

Plus d'automatismes pour mesurer la DBO

Article Interactif



Par Jean Guilhem, Technoscope

ABSTRACT Greater automation in measuring BOD.

Biological Oxygen Demand (BOD) is the quantity of oxygen that has to be supplied to a water sample to transform it by biochemical means (bacterial oxidation), the biodegradable organic matter. Why, how, when, in what cases and in what ways should the BOD be measured? There are several methods available on the market, depending on the objectives being sought, with some that prioritise automation.

La demande biologique en oxygène (DBO) représente la quantité d'oxygène qu'il faut fournir à un échantillon d'eau pour transformer par voie biochimique (oxydation bactérienne), la matière organique biodégradable. Pourquoi, comment, quand, dans quel cas et de quelle façon mesurer la DBO ? Plusieurs méthodes sont disponibles sur le marché en fonction des objectifs recherchés. Certaines donnent la priorité aux automatismes.

La demande biochimique en oxygène est un paramètre important de gestion des eaux.

Il représente une mesure variable indiquant la qualité de l'eau et sa clarification atteinte aux divers stades de l'épuration biologique des eaux usées. Il est notamment indispensable à la planification et à la conduite des traitements en stations d'épuration car on détermine en général la DBO

dans les canalisations d'entrée et de sortie des usines de traitement pour contrôler en continu les eaux usées. La DBO permet aussi de mesurer la qualité dans les réservoirs industriels ou pour surveiller les eaux superficielles des rivières et des lacs.

Pour les stations d'épuration, afin de déterminer la quantité d'oxygène nécessaire à la dégradation biologique des matières organiques dans un litre d'eau usée, les

Pour automatiser la DBO₅ en laboratoire, Skalar a développé la plate-forme robotique SP2000 avec une configuration flexible de 18 à 198 flacons de DBO. L'analyseur robotisé de base consiste en une plate-forme XYZ, un rack de 18 flacons DBO, une sonde d'oxygène et son oxymètre, un manipulateur, un agitateur, une station de rinçage, et ses protections.



Skalar

sachant que la mesure DBO₅ provient de la différence entre ces deux valeurs.

Automatiser la mesure

Pour automatiser la DBO₅ en laboratoire, Skalar a développé la plate-forme robotique SP2000 avec une configuration flexible de 18 à 198 flacons de DBO. L'analyseur robotisé de base consiste en une plate-forme XYZ, un rack de 18 flacons DBO, une sonde d'oxygène et son oxymètre, un manipulateur, un agitateur, une station de rinçage, et ses protections.

Les échantillons sont pipetés, manuellement ou automatiquement, dans les flacons DBO qui sont ensuite placés dans des racks introduits sur l'analyseur. Après démarrage, chaque flacon est débouché, puis additionné d'inhibiteur de nitrification (ATU) et/ou d'ensemencement puis rempli d'eau de dilution. Il est ensuite agité et la valeur initiale de l'oxygène mesurée. Une fois le premier flacon rebouché, la sonde à oxygène et l'agitateur sont rincés avant de passer à l'échantillon suivant. La même procédure est suivie jusqu'à ce qu'une valeur soit enregistrée pour tous les échantillons. Les racks sont alors casés dans

conditions des décompositions doivent être comparables avec celles de l'installation de rejet sachant que la DBO représente la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques par voie biologique. Elle sert à évaluer la fraction biodégradable de la charge polluante carbonée des eaux usées. Son contrôle et sa mesure sont encadrés par des normes

DIN et ASTM, une évaluation déterminée au bout de cinq jours à 20 °C à l'abri de la lumière. Elle est alors dénommée DBO₅. Pour évaluer cette DBO₅, deux échantillons provenant d'un même volume sont nécessaires. Le premier sert à mesurer la concentration initiale en oxygène, alors que le second détermine la concentration résiduelle en oxygène au bout de cinq jours,

LYON
29>31 MAI 2018

BORDEAUX
SUD OUEST
02>04 OCT 2018

LES CONGRÈS/SALONS DE RÉFÉRENCE

● **SANTÉ/SÉCURITÉ & QUALITÉ DE VIE AU TRAVAIL**



Préventica

CONFÉRENCES / EXPOSANTS / EXPERTS / ANIMATIONS / ATELIERS DÉMOS

Sous le Patronage* du Ministère des Solidarités et de la Santé ainsi que du Ministère du Travail.

