frais supplémentaires ou imprévus.



### Maintenance préventive

Améliore la durée de vie de votre installation et garantit que tous les appareils fonctionnent dans le respect des spécifications de votre application.

### Principaux avantages

- Grande disponibilité grâce à une inspection régulière et des mesures de maintenance préventive
- Allongement de la durée de vie de l'appareil
- Pas de coûts cachés - déplacement, temps d'intervention et pièces de rechange sont compris dans le prix
- Des certificats spécifiques à l'appareil garantissent la conformité aux réglementations légales (ISO, législation nationale, etc.)
- Contact régulier avec des spécialistes pour obtenir les dernières informations techniques et étendre les connaissances internes
- Vos collaborateurs peuvent se concentrer sur leur cœur de métier

Contactez votre agence Endress+Hauser locale pour découvrir le niveau de service le mieux adapté à vos besoins.



# Experts en pH, conductivité, oxygène, turbidité et désinfection

Les systèmes de mesure de pH Endress+Hauser sont utilisés dans toutes les applications nécessitant des valeurs mesurées fiables, une disponibilité élevée et une longue durée de vie. Avec notre longue expérience en production et développement de capteurs de process, nous sommes leaders sur le marché mondial.

## Savoir-faire en matière de capteurs

Il n'y a pas d'autres composants d'un point de mesure qui n'ait nécessité autant d'expertise et de temps en développement qu'un capteur. Le taux de production interne, la conception modulaire et le degré élevé d'automatisation garantissent aux clients une qualité et une sécurité absolument fiables.

## Des transmetteurs conviviaux

Les transmetteurs Endress+Hauser se distinguent par leurs interfaces standardisées et simples d'utilisation. Grâce à son navigateur, la famille Liquiline, en particulier, offre un confort d'utilisation unique. Par ailleurs, sa construction modulaire permet de le transformer rapidement en fonction des besoins.

La gamme de produits s'étend de l'appareil monovoie économique au transmetteur multivoie multiparamètre Liquiline CM44, de sorte qu'il y a toujours un transmetteur adapté à chaque application.

## Une large gamme de sondes

Presque toutes les mesures dans le process nécessitent l'utilisation d'une sonde qui doit être adaptée au capteur et à l'application. Notre ligne de sondes s'étend des sondes à immersion extrêmement flexibles aux sondes rétractables automatiques heavy-duty qui permettent de retirer le capteur en cours de process et délivrent des valeurs mesurées fiables même à des pressions et des températures élevées. En combinaison avec une large gamme de raccords process, il y aura toujours une solution quelle que soit la position de montage.



