

# pH et redox : le numérique facilite l'installation et l'étalonnage des capteurs



Par Hanne-Lys Meyer, Technoscope

## ABSTRACT

**pH and redox: Sensor installation and calibration now easier with digital technology.**

*A pH level is a manifestation of the level of acidity or basicity of a water sample. Redox characterises the level of oxidation-reduction of living organisms – in other words, the potential for a particular water to oxidise or reduce a substance. In order to ensure that these two parameters can be accurately monitored, suppliers are bringing out a diversified range of sensors - including digital versions now on the market - that make the process of installation and calibration easier.*

Le pH traduit le niveau d'acidité ou de basicité d'une eau. Le redox, caractérise quant à lui le niveau d'oxydation-réduction des organismes vivants, c'est-à-dire le potentiel d'une eau à venir oxyder ou réduire une substance. Pour assurer un suivi précis des deux paramètres, les fournisseurs proposent une gamme diversifiée de capteurs, avec désormais sur le marché des versions numériques rendant l'installation et l'étalonnage plus facile.

**C**ontrôler le redox, c'est l'usage dans les stations d'épuration par exemple, pour la bonne raison que le redox reflète le taux d'aération des bassins, avec des conséquences très directes sur la consommation d'énergie. Suivre le pH des eaux, c'est encore plus systématique: ce paramètre est surveillé pour ainsi dire partout, dans les stations de potabilisation et les stations d'épuration notamment.

Face à cette grande diversité de besoins, les fournisseurs parmi lesquels Mettler Toledo, Endress+Hauser, Yokogawa, Hach, Chauvin-Arnoux, Datalink Instruments, Bürkert, Swan, TMR, Rittmeyer, Cometec, Hanna Instruments, Krohne, Lutz-Jesco, ou encore Xylem Analytics proposent, une gamme diversifiée de capteurs.

Le pH et le redox seraient en effet les paramètres pour lesquels les catalogues totaliseraient le plus grand nombre de

Grâce à la technologie numérique Memosens, le CPS1.1D d'Endress+Hauser assure l'intégrité du process et des données avec un fonctionnement simple. La connectique sans contact métallique est insensible à la corrosion et à l'humidité. La mise en mémoire de données capteur permet l'étalonnage en laboratoire et facilite la maintenance préventive.



Endress+Hauser

références. Sur ce marché où le choix est très large, certains instrumentistes se font remarquer pour des capteurs dont l'atout est de faciliter l'installation et l'étalonnage parmi d'autres avantages.

### Le numérique, c'est évolutif

« Nous avons toujours dans notre catalogue une gamme analogique mais aujourd'hui nous offrons surtout une gamme numérique, Memosens, que nous avons mis au point dans le but d'apporter des avantages d'exploitation », explique Aurélie Genet, chef du marché environnement chez Endress+Hauser.

Le premier atout du numérique est de contribuer à fiabiliser la mesure. « C'est une technologie basée sur une transmission numérique entre le capteur et le transmetteur, donc il n'y a pas de pertes de signal », avance Aurélie Genet. Le deuxième atout du numérique est de simplifier l'installation des différents capteurs de la chaîne de mesure. « On va venir connecter le capteur sur le transmetteur par reconnaissance automatique



de câblage ni de programmation spécifique », explique-t-elle. Le numérique est de plus évolutif puisque suivant le même principe, l'exploitant peut connecter des capteurs supplémentaires à un transmetteur déjà à

**SensoLyt® 700 IQ de Xylem Analytics.** Armature numérique pH/Redox avec préamplificateur intégré et capteurs de température ainsi qu'un parafoudre pour connexion au IQ Sensor Net.

Xylem Analytics



installé.