EXPOSER +33 (0)5 57 54 12 65
DEVENIR PARTENAIRE +33 (0)5 57 54 38 26

INFORMATIONS & INSCRIPTION GRATUITE
www.preventica.com • CODE **LBM26T**

*En cours de renouvellement pour 2018

Le système de détection BD 600 commercialisé par Equipements Scientifiques est un appareil pour six échantillons permettant une mesure précise de la DBO basée sur le principe manométrique. Suivant la norme ASTM 5210 D, il opère sur une plage de 1 à 28 jours, sans mercure.

Equipements scientifiques

ANALYSEURS EN CONTINU

Analyses en ligne sur eaux naturelles, potables, de procédés ou de rejets industriels

PHYSICO-CHIMIE

NO₂, NO₃, PO₄, NH₄, F, CN, métaux (Al, Cr⁶⁺, Cr tot., Cu, Fe, Mn, Ni, Zn...), phénol, silice, dureté, TA/TAC, Chlore libre/total, sulfate...



HYDROCARBURES

Film ou irisation
HC dissous / non dissous
Hauteur & interface

TURBIDIMETRES

NTU, FNU, mg/l...

COLORIMETRES

UV/Visible



ANALYSEURS DE COT,
DCO, Azote total,
Phosphore total



ANAEL ANALYSE EN LIGNE SAS

15 Rue Nobel - 45700 Villemandeur

Tel: +33(0)2 38 85 77 12 / Fax: +33(0)2 38 85 99 65

www.analyse-en-ligne.com / info@analyse-en-ligne.com



Le BOD TRAK II proposé par Hach s'attache à simplifier les analyses de DBO en proposant des résultats comparables à ceux fournis par la méthode par dilution en seulement deux à trois jours. Ses résultats autorisent le contrôle des procédés ou se présentent comme un complément à la méthode par dilution.



AnHydre propose une solution pour mesurer la DBO au laboratoire avec les matériels « YSI Pro OBOD ». Elle repose sur une sonde d'oxygène dissous optique (existe aussi en technique électrochimique) associée à un terminal et un logiciel PC « BOD Analyst » et permet de traiter un petit nombre d'échantillons.



un incubateur à 20 °C pendant cinq jours. Après incubation, ils sont positionnés sur l'analyseur et la valeur finale de l'oxygène est mesurée pour calculer la DBO. Les données sont disponibles sur écran, imprimées ou converties en fichier compatible avec d'autres logiciels et le LIMS (Laboratory Information Management System). Cependant, ces procédures sont longues et astreignantes.

Pour répondre aux besoins hors laboratoire, Xylem Analytics préconise deux procédés. « La méthode des dilutions où la DBO se calcule à partir de la différence entre deux mesures d'oxygène dilué, explique Méhalia Medjahed, Ingénieur Produits Solutions chez Xylem Analytics. Elle est réalisée avec une sonde à oxygène avant et après un temps d'incu-

bation de cinq jours. Le second procédé "mesure de DBO en autocontrôle" utilise un analyseur respiromètre. La diminution de l'oxygène provoque une modification définie de pression mesurée avec un manomètre. Simple, cette procédure est couramment utilisée, mais quel que soit le moyen, il est aussi impératif de conserver les échantillons à 20 °C durant cinq jours ».

Les procédés proposés par Macherey Nagel sont similaires à la méthode DIN EN 1899-1-H51, dite méthode Winkler. « Nous procurons cette analyse sous forme de kits, un premier totalement équivalent à cette méthode normalisée, précise Jérôme Porquez, Chef des Ventes chez Macherey Nagel. Le second, simplifié, appelé Méthode DBO₅-TCR offre l'avantage de demander beaucoup moins de manipulations mais reste néanmoins précis. Dans les deux cas, ces méthodes sont manuelles

et réalisées en laboratoire. Une étuve à 20 °C est nécessaire pour conserver les échantillons durant cinq jours ».

Le système de détection BD 600 préconisé par Equipements Scientifiques est un appareil pour six échantillons permettant une mesure précise de la DBO basée sur le principe manométrique. Suivant la norme ASTM 5210 D, il opère sur une plage de 1 à 28 jours, sans mercure. Muni d'un port USB et d'une carte SD, il regroupe six détecteurs et leur unité de commande sur batteries, un bloc d'alimentation, une télécommande, un dispositif d'agitation magnétique par induction, six flacons d'échantillonnage, six réservoirs, six agitateurs, deux flacons calibrés plus deux récipients de 50 ml pour l'hydroxyde de potassium et l'inhibiteur de nitrification. « Convivial avec son affichage graphique des valeurs mesurées, l'ensemble est livré prêt à l'emploi pour un budget d'environ 2.000 € », précise



Avael propose un système de mesure simultanée de la DBO et de l'activité des boues en quatre minutes fonctionnant sans réactif. Ce système, fiable et robuste, affiche une bonne corrélation avec la DBO₅.

