

# Mesure en ligne : dépasser les a priori

Par Françoise Breton,  
Technoscope



## ABSTRACT

### **In-line measurements: going beyond preconceptions.**

*In-line analysis suffers from a bad reputation: high investment costs and complexity of implementation and use. Technological developments, however, mean that currently available devices are increasingly efficient and simple to use, while remaining less expensive. They enable operators to enhance their performance while simultaneously being more demanding in terms of quality and more economically profitable.*

**L'analyse en ligne pâtit d'une mauvaise réputation: coûts d'investissement importants et complexité de mise en œuvre et d'usage. Pourtant, l'évolution des technologies fait qu'aujourd'hui les équipements proposés sur le marché sont de plus en plus performants et simples d'utilisation, tout en étant moins chers. Ils permettent aux exploitants de gagner en performance en étant à la fois plus exigeants sur la qualité et plus rentables économiquement.**

**Q**ue ce soit pour respecter des obligations réglementaires, pour obtenir une production de qualité constante ou faire des économies de matières premières ou d'énergie, les

mesures en ligne sont une partie de la solution.

Elles permettent une grande réactivité, un suivi en temps réel qui permet d'ajuster les procédés, l'anticipation de situations pro-

blématiques par des systèmes d'alerte et la traçabilité des événements anormaux. D'ailleurs, l'étude technico-économique de la mesure en ligne, réalisée par Ernst et Young et publiée par le pôle de compétitivité Hydréos, met en avant ses avantages à haute valeur ajoutée et son caractère compétitif si l'on tient compte des coûts évités. Alors pourquoi ne sont-elles pas massivement déployées aujourd'hui ?

Les principaux obstacles soulignés par les auteurs sont, surtout dans les domaines de l'eau et des milieux naturels, l'absence de réglementation spécifique qui n'incite pas au développement de ce type de mesure, et les coûts d'investissements attachés à leur installation ainsi que la difficulté de leur utilisation, notamment pour les paramètres biologiques.

Les choses pourraient cependant changer car « le leitmotiv aujourd'hui est la qualité de traitement et l'efficacité énergétique », explique Philippe Ribouat, chez WTW. Dans le domaine des eaux usées, le coût de traitement est devenu le point central des négociations de prix avec les régions, les syndicats de communes et autres organismes rattachés à des

contribuables. Pour être compétitif, il est indispensable de consommer moins d'énergie, moins de réactifs, d'avoir un meilleur rendu de traitement et de répondre à des contraintes environnementales plus importantes ». Des exigences qui nécessitent d'adopter la mesure en ligne afin d'optimiser les procédés à tous les niveaux possibles, en mettant suffisamment de capteurs pour être efficace, mais pas plus pour ne pas grever ce que l'on gagne ainsi. Cette approche est systématique en Allemagne ; elle l'est aussi en France dans les grandes stations car ce sont celles qui consomment le plus et donc dont l'instrumentation sera le plus rentable.

### Des équipements de plus en plus performants et autonomes

Les évolutions techniques de ces dernières années facilitent ce tournant. « Les instruments de mesure en ligne sont de plus en plus performants et de plus en plus faciles d'utilisation tout en coûtant de moins en moins chers », souligne Philippe Ribouat. Ils couvrent également un nombre de plus en plus important de paramètres, plus d'une quinzaine aujourd'hui au lieu des 4 paramètres de base ». De nouvelles générations de sondes fonctionnant par spectrométrie UV ont notamment permis de s'affranchir des réactifs et des solutions étalons, réduisant considérablement la maintenance et les coûts d'exploitation. Tethys Instruments, un des pionniers de ces technologies, a développé des sondes fondées sur ce principe pour les

paramètres physico-chimiques et les paramètres organiques les plus importants (DCO,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ , PAH,  $\text{H}_2\text{S}$ ). Aqua-MS propose également une large gamme de sondes permettant de mesurer directement le milieu à contrôler sans prélèvement ni filtration. Lorsqu'il n'est pas possible d'éliminer les réactifs, les fabricants essaient de minimiser les quantités utilisées. « Nous avons développé par exemple un analyseur de dureté totale qui fournit des résultats aussi fiables avec moins de réactifs », explique Matthieu Bauer chez Endress+Hauser. Cela allège la maintenance, réduit le volume de rejets de ces produits et diminue le coût de chaque analyse ».