Un autre atout important du numérique est de faciliter l'étalonnage. « Grâce à la technologie Memosens, les données sont stockées dans la tête du capteur. On a donc la possibilité de réaliser l'étalonnage au laboratoire, sans arrêt de l'installation, après substitution du capteur par un capteur de remplacement. Bien sûr, on aussi la possibilité de réaliser l'étalonnage sur la ligne si c'est

### Paroles d'expert Par Frédéric Connan, Chef de Produit Analyse, Yokogawa

La simple numérisation du signal entre le capteur et son transmetteur a parfois été présentée comme l'avènement du capteur totalement numérique, allant même jusqu'à qualifier l'élément de mesure d'élément intelligent. Il n'en est bien sûr rien, puisque les principes de cette mesure restent, quoi qu'il en soit, totalement analogiques. Soyons clairs : la performance du couple formé par le capteur et son transmetteur réside d'abord dans la qualité des informations recueillies et donc des mesures effectuées. Dans ce cadre, Yokogawa est l'un des seuls constructeurs du marché à avoir également numérisé les autodiagnostic de ses capteurs. De fait, Yokogawa propose les mesures potentiométriques avec des fonctions d'autodiagnostic en continu.

Chez Yokogawa, cette technologie porte le nom de SenCom [en version anglaise Sen(sor) + Com(munication)]. Concrètement, grâce à la présence d'un fil supplémentaire (plus couramment nommé « masse liquide ») relié à la chambre de mesure, au support à proximité de l'électrode, ou de plus en plus souvent intégré à l'électrode elle-même, il est possible de mesurer les impédances simultanées des deux points de mesure (mesure et référence). Le suivi de ces deux valeurs renseigne le transmetteur sur un possible encrassement côté mesure ou sur une pollution côté référence.

Ces tests d'impédances associés aux paramètres de calibration des électrodes ont permis à Yokogawa de développer des algorithmes de prédiction d'étalonnage voire de durée de vie du capteur. Ce dernier étant l'élément prépondérant de la boucle de régulation.

Tous deux indiquant qu'une mesure non précise ou non optimale est la source de mesure d'une boucle de régulation par exemple. Ce sont donc des paramètres fondamentaux pour le suivi de la qualité d'une production.



Yokogawa

Les capteurs SMARTPAT PH de Krohne sont dotés d'un convertisseur intégré. Le circuit miniaturisé se glisse dans la "tête" du capteur.

L'option qu'on préfère retenir », souligne Aurélie Genet.

### La durée de vie ? Variable...

Et concernant la durée

de vie ? Pour le numérique comme pour l'analogique, les capteurs pour la mesure du pH ou du redox sont des capteurs voués à s'user. C'est inévitable car la mesure est dynamique, avec des valeurs qui sont acquises grâce à des échanges chimiques entre le milieu contrôlé et le milieu de référence. L'électrolyte est donc amené à s'épuiser avec le temps. Aucun fournisseur ne s'engage sur une quelconque durée de vie, d'abord pour cette raison. « L'usure de l'électrolyte est un paramètre qui nous échappe puisqu'elle dépend des conditions d'utilisation du capteur. Dans une station de potabilisation par exemple, du fait que les conditions sont constantes et qu'il n'y a pas de pollution particulière, les capteurs conservent des performances satisfaisantes sur une durée de deux à trois ans généralement. Dans une station d'épuration à l'inverse, parce que l'eau est chargée et que les capteurs s'encrassent, les performances peuvent se dégrader au bout d'un an le plus souvent », explique Aurélie Genet.

Certains fournisseurs offrent des systèmes automatiques qui retardent l'encrassement en venant projeter une solution nettoyante sur le capteur mais il est rare de voir des stations d'épuration s'équiper de ces systèmes considérés comme trop chers dans ce cas d'usage.

### Les capteurs ARC

commercialisés par Cometec proposent une mesure entièrement compensée, avec transmission en 4-20 mA, sortie numérique et interface sans fil optionnelle. Utilisables en mode 4-20 mA 2 fils ou en 4-20 mA + RS485. Le transmetteur est logé dans la tête du capteur et mémorise toutes les données de la sonde incluant les informations de calibration, de diagnostic, et est accessible par différents outils.