Obtenir une mesure réglementaire de la DBO₅ en 48 heures

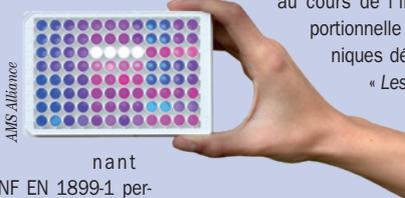
C'est ce que permet le kit Enverdi®-DBO développé par AMS Alliance. Ce kit permet l'obtention de résultats d'analyse en 48 h seulement et sous format haut-débit. Un décret dérogatoire à l'arrêté du 21 juillet 2015 qui imposait jusqu'à maintenant l'utilisation de la norme NF EN 1899-1 permet de profiter dès à présent des avantages de cette nouvelle méthode dans un cadre réglementaire. Le principe de mesure du kit Enverdi®-DBO repose sur l'utilisation d'un bio-réactif qui, lors du métabolisme de dégradation aérobie d'une biomasse bactérienne, va être réduite chimiquement par l'activité

de cette biomasse et va générer une émission de fluorescence. L'intensité de fluorescence mesurée au cours de l'incubation est directement proportionnelle à la quantité de matières organiques dégradées en conditions aérobies.

« Les résultats sont obtenus au terme de 48 heures d'incubation à 30 °C, souligne Laurent Clousier, directeur Général d'AMS Alliance. La valeur

finale DBO est exprimée en mg O₂/L, tout comme la méthode de référence ».

Une quinzaine de laboratoires ont d'ores et déjà confirmé leur souhait d'expérimenter cette nouvelle méthode.



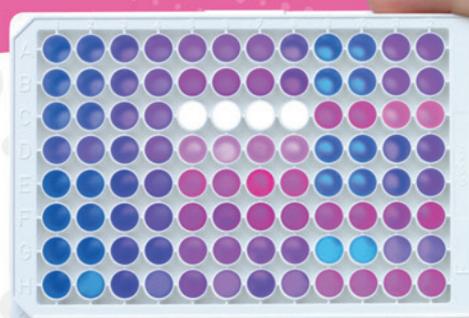


enverdi®
DBO



**VOS RESULTATS DBO5
RÉGLEMENTAIRES
EN SEULEMENT 48H**

AMS Envulure est l'inventeur d'une innovation française sans précédent : obtenir un résultat équivalent à la DBO5 en seulement 48H avec la même fiabilité que la méthode de référence, grâce à une technologie innovante couplant le format micro-plaque haut-débit et la détection par fluorescence : Enverdi-DBO



● ● ● SOLUTION CLÉS-EN-MAINS

Pour sécuriser et faciliter vos mesures de DBO5 en 48H nous avons mis au point une solution clés-en-mains comprenant la souche bactérienne, les réactifs, les étalons de calibration, les micro-plaques et le lecteur de fluorescence.

● ● ● DEPUIS SEPTEMBRE 2017 : NOUVELLE MÉTHODE RÉGLEMENTAIRE EN FRANCE

Dans le cadre du dispositif France Expérimentation, le gouvernement a retenu la méthode Enverdi-DBO (code Sandre 991) pour une expérimentation de deux ans en France en conditions réelles à compter de septembre 2017.

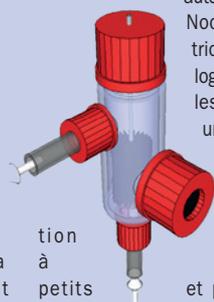
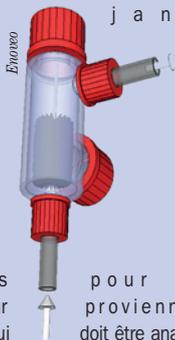
Dès maintenant, expérimentez les avantages de la DBO5 en 48h de façon officielle et dans un cadre réglementaire !

Mesurer instantanément la charge organique biodégradable présente dans un effluent

Développé par Enoveo en étroite collaboration avec Hydreka, la gamme des produits Node est la première génération de biocapteur microbien permettant la mesure en ligne et en temps réel de la demande biochimique en oxygène.

Commercialisée depuis janvier 2018, cette technologie de rupture basée sur le principe des piles à combustibles microbiens, est capable de mesurer instantanément la charge organique biodégradable présente dans un effluent.