Autre avancée, la miniaturisation des convertisseurs qui peuvent être montés dans la tête de la sonde. Les sondes Smartsens™ de Krohne peuvent également être (ré)étalonnées hors ligne en laboratoire dans des conditions contrôlées. Les sondes mémorisent les données d'étalonnage et il suffit de les rebrancher sur place. Les fabricants visent également à réduire les contraintes liées à la maintenance,



Cet analyseur, présenté par Mesureo, permet de simplifier l'analyse en analysant plusieurs métaux lourds simultanément. Il est aujourd'hui intégré sur des process industriels et en surveillance de rejets. L'investissement nécessaire a été divisé par deux par rapport aux instruments présents sur le marché il y a seulement cinq ans.



La maintenance a également fait l'objet de soins particuliers. Au sein des analyseurs, les composants sont identifiés, facilement accessibles et peuvent être, pour la plupart, remplacés par l'opérateur.

Le centre de contrôle et de supervision de la qualité de l'eau du Danube a choisi les analyseurs Micromac d'AMS Systea pour mesurer en continu et en temps réel de très petites concentrations d'ammoniaque (1 à 5 µg/l) dans les eaux souterraines. Ces appareils sont intégrés dans le système de surveillance global du Danube et mesurent également d'autres types de nutriments comme les orthophosphates, les silicates, les nitrates et les nitrites.



en utilisant des matériaux plus robustes comme le titane ou en supprimant les parties en mouvement, les pièces d'usure et les consommables. Les électrodes à membranes sélectives d'Endress+Hauser par exemple sont équipées d'un système de nettoyage automatique à air comprimé et d'un support de sonde optimisé qui protège mieux les électrodes et allonge leur durée de vie. Ce fabricant a également amélioré le temps nécessaire pour la maintenance de son analyseur de COT en plaçant un piège à sel hors du four : 2,5 heures suffisent aujourd'hui pour faire la maintenance de l'appareil alors qu'il fallait compter 6 heures auparavant, et il est possible de descendre à 30 minutes avec la version comportant un second four et une station de préparation. WTW, de son côté, a également adopté un système à air comprimé pour le nettoyage automatique de sa sonde ammonium nitrate Varion™ et a développé un système de nettoyage par ultrasons pour sa sonde de turbidité. La SAMBAT™ de nke Instrumentation est quant à elle équipée d'un système automatique à balai, éprouvé pour la protection contre le bio-fouling des capteurs optiques.

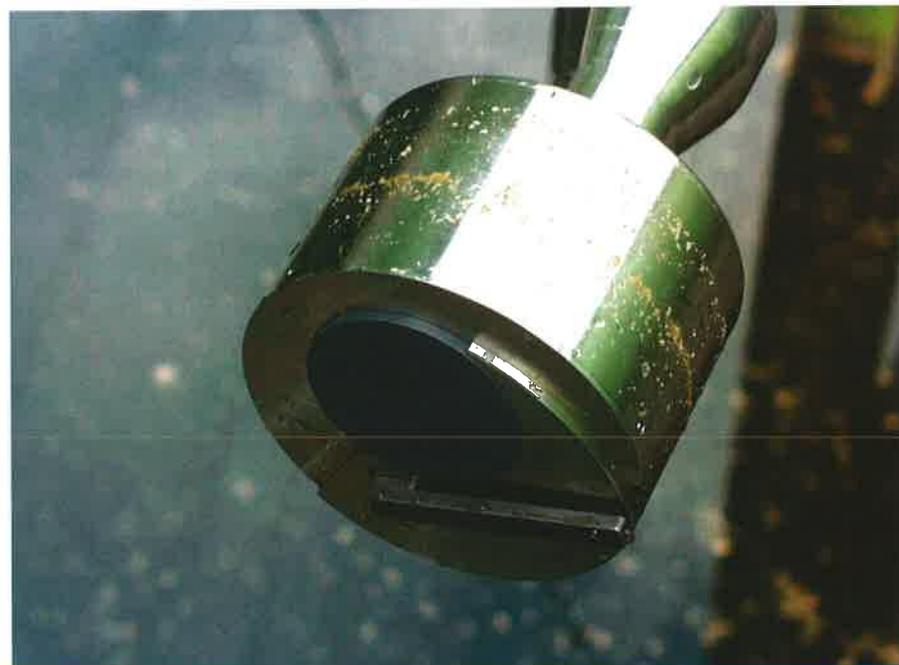
Les équipements sont également faciles de mise en œuvre et d'usage au quotidien. « L'idée aujourd'hui est de développer des systèmes plug-and-play où le système numérique est identique pour tous les types de sondes, souligne Philippe Ribouat. Il suffit de connecter la sonde pour qu'elle soit reconnue ». Ponsel Mesure propose ainsi une gamme de capteurs physicochimiques numériques, la gamme Digisens™, basée sur un protocole de communication