Cometec

**pH-mètre tout terrain**

**AQUALABO**  
CONTRÔLE

**Capteur numérique  
pH/redox/T°\*\***

- Historique d'étalonnage en 3 points, enregistrement des données, traitement de la mesure dans la sonde
- Communication numérique Modbus RS-485
  - Consommable interchangeable



**ODEON :  
Enregistreur portable\***

- Étanche et antichoc développé pour le terrain
- Capacité mémoire exceptionnelle (8 Mo)
- Large autonomie (jusqu'à 1 mois)



Traitement des eaux usées urbaines (entrée, bassin d'aération, sortie)



Eau potable (contrôle eau brute)



Aquaculture



Surveillance des rejets industriels

\* ODEON et capteurs numériques disponibles à la location

\*\* Autres paramètres disponibles : Oxygène dissous, MES, Turbidité, Conductivité...

115 rue Michel Marion • 56850 CAUDAN • FRANCE • Tél : +33 (0)1 72 87 97 90 • Fax : +33 (0)1 85 09 03 52 • info@aqualabo.fr • www.aqualabo.fr



**VIENT DE PARAÎTRE**

**Evolution de la qualité de la Seine  
en lien avec les progrès de l'assainissement**

De 1970 à 2015

Ouvrage collectif

Coordinateurs

Vincent Rocher et Sam Azimi

**SIAAP**  
Service public de l'assainissement francilien

**Quelle est la qualité de la Seine aujourd'hui?**

**Les activités humaines croissantes en agglomération parisienne l'ont-elles dégradée?**

A la frontière entre récit historique et ouvrage technique, ce livre propose un voyage de plus d'un siècle, qui débute à l'époque d'une Seine asphyxiée...



A commander sur [www.editions-johanet.com](http://www.editions-johanet.com)

## Hanna Instruments transforme les smartphones en pH-mètres

Lors du CFIA de Rennes (Carrefour des Fournisseurs de l'Industrie Agroalimentaire), Hanna Instruments a présenté sa solution Halo pour le contrôle du pH sans utilisation de fils grâce à la technologie Bluetooth. « Notre idée a été de développer une application qui transforme le smartphone ou la tablette de l'utilisateur en un véritable pH-mètre de laboratoire », explique Bruno Degryse, Directeur Général de Hanna Instruments. Il faut télécharger une application gratuite et s'équiper d'électrodes compatibles avec un émetteur spécial. Puis il faut plonger l'électrode dans l'échantillon, le résultat s'affiche de lui-même



sur l'écran. L'application recouvre toutes les fonctionnalités : étalonnage, mesure, mémorisation et partage de données. Sur l'écran, l'utilisateur peut suivre l'évolution des mesures en temps réel, il peut également surveiller les valeurs à travers des tableaux ou des graphiques. « Dans le secteur agroalimentaire, notre technologie présente un avantage de taille : celui de supprimer l'utilisation de fils, avec un bénéfice évident en termes d'hygiène », souligne Bruno Degryse. Hanna Instruments lance le pari d'imposer sa nouvelle technologie dans les autres secteurs utilisateurs aussi.

figure. En fait, ces systèmes se retrouvent presque exclusivement dans l'industrie, là où les process nécessitent de très finement contrôler le pH.

Comme on le sait, le pH - lié à la concentration en ions oxonium ( $H_3O^+$ ) - traduit le niveau d'acidité (0 à 7) ou de basicité (7 à 14) d'une eau. Un pH-mètre est ainsi un capteur qui mesure la tension entre deux électrodes, une électrode de référence d'un côté et une électrode de mesure de l'autre côté. Le redox traduit lui le potentiel d'une eau à venir oxyder ou réduire autre une

substance, sachant qu'un redox négatif indique que l'eau est oxydante tandis qu'un redox positif indique que l'eau est antioxydante.