Paramètres	Avantages et bénéfices
<p><b>pH</b> La surveillance de la valeur de pH garantit des rendements de production optimisés dans tous les secteurs de l'industrie. De plus, la valeur de pH est une grandeur réglée importante qui affecte la productivité des installations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Electrodes en verre universelles (0 - 14 pH) Large gamme de produits pour toutes les applications. Disponibles avec référence gel ou liquide et différents diaphragmes. Adaptées pour les températures jusqu'à 140 °C</li> <li>Capteurs ISFET sans verre Pour des applications et des process hygiéniques avec une teneur en particules élevée. Capteurs incassables avec temps de réaction rapides et adaptés aux faibles températures</li> <li>Electrode incassable avec émail sensible au pH Pour des applications hygiéniques et une installation directe dans le process, stabilité de la mesure sur plusieurs années, résistance extrême à la corrosion</li> </ul>
<p><b>Conductivité</b> La surveillance de la conductivité électrolytique est importante pour la surveillance du traitement des eaux usées et le contrôle des processus de traitement. Dans l'industrie chimique, la conductivité est utilisée pour déterminer la concentration d'acides et de bases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs de conductivité conductifs Large gamme pour toutes les applications : pour des températures élevées, dans l'eau pure et ultrapure, dans des applications hygiéniques et dans les eaux usées et l'eau potable ; les capteurs sont de construction simple et sont très sensibles</li> <li>Capteurs de conductivité inductifs Capteur robuste Indumax CLS50D avec une excellente résistance chimique, pour mesurer la concentration d'acides, de bases et de sels ; capteur hygiénique CLS54D pour les industries agroalimentaire et pharmaceutique, adapté à des valeurs de conductivité élevées, insensible à la contamination</li> </ul>
<p><b>Oxygène</b> Le niveau d'oxygène dissous est un indicateur important de la qualité de l'eau pour la surveillance des eaux de surface ou dans le traitement de l'eau. C'est également un facteur décisif pour des conditions optimales dans les bassins d'aération et pour la pisciculture.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs d'oxygène ampérométriques Toujours le bon capteur pour une large gamme de tâches, des applications hygiéniques et du traitement de l'eau aux eaux usées ; technologie éprouvée avec des résultats précis, Oxymax COS51D avec système à 3 électrodes pour une stabilité à long terme</li> <li>Capteurs d'oxygène optiques Pour l'eau, les eaux usées et la pisciculture ; méthode de mesure purement optique basée sur le principe de l'extinction de la fluorescence ; caractérisé par des temps de réponse courts, une disponibilité élevée et une faible maintenance</li> </ul>
<p><b>Turbidité</b> La mesure de la turbidité est un paramètre important pour la qualité de l'eau potable. Dans les eaux usées, la mesure de la turbidité sert à contrôler les processus de traitement dans la boue primaire, la déshydratation des boues et les bassins d'aération jusqu'en sortie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs de turbidité Turbidimètre en ligne et capteurs pour l'eau potable, l'eau de process traitée et les eaux usées ; utilise la méthode traditionnelle de la lumière diffusée à 90°, 135° et la méthode de la lumière pulsée ; capteurs fiables et stables à long terme</li> <li>Mesure du voile de boue Pour les industries de l'eau, des eaux usées, minière et chimique, mesure continue de la concentration au moyen d'un système optoélectronique, système à ultrasons pour une mesure parallèle, faible encombrement, configuration simple</li> </ul>
<p><b>Désinfection</b> La mesure du chlore et du dioxyde de chlore est nécessaire dans tous les domaines de la désinfection pour garantir un traitement de l'eau sûr et efficace.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capteurs de désinfection ampérométriques adaptés pour l'eau potable, l'eau des piscines, l'eau industrielle et les eaux usées ; capteurs pour tous types de chlore : chlore libre, dioxyde de chlore et chlore total, avec membrane, faible maintenance et quasiment insensibles aux conditions d'écoulement</li> <li>Tableaux de mesure pour la désinfection Points de mesure complets comprenant tous les composants transportant le produit et les raccords, prêts à être raccordés, faciles d'accès par l'avant et faciles à étalonner et à entretenir</li> </ul>
<p><b>Transmetteurs et systèmes</b> Les transmetteurs complètent le point de mesure. Ils traitent la valeur mesurée et l'afficheur ou la mettent à disposition pour un autre traitement. Les systèmes de nettoyage et d'étalonnage automatiques sont utiles dans les applications avec des exigences strictes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transmetteurs Pour toutes les applications. La gamme de produits s'étend du Liquisys, le transmetteur le plus vendu, et du système multifonction Mycom à la nouvelle génération de transmetteurs - le très performant Liquiline M CM42 2 fils et le Liquiline CM44 - le transmetteur multiparamètre et multivoie pour tous les capteurs numériques avec technologie Memosens</li> <li>Systèmes de nettoyage et d'étalonnage entièrement automatisés pour la mesure de pH Pour des applications exigeantes ou pour des conditions de process agressives dans les industries chimique, agroalimentaire et pharmaceutique</li> </ul>
<p><b>Sondes</b> Les sondes servent d'interface avec le process. Elles introduisent les capteurs dans la chaudière, la conduite, le fermenteur ou le bassin dans la position souhaitée dans le produit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sondes rétractables Pour une disponibilité constante du capteur, par ex. cuve pleine ou pression de process</li> <li>Sondes intégrées Sondes économiques s'il n'est pas nécessaire de remplacer ou de nettoyer le capteur sous la pression de process</li> <li>Support et sondes pour installation immergée Systèmes flexibles pour des bassins et des canaux ouverts ou pour installation sur cuve par le haut</li> <li>Chambres de passage Pour la mesure en bypass dans des stations d'eau potable, les industries agroalimentaire et chimique, les centrales électriques</li> </ul>