Les bactéries utilisées pour la fabrication du biocapteur proviennent directement du milieu qui doit être analysé. Ainsi, dans une station d'épuration, les bactéries de l'installation seront directement utilisées pour être développées dans le biocapteur. Node est ainsi représentatif de l'activité des bactéries indigènes et de leur capacité à dégrader la matière organique présente dans l'effluent.



Installé en entrée de station d'épuration, ce biocapteur bénéficie déjà de la confiance de plusieurs industriels spécialisés dans la gestion des eaux usées.

L'autre innovation du biocapteur concerne son autonomie énergétique et sa taille. Node ne nécessite pas d'électricité et, couplé avec un datalogger, il permet de transmettre les données en temps réel sur une plateforme web (webfluid) et d'envoyer une alarme à un décisionnaire identifié. Enfin, son coût d'exploitation est réduit et son poids inférieur à 1 kg, en font l'un des plus petits et plus flexibles analyseurs en ligne du marché.

Technologie disruptive dans le domaine de l'analyse en ligne par le vivant, les biocapteurs Node seront prochainement certifiés ETV (European Technology Verification) donnant une légitimité réglementaire internationale dans leurs capacités à mesurer la DBO₅ conformément à la norme EN1899-1.

Le Pastel UV d'Aqualabo permet d'analyser la DBO sans réactif en 1 minute. Il permet de surveiller les valeurs sur le terrain avant envoi des échantillons représentatifs en laboratoire.



écran LCD de l'évolution des données sur 24 h.

Des solutions en ligne pour suivre la DBO

D'autres approches sont proposées par des fabricants tels Datalink, Swan, Aqualabo Analyse ou encore Enoveo avec son biocapteur microbien NODE pour l'évaluation en temps réel de la demande biologique en oxygène en entrée de station de traitement des eaux usées et déversoirs d'orage. Chez EFS, l'UV-Probe 254+ est une sonde de mesure en ligne multi-paramètres destinée à

Simon Le Guen, Responsable Marketing et Communication chez Equipements Scientifiques.

tion automatique. Facile à utiliser, il offre une représentation graphique des valeurs de DBO mesurées.

Afin d'accélérer la manipulation, Anael propose un système de mesure simultanée de la DBO et de l'activité des boues en quatre minutes fonctionnant sans réactif.

Sorte de mini-station d'épuration contenue dans un boîtier de 600 x 720 x 420 mm d'environ 70 kg, ce système simple fiable et robuste doit être calibré manuellement. Il affiche une très bonne corrélation avec la DBO₅. Son principe de mesure fait appel

à plusieurs réacteurs

en cascade. La mesure simultanée de la quantité d'oxygène absorbée au niveau du canal de mesure de référence permet de connaître simultanément la DBO et activité de la boue. Stable grâce au canal de référence, sans filtration grâce au système d'échantillonnage automatique breveté, sa programmation reste conviviale avec stockage des données sur plus de 30 jours et visualisation sur



Analyseur de DBO 6 postes de laboratoire Velp Scientifica™, commercialisé par Thermo Fisher Scientific.

Simplifier les analyses

Pour gagner du temps, le BOD TRAK II proposé par Hach s'attache à simplifier les analyses de DBO. C'est un appareil manométrique qui permet d'obtenir des résultats comparables à ceux fournis par la méthode par dilution en seulement deux à trois jours. Ses résultats autorisent le contrôle des procédés ou se présentent comme un complément à la méthode par dilution. Parmi les améliorations apportées, un affichage graphique plus grand, un meilleur pointage de l'agitation et de la température pour un ensemble compact. Ses procédures et options avancées sont améliorées tout comme son alimentation à commuta-



L'UV-Probe 254+ est une sonde de mesure en ligne multiparamètres destinée à l'analyse en continu des eaux de surface, des eaux usées et des effluents industriels. Le système est constitué d'une sonde de mesure en inox avec un transmetteur assurant la collecte et le traitement des mesures.

UV-Probe 254+

Sonde multiparamètres : DCO, DBO, COT, MES et CAS

- Mesure sans réactif ni filtration préalable
- Surveillance en continu et de manière autonome
- UV DEL (très longue durée de vie)
- Nettoyage automatique par air comprimé

**La sonde multi-paramètres
sans maintenance**



Eau potable - eau de surface - eau de station d'épuration - eau de process

Turbi-Probe 4000+

Turbidimètre néphélométrique à immersion



- Mesure de turbidité par néphélométrie (ISO 7027)
- Plage de 0 à 4000 NTU
- Enregistreur de données intégré
- Très faible consommation électrique (autonome)
- Transmission numérique des données

**La sonde idéale pour la mesure
de turbidité sur les eaux chargées**

Réseau d'assainissement - eau de surface - eau de station d'épuration - eau de process

L'appréciation de la DBO en ligne peut aussi être assurée par le capteur Viomax CAS51D d'Endress+Hauser.