Modbus ou SDI12 dont les trames de communication sont fournies pour permettre aux exploitants d'optimiser leurs mesures. Le protocole de communication étant ouvert, les capteurs ne sont plus dépendant de transmetteurs et un réseau de plusieurs capteurs peut directement être connecté à des automates. Il est alors possible de faire des économies sur l'achat des transmetteurs. Comme la communication est numérique, toutes les données sont traitées dans le capteur ce qui permet de fiabiliser les mesures (enregistrement des données

d'étalonnage...). Des outils de calibration terrain sont également disponibles via le portable Odeon™ et permettent de calibrer plusieurs capteurs en même temps dans les mêmes conditions d'étalonnage.

Les instruments sont aussi plus polyvalents. Les sondes s::can Spectro::lyser et i::scan offrent la mesure de plusieurs paramètres sur une même sonde, par exemple les organiques et la turbidité. La Tripod de Ponsel permet de mesurer en simultané jusqu'à 8 paramètres.

Les analyseurs se font également plus conviviaux. La tendance générale chez les fabricants tels que AMS Systea, Shimadzu, Metrohm, Seres Environnement, Measureo, Datalink, Hocer, C2plus, s::can ou encore Bionef est de proposer des appareils associés à des écrans tactiles couleurs pour faciliter leur emploi par des personnes non-spécialistes, ainsi que des interfaces web permettant d'avoir un accès aux données depuis n'importe quel PC, tablette ou iPhone. Tethys Instruments a aussi développé des outils diagnostic sur clé USB qui permettent, en les branchant sur l'analyseur, d'obtenir un fichier de diagnostic exploitable directement ou qui peut être transmis au fabricant par courrier électronique. Ces appareils sont utilisés



En adoptant les sondes Solitax de Hach-Lange et le module RTC113ST qui définit en temps réel les quantités de polymères nécessaires en fonction de cette mesure, Thames Water a optimisé le processus d'épaississement des boues. Une réduction de 35 % de polymères a été obtenue associée à un allègement du nettoyage et de la maintenance, ainsi qu'une augmentation de la concentration des matières solides dans les boues de 4,5 à 6 % et une hausse de 6 % de la production de biogaz.

Vue du capteur combiné Varion® Plus 700 IQ de WTW pour la mesure in situ des ions ammonium et nitrate. Il suffit d'insérer l'électrode correspondante dans le capteur pour lancer la mesure. Tout le reste est automatique. L'écran affiche directement les valeurs compensées.



WTW

dans de nombreux domaines, de l'autocontrôle dans les raffineries Shell (Qatar) et Petrobras (Brésil) ou d'effluents d'usines chimiques Solvay (États-Unis) et Bayer (Chine) au contrôle des eaux de stations d'épuration municipales, etc.

Les exploitants bénéficient ainsi d'appareils de mesure particulièrement performants et adaptés à chaque besoin particulier. Le centre de contrôle et de supervision de la qualité de l'eau du Danube, à proximité de Vienne en Autriche a ainsi choisi les analyseurs Micromac™ d'AMS Syssta qui leur permettaient de mesurer en continu et en temps réel de très petites concentrations d'ammoniacque (1 à 5 µg/l) dans les eaux souterraines. Ces appareils sont intégrés dans le système de surveillance global du Danube et mesurent également d'autres types de nutriments comme les orthophosphates, les silicates, les nitrates et les nitrites. La sonde *in-situ* Wiz permet la mesure de 4 paramètres simultanément, consomme très peu de réactifs dont le renouvellement est d'insertion facile et rapide, et demande très peu de maintenance.