# Guide des analyseurs, capteurs et préleveurs

Paramètres	Domaines d'application typiques	Appareil	Gammes de mesure	
Aluminium	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traitement de l'eau</li> </ul>	Stamolys CA71AL	10 - 1.000 µg/l	Al
Ammonium	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traitement de l'eau</li> <li>Eaux usées</li> <li>Eau ultrapure</li> <li>Eau d'alimentation de chaudière</li> </ul>	Stamolys CA71AM	1,0 - 500 µg/l 0,02 - 5 mg/l 0,2 - 15 mg/l 0,2 - 100 mg/l	NH <sub>4</sub> -N NH <sub>4</sub> -N NH <sub>4</sub> -N NH <sub>4</sub> -N
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eaux usées : optimisation de la nitrification/dénitrification</li> </ul>	ISEmax CAS40D/CM44	0,1 - 1.000 mg/l	NH <sub>4</sub> -N
CAS <sub>254</sub> (Coefficient d'Absorption Spectrale)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surveillance continue de la charge organique des eaux usées</li> <li>Mesures spéciales dans l'UV</li> <li>Eau de surface</li> <li>Eau potable</li> </ul>	Viomax CAS51D/CM44	0,1 - 50 m <sup>-1</sup> 0,5 - 250 m <sup>-1</sup> 1,5 - 700 m <sup>-1</sup>	CAS CAS CAS
		STIP-scan CAS74/CAM74	1 - 250 m <sup>-1</sup>	CAS
Chlore, libre ou total	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traitement de l'eau</li> <li>Surveillance des sorties d'eaux usées</li> <li>Surveillance de l'eau de piscine</li> </ul>	Stamolys CA71CL	0,01 - 1 mg/l 0,1 - 10 mg/l	Cl <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>
Chromate	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eaux usées industrielles</li> <li>Eau de process</li> </ul>	Stamolys CA71CR	0,1 - 2,5 mg/l 0,2 - 5 mg/l	Cr (VI) Cr (VI)
COT (Carbone Organique Total)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eaux usées urbaines contenant des solides</li> <li>Eaux usées industrielles fortement chargées</li> <li>Industrie chimique</li> </ul>	TOCII CA72TOC	0,25 - 600 mg/l 1 - 2.400 mg/l 2,5 - 6.000 mg/l 5 - 12.000 mg/l	COT COT COT COT
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stations d'épuration urbaines</li> <li>Eaux usées industrielles (selon l'application)</li> </ul>	STIP-scan CAS74/CAM74	4 - 800 mg/l	COT <sub>eq</sub>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surveillance continue de la charge organique des eaux usées</li> <li>Eau de surface</li> <li>Eau potable</li> </ul>	Viomax CAS51D (CAS)/CM44	0,06 - 30 mg/l 0,3 - 150 mg/l 0,9 - 410 mg/l	COT <sub>eq</sub> équiv. KHP COT <sub>eq</sub> équiv. KHP COT <sub>eq</sub> équiv. KHP
Cuivre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau de process</li> <li>Eau industrielle</li> </ul>	Stamolys CA71CU	0,1 - 2 mg/l Cu 0,2 - 5 mg/l Cu	
DCO (Demande Chimique en Oxygène)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eaux usées brutes, surveillance à l'entrée et à la sortie</li> <li>Eaux usées brutes, contrôle de la charge</li> <li>Surveillance des rejets industriels</li> <li>Surveillance de l'eau de refroidissement</li> </ul>	STIP-scan CAS74/CAM74	10 - 2.000 mg/l	DCO <sub>eq</sub>
		Viomax CAS51D (CAS)/CM44	0,15 - 75 mg/l 0,75 - 370 mg/l 2,5 - 1 000 mg/l	DCO <sub>eq</sub> équiv. KHP DCO <sub>eq</sub> équiv. KHP DCO <sub>eq</sub> équiv. KHP
Dureté	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sortie adoucissement de l'eau</li> <li>Sortie déminéralisation</li> <li>Eau d'alimentation de chaudière</li> <li>Traitement de l'eau</li> </ul>	Stamolys CA71HA	0,1 - 10 mg/l 0,8 - 80 mg/l	CaCO <sub>3</sub> CaCO <sub>3</sub>