Endress+Hauser



l'analyse en continu des eaux de surface, des eaux usées et des effluents industriels. Le système est constitué d'une sonde de mesure en inox avec un transmetteur assurant la collecte et le traitement des mesures. La sonde utilise la technologie UV/visible pour déterminer les paramètres physico chimiques tels que la DCO (Demande Chimique en Oxygène), la DBO, la COT (Carbone Organique Total), ainsi que les matières en suspension (MES) et les Coefficients d'absorption Spectrale (CAS254 et le CAS560).

La sonde UV-Probe 254+ mesure la DBO après une corrélation de mesure faite sur site avec le laboratoire de référence du client à partir de 2 échantillons d'eau représentatifs. Une fois la sonde étalonnée, elle

est entièrement autonome.

Sans réactif ni filtration préalable, sa cellule de mesure est autonettoyante par air comprimé. La sonde de mesure est plongée directement dans l'effluent à analyser ou installée en chambre de mesure.

« Entièrement autonome avec une longue durée de vie vue de son émetteur UV à led, le capteur utilise le principe de mesure sur deux longueurs d'onde, précise Alexandre Huchon, Directeur Commercial chez EFS. Une voie détecte les matières en suspension pendant que l'autre discerne à la fois les matières en suspension et la DBO. Cette dernière est obtenue par la différence entre les deux voies de mesure. Pour compenser les variations de l'intensité et de la température de lumière, la sonde de

mesure utilise un capteur de référence sur chaque voie ».

Toujours en analyse en continu, l'appréciation de DBO en ligne peut

aussi être assurée par le capteur Viomax CAS51D d'Endress+Hauser. « Il s'agit d'un capteur Memosens de mesure optique pour eaux usées qui effectue une mesure spectrale à 254 nm afin d'évaluer une absorbance ou coefficient d'absorption spectral ensuite convertit en DBO par un transmetteur Liquiline, explique Aurélie Genet, Chef de marché Environnement chez Endress+Hauser. Cette mesure va corréler l'absorbance avec la mesure de DBO via une table d'étalonnage créée dans le transmetteur et établie lors de la mise en service. Cette méthode en temps réel est envisageable lorsque la nature et la qualité des eaux varient peu, typiquement lors du contrôle des rejets de stations d'épuration ». ■

NOUVEAU APPLICATION GUIDE DE L'EAU



▶ GOOGLE PLAY

goo.gl/ydUMCq

TOUS LES PRESTATAIRES ET FOURNISSEURS DANS L'INDUSTRIE DE L'EAU
AU BOUT DES DOIGTS

Analyses de l'eau

Smart photometry

Connectivité · Design · Technologie tactile

Nouveau!



NANOCOLOR® UV/VIS II

Le spectrophotomètre moderne à écran géant HD 10 pouces

- Connexion directe au réseau
- Turbidimètre intégré (NTU-Check)
- Mesure de la couleur conforme CIE



www.mn-net.com

MACHEREY-NAGEL



MACHEREY-NAGEL EURL · 1, rue Gutenberg · 67722 Hoerdt · France

France :
MACHEREY-NAGEL EURL
Tél. : 03 88 68 22 68
Fax : 03 88 51 76 88
E-mail : sales-fr@mn-net.com

Allemagne
et international :
Tél. : +49 24 21 969-0
Fax : +49 24 21 969-199
E-mail : info@mn-net.com

Suisse :
MACHEREY-NAGEL AG
Tél. : +41 62 388 55 00
Fax : +41 62 388 55 05
E-mail : sales-ch@mn-net.com

USA :
MACHEREY-NAGEL Inc.
Tél. : +1 484 821 0984
Fax : +1 484 821 1272
E-mail : sales-us@mn-net.com



Since 1911



**Mesures
Solutions**
EXPO**2018**

www.mesures-solutions-expo.fr



LE SALON DES SPÉCIALISTES DE LA MESURE

LES 28 ET 29 MARS 2018
Cité - Centre de Congrès Lyon

CAPTEURS SOLUTIONS > SUR MESURE > SUPPORT & DÉVELOPPEMENT

50 Quai Charles de Gaulle - 69006 Lyon

 Inscription gratuite sur www.mesures-solutions-expo.fr