Sigrist

Dans une piscine à titre d'exemple, on estime qu'une eau est désinfectée et désinfectante quand le redox se situe à environ 650 mV. Au-delà de 750 mV, l'eau est consi-

dérée trop oxydante. Un redox-mètre est ainsi un capteur - le principe rappelle celui d'un pH-mètre - qui mesure une différence de potentiels entre une électrode de référence et une électrode de mesure là encore. En terme commercial, les fournisseurs offrent le choix entre plusieurs standards de capteurs, avec pour principaux critères le matériau du diaphragme (téflon ou céramique), la finition de l'électrode (standard ou renforcé) ainsi que la nature de l'électrolyte (gel ou écoulement de KCl). « Ce sont les conditions d'utilisation qui dictent les spécifications, explique Patrick Bret, responsable des produits d'analyse chez Krohne. Le diaphragme et le système de référence du capteur en verre sont fonction des besoins. On peut opter pour des capteurs ISFET si le bris de verre ne peut pas être toléré ou si les produits contiennent une grande quantité de solvants organiques. Et utiliser des capteurs en email si la stabilité à long terme et une maintenance réduite sont indispensables ».

Dans une station de potabilisation par exemple, une électrode standard suffit généralement alors que, dans une station d'épuration, l'usage veut qu'on privilégie les capteurs renforcés par un corps plastique autour de l'électrode. Mais le capteur n'est pas le seul élément de la chaîne de mesure, il y a aussi les accessoires de montage et surtout le transmetteur (multiparamètre généralement)

sur lequel on va pouvoir connecter un ou plusieurs capteurs. « Le transmetteur va ensuite transmettre les données à l'automate ou au superviseur parce que, quand un exploitant fait le choix du numérique, c'est pour être capable de remonter les informations », souligne Patrick Bret. La qualité de la prise d'échantillonnage est aussi un facteur clé pour réaliser une mesure fiable. C'est la raison pour laquelle Lutz-Jesco propose des panneaux d'analyse complet pH/redox/ $Cl_2$  avec un régulateur de débit et de pression intégré.

## Les solutions numériques se développent

Parmi les solutions numériques disponibles sur le marché, on retrouve donc la gamme Memosens d'Endress+Hauser, avec notamment le capteur CPS11D pour le contrôle du pH dans les stations de potabilisation, le capteur CPF81D pour la surveillance du pH dans les stations d'épuration et le capteur CPF82D pour la surveillance du redox dans les stations d'assainissement.



Hach

Chez Hach, les sondes Intellical sont automatiquement reconnues par les appareils HQD. Les données d'étalonnage sont conservées sur la sonde elle-même, supprimant ainsi le besoin de réétalonnage lors du changement de sondes.

tions numériques se développent très rapidement chez de nombreux fabricants. Chez Mettler Toledo, les électrodes de pH/redox munies de la technologie Intelligent Sensor Management (ISM) enregistrent l'étalonnage et d'autres données dans leur mémoire embarquée, permettant le pré-étalonnage aisé à un emplacement adéquat.

Des outils de diagnostic informent les utilisateurs lorsqu'il est nécessaire de procéder à l'étalonnage d'une sonde (Adaptive Calibration Timer) et à son nettoyage (Time To Maintenance). Ces diagnostics permettent d'optimiser un point de mesure

L'AquaMaster de Sigrist-Photometer est un système compact qui associe à la turbidité, le pH, la conductivité, le potentiel d'oxydo-réduction, l'oxygène dissous, la température et les matières organiques dissoutes (SAK254).

En plus des avantages de la technologie numérique, l'encombrement de l'ensemble est réduit, le montage simple, limité à un support, et un seul branchement d'alimentation et de rejet d'eau est requis.

# Instrumentation pour l'analyse de l'eau en ligne



Bodensee Wasserversorgung©



Chlore, ozone,  
dioxyde de chlore



Turbidimètre  
sans contact



Chlore libre, mono & dichloramine,  
Chlore total en ligne par colorimétrie.