Paramètres	Domaines d'application typiques	Appareil	Gammes de mesure	
Fer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau potable</li> <li>Eaux usées</li> <li>Source minérale</li> </ul>	Stamolys CA71FE	2 - 250 µg/l 10 - 500 µg/l 0,05 - 2 mg/l 0,1 - 5 mg/l	Fe Fe Fe Fe
Hydrazine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surveillance des condensats</li> <li>Osmose inverse</li> <li>Surveillance de l'eau de chaudière</li> <li>Traitement de l'eau</li> </ul>	Stamolys CA71HY	1 - 500 µg/l	N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
Manganèse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau potable</li> <li>Source minérale</li> </ul>	Stamolys CA71MN	1 - 150 µg/l 10 - 2 000 µg/l	Mn Mn
Nitrates	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau potable</li> <li>Surveillance à la sortie des stations d'épuration</li> <li>Surveillance et optimisation des étapes de dénitrification</li> </ul>	Viomax CAS51D/CM44	fente 2 mm fente 8 mm	0,1 - 50 mg/l NO <sub>3</sub> -N 0,4 - 200 mg/l NO <sub>3</sub> 0,01 - 20 mg/l NO <sub>3</sub> -N 0,04 - 80 mg/l NO <sub>3</sub>
		STIP-scan CAS74/CAM74	0,3 - 23 mg/l	NO <sub>3</sub> -N
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eaux usées : optimisation de la nitrification/dénitrification</li> </ul>	ISEmax CAS40D/CM44	0,1 - 1 000 mg/l	NO <sub>3</sub> -N
Nitrites	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traitement de l'eau</li> <li>Eaux usées</li> </ul>	Stamolys CA71NO	1,0 - 250 µg/l 10 - 500 µg/l 0,1 - 1 mg/l 0,2 - 3 mg/l	NO <sub>2</sub> NO <sub>2</sub> -N NO <sub>2</sub> -N NO <sub>2</sub> -N
Paramètres de boue (MES, SV, SI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bassins d'aération</li> <li>Stations d'épuration urbaines</li> </ul>	STIP-scan CAS74/CAM74	0,5 - 5 g/l 100 - 900 ml/l SI = SV/MES	MES (matière en suspension) SV (volume de boue) SI (indice de boue)
Phosphates	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eaux usées</li> <li>Eau potable</li> <li>Eau de chaudière</li> <li>Eau de tour de refroidissement</li> </ul>	Stamolys CA71PH	0,05 - 2,5 mg/l 0,05 - 10 mg/l 0,5 - 20 mg/l 0,5 - 50 mg/l	PO <sub>4</sub> -P (méthode bleue) PO <sub>4</sub> -P (méthode bleue) PO <sub>4</sub> -P (méthode jaune) PO <sub>4</sub> -P (méthode jaune)
Prélèvement d'échantillons	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrée des stations d'épuration</li> <li>Sortie des stations d'épuration</li> </ul>	Liquistation CSF48 Liquiport 2010 CSP44		
Silicates	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eau ultrapure</li> <li>Eau d'alimentation de chaudière</li> <li>Analyse de la vapeur</li> <li>Osmose inverse</li> <li>Systèmes de dessalement</li> </ul>	Stamolys CA71SI	1 - 200 µg/l 100 - 5 000 µg/l	Si Si

# Endress+Hauser – de fournisseur d'appareils de mesure à fournisseur complet

"Que fournit Endress+Hauser ?"

La réponse n'est pas si simple. En fin de compte, nos compétences en produits, solutions et services n'ont cessé de progresser. C'est ainsi que nous sommes passés de fournisseur d'appareils de mesure à fournisseur complet, avec pour objectif d'accompagner nos clients tout au long du cycle de vie de leurs installations et d'améliorer leur productivité industrielle. Cela nous a poussé à organiser nos activités autour de coeurs de métier : développement, fabrication et livraison de produits de qualité, de solutions et de services novateurs. Que vous ayez besoin d'appareils de mesure pour le niveau, la pression, le débit, la température et les analyses physico-chimiques ou d'enregistreurs, de systèmes et de composants, dans tous ces domaines l'expérience et le savoir-faire d'Endress+Hauser sont reconnus. Par conséquent, nous comptons parmi les principaux partenaires dans le monde pour les solutions de mesure, régulation et automatisation pour la production et la logistique dans l'industrie de process.