### Des innovations qui permettent aux petites stations de s'équiper

« Jusqu'à présent, on estimait que l'instrumentation était économiquement

intéressante à partir de stations d'une capacité de 50 000 EH, analyse Philippe Ribouat. Aujourd'hui, avec les technologies modernes, c'est plutôt 20 000 EH ». Par exemple, le système de régulation Greenbass™ de Degrémont, associé à des sondes ammonium/nitrate, ajuste l'aération pour satisfaire le besoin exact en air des bactéries dans le bassin d'aération. Le système permet de réduire la consommation énergétique jusqu'à 15 % pour des stations de toutes tailles (ex. Tournus-71 = 10 500 EH; Pau Lescar-64 = 190 000 EH; Dijon-21 = 400 000 EH), par rapport à une technologie moins précise comme les

mesures de l'oxygène et du potentiel redox qui ont cours dans la plupart des bassins d'aération des stations d'épuration afin de réguler correctement les réactions de nitrification et dénitrification.

Les nouvelles sondes WTW mais également les électrodes à membranes sélectives proposées par Endress+Hauser (ISEmax CAS40D), Hach-Lange, Anhydre (YSI), Bamo Mesures ou Aqualyse sont plus chères que les sondes d'oxygène combinées aux électrodes Redox mais ont l'avantage de mesurer directement la concentration d'ammonium et de nitrates.

« Cette mesure est à l'abri des interférences provoquées par l'ajout du chlorure ferrique dans le bassin pour piéger l'orthophosphate, explique Matthieu Bauer, d'Endress+Hauser. En effet, le chlorure ferrique ajoute une charge électrique qui modifie le redox; cette mesure ne peut donc plus se rapporter uniquement au processus de nitrification et dénitrification ». Ces innovations nécessitent toute-

fois une adaptation de l'exploitant, notamment pour piloter différemment la station, avec d'autres automates ou régulations en cascade. Elles doivent faire partie d'une réflexion globale. Mais l'investissement en vaut la chandelle puisqu'une installation de ce type a un retour sur investissement de 12 à 15 mois. C'est ce qu'a montré l'installation d'électrodes à membranes sélectives par Endress+Hauser dans une station d'épuration autrichienne traitant les eaux usées de quatre communes (Eisenstadt, Grosshöflein, Müllendorf et Trausdorf). La mesure en ligne a permis de visualiser



nData propose une solution, autonome et communicante, composée d'une ou plusieurs bouées ou modules météorologiques multiparamètres intégrant des capteurs de nombreux fabricants, et d'une base de transmission. L'ensemble forme un système compact au coût d'installation réduit qui constitue une réponse à la directive-cadre sur l'eau réglementant le suivi de l'impact humain sur les milieux aquatiques. Son autonomie de plusieurs mois (selon utilisation) offre à l'utilisateur une maintenance réduite du système déjà présent sur de nombreux sites naturels et industriels.

L'exigence de qualité des produits et de rentabilité conditionne également l'instrumentation dans de nombreux domaines industriels. Le suivi en continu garantit que les bains sont conformes aux spécifications requises, minimise les risques de malfaçon, produit une qualité constante et réduit les pertes de matières.



au plus un an ou deux. C'est également vrai pour tout ce qui est régénération qui nécessite des réactifs parfois chers et dont il est très rentable de contrôler la quantité présente dans les rejets ».

### Assurer un produit de qualité maximale et constante

La mesure en ligne est par ailleurs garante d'une qualité constante des produits par une surveillance en temps réel de toute la chaîne de traitement, une capacité de réactivité maximale en termes d'ajustements et d'intervention quasi-immédiate en cas de

dépassement de seuils fixés à l'avance ou de dysfonctionnements. Cette philosophie a été adoptée par le syndicat mixte d'eau et d'assainissement, la Roannaise de l'eau, au sein d'une réflexion avec le spécialiste de l'analyse en ligne Swan, pour équiper sa future usine d'eau potable. C'est ainsi que plus de 200 capteurs ont été répartis dans la trentaine de bâches de traitement nécessaires au processus de potabilisation de l'eau. Outre les mesures classiques de

les pics de pollution et d'adapter les traitements, entraînant ainsi des économies de 5 à 22 % selon les jours par rapport à une solution conventionnelle et d'améliorer la qualité du traitement. Hach-Lange et Lyonnaise des Eaux ont réalisé le même constat sur la station d'épuration du Syndicat Intercommunal d'Assainissement de Marolles-Saint Vrain (voir ELN n° 360).