Made in Switzerland



Photo-colorimètre  
portable



Photo-colorimètre pH/  
redox-mètre portable



www.swan.ch

[www.swan.ch](http://www.swan.ch)

**swan**  
ANALYTICAL INSTRUMENTS

## Un nouveau système de raccordement intelligent

A chaque étape du traitement des eaux de piscine par exemple, que ce soit la floculation, la filtration, la désinfection ou la régulation du pH, il faut contrôler avec précision la teneur en chlore, la turbidité, la température, le débit ou le niveau. Le nombre de capteurs nécessaires est particulièrement impressionnant lorsqu'il y a plusieurs bassins.

Dans le passé, cela correspondait à une dépense considérable en câblage et en mise en service. Un câble coaxial spécial avec une structure d'isolation particulière doit relier chaque capteur à un convertisseur de mesure numérique. Ce dernier sert généralement d'afficheur et de régulateur des dosages de produits chimiques et convertit le signal du capteur (mV) en un signal normalisé industriel.

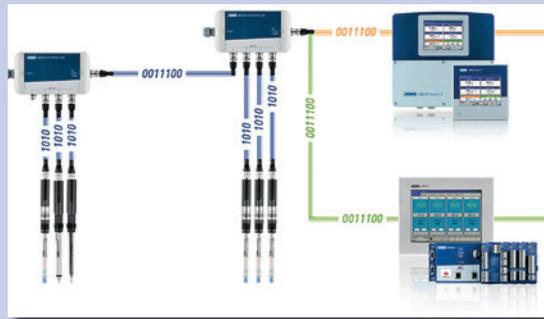
Ce signal est ensuite dirigé vers d'autres appareils tels qu'un enregistreur ou vers des postes de contrôle/CPE. Le convertisseur de mesure sert entre autres à effectuer les calibrages nécessaires au point de mesure.

À l'heure de l'industrie 4.0, ces mesures de liquide classiques doivent aussi passer au banc d'essai. La numérisation et l'enregistrement des paramètres d'un capteur dans un convertisseur de mesure situé à plusieurs mètres peuvent encore être optimisés. Si l'on rapproche du capteur une partie de l'électronique de numérisation, la distance entre réseau de données et capteur/actionneur est à nouveau réduit.

Ces derniers temps, la tendance n'était plus de numériser les signaux de capteur dans un appareil de mesure ou un régulateur, mais de la rapprocher le plus près possible du capteur analogique. Les modifications de signal ou les perturbations entre le

capteur et l'appareil de mesure en aval peuvent être ainsi minimisées, voire évitées.

Une mauvaise solution serait de "bourrer" la pièce d'usure (par exemple l'électrode pH ou redox) avec de l'électronique. De nos jours, cela ne pose en principe pas de problème et certains fabricants proposent ce



type de solutions. Après plusieurs semaines ou mois, le capteur perd de son efficacité ou se casse et la précieuse électronique du convertisseur de mesure est alors jetée avec ce dernier. Cela n'a pas de sens tant sur l'aspect économique que l'aspect écologique. Avec digiLine, Jumo a ainsi développé un système qui complète une électrode traditionnelle avec une petite structure électronique amovible et réutilisable. Et le système peut faire encore plus. Il permet de monter des réseaux de capteurs intelligents. Un seul câble achemine alors le signal numérique vers une unité d'analyse ou de commande centrale. Cela permet un câblage plus efficace et plus rapide des installations,

dans lesquelles plusieurs paramètres doivent être mesurés à plusieurs endroits en même temps. Le système est ainsi parfaitement adapté à une utilisation dans les piscines. Grâce à l'intelligence du système, les capteurs sont reconnus et se connectent presque automatiquement aux électroniques en aval. Le logiciel DSM (Digital Sensor Management) associé au système est également nouveau. Le paramétrage et le calibrage nécessaires de la sonde pH ou Redox peuvent être effectués dans un laboratoire à l'aide d'un PC ou d'un ordinateur portable, d'un convertisseur d'interface USB et du logiciel digiLine Jumo. Les données de calibrage et l'évaluation de l'état du capteur sont directement enregistrées dans le capteur et permettent une documentation complète sur tout le cycle de vie. Les capteurs précalibrés peuvent être rapidement installés via la fonction "Plug and Play".