Pour en savoir plus :  
[www.endress.com](http://www.endress.com)

Endress+Hauser est une entreprise familiale qui emploie plus de 10000 personnes dans le monde avec un chiffre d'affaires de 1,5 milliard d'euros en 2011. Grâce à un réseau international de commercialisation et de service ainsi que 19 centres de production en Europe, Asie et Etats-Unis, nous sommes toujours en contact étroit avec nos clients et cela nous permet de remplir l'un de nos principaux objectifs – aider nos clients dans leur compétitivité grâce à un degré élevé de qualité, sécurité et efficacité. L'optimisation continue de nos process et l'utilisation des technologies de pointe nous permettent de repousser les limites des applications en instrumentation de mesure, régulation et automatisation tout en trouvant des solutions plus sûres et plus efficaces – pour votre bénéfice. De cette manière, nous nous assurons que nos process sont en harmonie avec l'environnement et préservent l'énergie et les ressources.

Tout cela vous donne l'assurance qu'aujourd'hui, demain et dans les années à venir vous pouvez compter sur nous – les "People for Process Automation".



# Documentation complémentaire

TI00353C	Stamolys CA71AM	Analyseur
TI00354C	Stamolys CA71CL	Analyseur
TI00355C	Stamolys CA71NO	Analyseur
TI00356C	Stamolys CA71PH	Analyseur
TI00357C	Stamolys CA71AL	Analyseur
TI00358C	Stamolys CA71CR	Analyseur
TI00359C	Stamolys CA71CU	Analyseur
TI00360C	Stamolys CA71FE	Analyseur
TI00361C	Stamolys CA71HA	Analyseur
TI00362C	Stamolys CA71HY	Analyseur
TI00363C	Stamolys CA71MN	Analyseur
TI00364C	Stamolys CA71SI	Analyseur
TI00448C	TOCII CA72TOC	Analyseur
TI00459C	Viomax CAS51D	Capteur in situ
TI00444C	Liquiline CM44	Transmetteur
TI00427C	ISEmax CAS40D	Capteur in situ
TI00423C	STIP-scan CAS74/CAM74	Système de mesure in situ
TI00384C	Stamoclean CAT221	Système de filtration
TI00349C	Stamoclean CAT411	Système de microfiltration
TI00338C	Stamoclean CAT430	Système de filtration et d'échantillonnage
TI00443C	Liquistation CSF48	Préleveur en poste fixe
TI00465C	Liquiport 2010 CSP44	Préleveur portable
CP00002C	Container measuring stations	
CP00004C	Customized solutions for liquid analysis	
FA00007C	Experts en analyses physico-chimiques	
	Capteurs, transmetteurs, appareils compacts et sondes pour toutes les applications	

**France**

Endress+Hauser SAS  
3 rue du Rhin, BP 150  
68331 Huningue Cedex  
info@fr.endress.com  
www.fr.endress.com

 **0 825 888 001**

 **0 825 888 009**

8,15 € TTC / MN

Agence Paris-Nord  
94472 Boissy St Léger Cedex

Agence Ouest  
33700 Mérignac

Agence Est  
Case 91, 69673 Bron Cedex

Agence Export  
Endress+Hauser SAS  
3 rue du Rhin, BP 150  
68331 Huningue Cedex  
Tél. (33) 3 89 69 67 38  
Fax (33) 3 89 69 55 10  
info@fr.endress.com  
www.fr.endress.com

**Canada**

Endress+Hauser  
6800 Côte de Liesse  
Suite 100  
H4T 2A7  
St Laurent, Québec  
Tél. (514) 733-0254  
Téléfax (514) 733-2924

Endress+Hauser  
1075 Sutton Drive  
Burlington, Ontario  
Tél. (905) 681-9292  
Téléfax (905) 681-9444

**Belgique  
Luxembourg**

Endress+Hauser SA  
13 rue Carli  
B-1140 Bruxelles  
Tél. (02) 248 06 00  
Téléfax (02) 248 05 53

**Suisse**

Endress+Hauser Metso AG  
Kägenstrasse 2  
Postfach  
CH-4153 Reinach  
Tél. (061) 715 75 75  
Téléfax (061) 715 27 75