### Optimiser pour économiser les réactifs et limiter les pertes de matières

Un des grands objectifs des industriels en équipant leurs installations d'instruments de mesure en ligne est de renforcer l'efficacité d'un procédé et d'économiser ainsi de la matière première et de l'énergie. C'est ainsi que l'usine de traitement des eaux usées de la région du Grand Londres, gérée par Thames Water et d'une capacité de 1,9 million d'EH, a souhaité installer sur sa chaîne d'épaississement une mesure en ligne de la composition des boues pour déterminer la quantité de polymères nécessaires à la floculation des matières en suspension. En effet, jusqu'alors les mesures de concentration étaient réalisées toutes les deux heures sur des échantillons analysés en laboratoire. Il en résultait une utilisation élevée de polymères, des concentrations variables des boues et un faible rendement en gaz issus de la digestion. En adoptant les sondes Solitax™ de Hach-Lange, qui mesurent en continu la concentration de matières solides, et le module RTC113ST, qui définit en temps réel les quantités de polymères nécessaires en fonction de cette mesure, le processus

d'épaississement des boues a été considérablement optimisé. L'industriel a en effet obtenu une réduction de 35 % de l'utilisation de polymères, associée à une réduction en conséquence du nettoyage et de la maintenance, ainsi qu'une augmentation de la concentration des matières solides dans les boues de 4,5 à 6 % et une augmentation de 6 % de la production de biogaz.

Autre exemple concernant une partie distincte du procédé d'épuration: les stations d'épuration sont souvent équipées d'une tour de lavage pour traiter les gaz malodorants issus des procédés. Un bon fonctionnement de la tour nécessite une concentration de 0,5 à 1,5 g/l de chlore libre pour piéger les odeurs. « Dans les faits, lorsqu'il n'y a pas de mesure en ligne, cette concentration atteint bien souvent 3 à 4 g/l, explique Christophe Vaysse chez Anael, spécialisée dans l'analyse en ligne des liquides. La mesure en continu permet de réguler la concentration de chlore libre pour qu'il n'y en ait pas plus que nécessaire. Le retour sur investissement est de quelques mois, tout

## Le filtre planté de roseaux Guide d'exploitation



Format 16 x 24 cm  
100 pages  
2014  
ISBN : 979-10-91089-13-5  
Prix public : 20 euros

Le filtre planté de roseaux-FPR bouleverse le paysage de l'épuration des eaux usées dans le monde et particulièrement en France où l'impulsion initiale de l'IRSTEA (ex Cemagref) a suscité la création de deux mille stations en dix ans. Il présente l'avantage déterminant de simplifier l'exploitation et de la mettre à portée d'ouvriers non qualifiés, sous réserve toutefois de respecter des règles élémentaires qui, paradoxalement, ne sont pas publiées. D'où ce guide, destiné à la fois au personnel de terrain et aux gestionnaires des stations FPR. Il balaise l'ensemble de la problématique en trois volets principaux : l'entretien courant, le faucardage, le curage, et un calendrier de synthèse.

Epur Nature est à l'origine de l'introduction du filtre planté en France dans ses principales applications : traitement des eaux usées domestiques et industrielles, traitement et déshydratation des boues d'épuration et des matières de vidange. Premier constructeur français avec près de mille références, l'entreprise mène également des actions de recherche-développement qui réduisent les coûts et étendent toujours davantage le champ du procédé : traitement de l'azote et du phosphore, conceptions compactes, adaptations aux climats froids... Elle propose sous la marque SAVEA (Service Après-Vente Epur-Nature Agro-environnement) un service dédié à l'exploitation.

09, rue du Dôme des Bègues - 75013 Paris  
Tél. +33 (0)1 48 84 78 78 - Fax +33 (0)1 42 40 26 66  
l'info@editions-johanet.com

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

La mesure en ligne garantit une qualité constante via une surveillance en temps réel de toute la chaîne de traitement et une capacité de réactivité maximale. Cette philosophie a été adoptée par le syndicat mixte d'eau et d'assainissement, la Roannaise de l'eau, dans le cadre d'une réflexion avec Swan, pour équiper sa future usine d'eau potable.