Si un capteur tombe en panne sur le bus, les autres continuent de fonctionner. La disponibilité d'une installation peut ainsi également être assurée. Pour l'intégration dans des installations anciennes, les capteurs digiLine Jumo peuvent également être livrés avec un signal de sortie de 4-20 mA. Il est également possible de raccorder directement les capteurs digiLine Jumo au système d'automatisation Jumo mTRON T. Le nombre théorique de capteurs fiables peut alors aller jusqu'à 62 (31 par interface). L'automate Jumo contient également une CPE afin de pouvoir réaliser des installations plus complexes et des processus relatifs aux techniques de traitement des eaux.

Bernard Kieffer, Jumo

de manière permanente et d'anticiper les situations critiques. Les ingénieurs chargés de l'instrumentation peuvent ainsi intervenir avant que la production ne soit affectée. De même avec le IQ Sensor Net de Xylem Analytics, un système numérique de mesure pouvant être utilisé pour jusqu'à 4 capteurs ou comme réseau de mesure pour jusqu'à 20 capteurs. Chez Aqualabo Contrôle (marque Ponsel), toute une gamme de capteurs numériques communique en Modbus RS485 avec protocole ouvert. Les capteurs numériques différentiels pH/SC et capteurs pH/ORP de Hach sont équipés de composants électroniques numériques incorporés. Chez Yokogawa, les capteurs électrochimiques bénéficient d'une transmission numérique du

signal vers le transmetteur grâce à SenCom (Sensor Communication). La numérisation du signal permet de fiabiliser la mesure renforcée sur de grandes distances. Chez Jumo, les électrodes avec électronique digiLine combinée assurent une transmission numérique anti-interférences des données pour une surveillance de process optimale.

La gamme Smartpat de



Les capteurs sans fil IDS de Xylem peuvent être utilisés avec les nouveaux boîtiers portables ou de paillasse pour les paramètres pH, redox, conductivité et oxygène.

Krohne est un autre exemple de gamme numérique disponible depuis 2014. « C'est une gamme dans laquelle un convertis-

seur est embarqué dans le capteur, avec 100 % des fonctions d'un convertisseur en ligne. Cela permet de réduire le coût d'installation puisqu'il n'y a plus de convertisseur à installer et il n'y a plus de câble à tirer entre le capteur et le convertisseur », avance Patrick Bret. Il s'ajoute à cela des avantages en termes d'étalonnage. « Puisque chaque capteur est autonome avec son propre convertisseur, on

Le capteur numérique combiné pH/redox/T° d'Aqualabo Contrôle permet un étalonnage en 3 points grâce à son appareil Odeon, assurant fiabilité et précision des mesures. Toutes les données concernant l'étalonnage, l'historique et le traitement de la mesure sont enregistrés directement dans le capteur. Il est doté d'une technologie ultra basse consommation.

## Technologie Waltron 9065



Électricité de France (EDF) vient de sélectionner l'analyseur d'oxygène dissous par luminescence, le **Waltron 9065** pour équiper ses centrales thermiques et nucléaires en France.

Après deux ans d'essais approfondis, le **Waltron 9065** est la seule technologie optique qualifiée techniquement

EDF est le premier producteur et fournisseur d'électricité en France et la cinquième société de production d'électricité au monde.

[www.waltron.net](http://www.waltron.net) • [info@waltron.net](mailto:info@waltron.net)

VIENT DE PARAÎTRE

# Le climat en suivant la pluie et miscellanées d'antan

*Les phénomènes qui interviennent dans l'étude du climat, sont nombreux, divers et souvent mal connus.*

*A travers cet ouvrage, nous découvrons que les sciences du climat n'en sont qu'à leur début.*



**Guy Bédiot**

Commandez cet ouvrage sur [www.editions-johanet.com](http://www.editions-johanet.com)



Mesure de pH, Redox  
et conductivité sans  
convertisseur externe

Série SMARTPAT –  
technologie pilotée  
par KROHNE

- Sondes d'analyse avec technologie de convertisseur intégré
- De la mesure d'eau pure aux environnements difficiles
- Large choix de systèmes de montage et d'accessoires
- Configuration et étalonnage hors ligne via FDT/DTM



**KROHNE**

▶ measure the facts

Plus d'informations sur  
[www.krohne.fr](http://www.krohne.fr)

Bürkert continue de son côté à accroître le nombre de cubes d'analyse pour le système d'analyse en ligne de type 8905, afin de couvrir un plus grand nombre de paramètres de mesure.



Bürkert

peut retirer le capteur du process et le transporter pour réaliser l'étalonnage au laboratoire », ajoute Patrick Bret. D'après Krohne, réaliser l'étalonnage au laboratoire avec un nettoyage méticuleux du capteur et une régénération de la membrane d'échange, permet de rallonger la durée de vie du capteur de trois à quatre fois. La gamme SmartPat comprend notamment la sonde Smartpat PH 1590 pour la surveillance du pH des eaux, la sonde Smartpat

PH 8320 spécifique au contrôle des eaux usées et la sonde Smartpat ORP 1590 pour la surveillance du redox des eaux. Pour rendre la mesure pH redox plus pratique et plus confortable, Xylem Analytics a développé de son côté de nouveaux modules radio pour capteurs IDS à tête enfichable universelle. Simplement branchés sur le capteur, ils sont capables de se connecter automatiquement à l'appareil de mesure, en toute sécurité et sans fil.

## Un nouvel analyseur chez Lutz-Jesco

L'EASYPRO-Compact de Lutz-Jesco a été conçu pour mesurer et contrôler les paramètres suivants en milieu industriel, eau potable ou centre aquatique et de loisir :

- Chlore libre jusqu'à 2 mg/l
- pH plage 0 à 14
- Potentiel redox 0 à 1000 mV
- Température entre 0 et 100 °C

Les fonctions de pilotage des organes de dosage sont de facto intégrées. Il est livré avec vanne d'arrêt, régulateur de débit d'eau, prise d'échantillonnage, chambre de mesure pour le chlore, pH, redox et température. La lecture et l'enregistrement de ces grandeurs physiques se fait par le régulateur multicanal TODPAX DX. Le régulateur du débit d'eau d'échantillonnage à une valeur maximale de 30 l/h assure une capacité de mesure rapide et fiable. Le TOPAX DX assure les fonctions de régulations ainsi que l'enregistrement de celles-ci sur une carte SD, les tendances peuvent être affichés sur l'affichage digital en mode graphique. Les données sont aussi accessibles via une liaison RS 485 et le logiciel « TopView » dans une salle de contrôle distante.

Le faible encombrement de cet analyseur (45 x 51 cm) est lié à l'intégration dans son support de la veine fluide d'échantillonnage et des sondes (exception faite pour le chlore) dans son panneau support. La fixation sur charnière en permet l'ouverture tel une porte d'armoire, ce qui lui confère une facilité inégalé d'installation et de maintenance. Des solutions tampons pour le pH 6.80 et 9.27 ainsi que pour le redox 468 mV font partie de l'ensemble pour sa calibration.



Le module sur l'appareil IDS fonctionne en fonction du nombre de canaux disponibles, avec jusqu'à trois paramètres en simultanée. ■

Retrouvez toute l'actualité de l'eau sur le site

[www.revue-ein.com](http://www.revue-ein.com)