Roannaise des eaux

niveau et de débit par exemple, d'autres éléments sont mesurés dont l'ozone, le chlore et le chlore total, l'ammonium ou le pH, afin d'atteindre les normes de production de l'eau potable et pouvoir s'ajuster aux besoins des consommateurs. À titre d'exemple, la maîtrise du pH lors des étapes de pré-reminéralisation et de coagulation est primordiale pour garantir la qualité. La mesure en continu de ce paramètre dans chaque cuve permet d'adapter automatiquement et en temps réel les doses de réactifs injectés dans la filière. « L'automatisation de l'usine assure une efficacité, une réactivité et une sécurisation optimisée tout en affichant des coûts de production maîtrisés par rapport à ce qu'un fonctionnement manuel nécessiterait pour obtenir de tels résultats », se félicite Fabien Fréchet, responsable adjoint du service production à la Roannaise de l'eau. L'instrumentation d'unités déjà anciennes permet également de sécuriser les procédés de production d'eau potable. Anael a ainsi équipé une usine de production d'eau à partir des eaux de rivières susceptibles de charrier des pollutions organiques. Des mesures en continu de COT (carbone organique total), de TAC (titre alcalinométrie complet) et de certains ions métalliques (manganèse, fer, ...) en entrée de station, sur l'eau traitée, l'eau filtrée puis l'eau dis-

tribuée ont permis d'optimiser la qualité de traitement afin de répondre aux normes en vigueur, de plus en plus exigeantes, pour les eaux potables.

La mesure en ligne permet par ailleurs d'optimiser la qualité et la constance de la production au meilleur coût. C'est le cas dans deux usines de viscoses exploitées par la société Viskase en Picardie et dans les Vosges.

Viskase produit du boyau artificiel à base de cellulose. Ce boyau est

utilisé par l'industrie de la salaisonnerie pour le conditionnement des produits charcutiers tel que Frankfurter, jambons, saucisses. La gamme de produits est variée tant en diamètres qu'en couleurs. Le procédé de fabrication de Viskase génère en continu des kilomètres de boyau de cellulose et nécessite un contrôle permanent de l'acidité des bains de coagulation et de régénération de la cellulose.

La mesure en ligne de la teneur en acide sulfurique et en sulfate d'ammonium permet un ajustement optimisé du process et permet aux opérateurs de production d'assurer une qualité constante du boyau. Viskase a tout d'abord utilisé l'analyseur ADI2015 Applikon pendant plus de 10 ans pour les mesures d'acide et de sulfate d'ammonium. Puis, en 2010, cet analyseur a été renouvelé par la version modulaire ADI2040 de Metrohm-Applikon avec affichage graphique des résultats et courbes de titrage permettant d'un seul coup d'œil



Anael propose notamment le suivi en ligne du COT, de la turbidité, des hydrocarbures, du TAC et de certains ions métalliques (Fer, Manganèse, Aluminium, etc...). Les mesures en continu dans les usines d'eau potable permettent de suivre au plus près la qualité des eaux tout au long du traitement, depuis l'eau brute en entrée de station jusqu'à l'eau distribuée sur le réseau, afin d'ajuster avec une réactivité maximale les traitements, garantissant ainsi une sécurité optimale au consommateur.

L'investissement d'une mesure en ligne avec l'ADI2040 Metrohm-Applikon aura permis à la société Viskase, outre une production de la plus grande qualité, des économies substantielles par une gestion optimisée des matières premières.

de valider un bon déroulement d'analyse. L'échantillon prélevé aux environs de 60 °C sur les deux bains à contrôler alimentait au départ deux vannes téflon en entrée analyseur. Pour diminuer la maintenance des électrovannes d'entrée, l'utilisateur a par la suite proposé lui-même une modification de l'agencement des modules internes de façon à rendre les deux voies totalement indépendantes en doublant le circuit de prélèvement. Possédant un compartiment analytique modulaire, l'ADI2040 peut effectivement être modifié sur son site d'exploitation par ajout ou remplacement de modules offrant ainsi une configuration toujours plus adaptée en fonction des évolutions du process ou d'améliorations qui se font jour avec l'expérience.

Les concentrations des deux paramètres acide et sulfate pour les deux bains à contrôler sont ainsi mesurées toutes les 9 minutes, 24/24h et pendant toute l'année.

« Chez Metrohm, la mesure en ligne pour un procédé repose sur le partenariat qui s'établit entre un utilisateur et son fournisseur, tout au long d'échanges fructueux pour obtenir au final une solution toujours optimisée », souligne Bernard Fillion, Chef produit Gamme Process. L'investissement d'une mesure en ligne aura permis à la société Viskase, outre une production de la plus grande qualité, des économies substantielles par une gestion optimisée des matières premières.

Par ailleurs, la mesure en ligne est utile pour préserver les équipements. En mesurant en continu par exemple la turbidité au niveau de chaque filtre, il est possible d'identifier le moment optimal pour les nettoyer. On gagne ainsi sur la qualité de traitement mais également sur la durée de vie des filtres et sur leur frais de maintenance. Enfin, autre avantage de l'instrumentation et non des moindres : en améliorant la qualité de traitement, elle permet de prolonger une station en surcharge, évitant des tra-



vaux d'agrandissement coûteux.

### Des retours sur investissement très directs pour l'industrie

L'exigence de qualité des produits et de rentabilité conditionne également l'instrumentation dans de nombreux domaines industriels comme en pétrochimie, en pharmacie, en agroalimentaire ou en traitement de surface. Le suivi en continu garantit que les bains sont conformes aux spécifications requises, minimise les risques de malfaçon, produit une qualité constante et réduit les pertes de matières.

« Aujourd'hui, l'analyse en ligne a aussi beaucoup à apporter au secteur industriel, souligne Matthieu Bauer. La perte de produit dans les effluents,

par exemple, est un manque à gagner dont on peut aisément calculer le retour sur investissement! ». La fromagerie Guilloteau, à Pélussin (Loire) l'a bien compris lorsqu'elle a investi en 2007 dans un système de mesure en continu à la suite d'un incident ayant provoqué une perte importante de matière. Endress+Hauser a installé et mis en route des capteurs de turbidité (AF11/OUM910) et de pH (CPS11/CPM223) dans un canal Venturi à l'entrée de la station d'épuration, une mesure de débit par ultrasons et un pré-

leveur d'échantillons (ASP2000) pour les



La FrogBox développée par WatchFrog en partenariat avec Veolia est un outil de mesure en continu des perturbateurs endocriniens. Tous les paramètres d'une lecture (température, vitesse du flux, prise d'images, et analyse d'image) sont contrôlés par une tablette tactile qui permet ainsi d'effectuer une analyse en direct en visualisant en temps réel le résultat des mesures.

analyses en laboratoire. La station de surveillance émet une alarme quand le débit dépasse 8 m³/h et que la turbidité est supérieure à 35 %, suscitant une recherche des causes et la mise en place d'améliorations. 130 000 litres de lait ont ainsi été économisés dès la première année et la charge polluante a également été fortement réduite, diminuant de 30 % les quantités de boues à traiter et réduisant d'un tiers l'énergie consommée par la station d'épuration. Par ailleurs, la mesure de pH sur les effluents

a permis d'optimiser les rejets des cycles de nettoyage en place (Nep). Au final, 60 000 euros ont été économisés, avec un retour sur investissement de la station de surveillance de moins de 4 mois. De plus, la pollution olfactive a été réduite grâce au meilleur fonctionnement de l'usine ! Autre exemple dans l'agroalimentaire: Jus de Fruits d'Alsace s'est équipé d'un système de mesure en continu de la charge organique en entrée de station d'épuration pour détecter et alerter en cas de

perte de matière. Le choix de l'appareil, un analyseur de COT (carbone organique total) avec oxydation catalytique à chaud a été dicté par la nature à la fois sucrée et acide des effluents. Combinée aux valeurs d'un débitmètre électromagnétique, cette mesure est également utilisée aujourd'hui par cette entreprise pour faire face à une augmentation de 30 % d'activité afin de prévenir la saturation de la station d'épuration en détournant automatiquement les pics de charge vers une cuve dédiée. ■

**Coletanche® : Géomembrane bitumineuse**

## L'étanchéité au service de l'environnement

<span style="color: blue;">SOLUTION</span> <b>HYDRAULIQUE</b>	<span style="color: blue;">SOLUTION</span> <b>TRANSPORT</b>	<span style="color: green;">SOLUTION</span> <b>DECHETS</b>
		
<p><b>SÉCURITÉ DES SOUDURES</b> <b>COMPATIBILITÉ AVEC L'EAU POTABLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canaux et plans d'eau</li> <li>• Barrages</li> <li>• Bassins et réservoirs</li> </ul>	<p><b>FORTE RÉSISTANCE MÉCANIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Routes et fossés</li> <li>• Chemins de fer</li> <li>• Extradoss</li> </ul>	<p><b>RÉSISTANCE CHIMIQUE</b> <b>IMPERMÉABILITÉ AUX GAZ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confinement de déchets solides (domestiques, miniers, industriels) et liquides (bassins)</li> <li>• Barrière Biogaz</li> </ul>



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

**COLETANCHE®**