

RAPPORT D'APPLICATION
ANALYSE DE LABORATOIRE
PHOTOMETRIE
TEST EN CUVE DE LA DCO



DCO en micro-méthode : une plage de mesure pour chaque utilisation

Le paramètre DCO (Demande Chimique en Oxygène) reste le **paramètre composite** le plus fiable pour la mesure de l'oxydabilité et de la dégradabilité de la **pollution organique** des eaux usées. La **reconnaissance officielle** des procédés analytiques industriels (sous réserve de la consignation des mesures AQA*) a permis de balayer depuis longtemps les réserves émises quant à la détermination de cette valeur : la mesure de la DCO à l'aide des tests en cuve LANGE est **simple, sûre et économique, mais également écologique**. Dix plages de mesure pensées pour la pratique assurent une excellente qualité de résultats ; la pré-dilution des échantillons n'est généralement plus nécessaire.

* Assurance Qualité Analytique



Auteur :
Petra Pütz
- Ingénieur diplômée en chimie
- Utilisation des produits de laboratoire HACH LANGE

La DCO par tests en cuve LANGE : des avantages incontournables

DCO – Définition

Selon la norme ISO 15705, la DCO se définit comme le volume d'oxygène équivalant à la masse de dichromate de potassium réagissant avec les matières oxydables de l'eau dans les conditions de la méthode. Le mercure, le sulfate d'argent et l'acide sulfurique sont indiqués comme réactifs auxiliaires. Le temps de réaction est de 2 heures à 148 °C. L'échantillon doit être homogénéisé avant analyse.

Fig. 1 : Définition de la DCO selon la norme ISO



Fig. 2 : Comparaison entre les quantités de réactif utilisées avec la méthode normalisée et avec un test en cuve LANGE

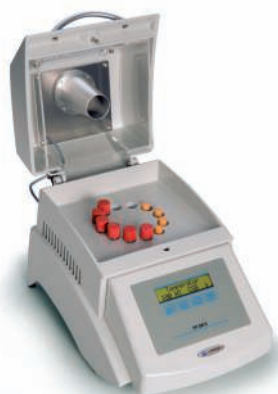


Fig. 3 : Avec le thermostat haute température HACH LANGE HT 200S, la détermination de la DCO ne prend plus que 35 minutes.

L'analyse des eaux usées ne saurait se passer de la demande chimique en oxygène (DCO) comme paramètre composite de mesure de la pollution. La DCO est le paramètre de surveillance le plus employé par la législation européenne et sert de base pour la conception et l'évaluation des capacités de traitement des stations d'épuration.

Elle se différencie de la DBO par sa disponibilité rapide et par un écart moindre des valeurs de mesure. Le COT, souvent remis en question, offre une mesure claire de la proportion de carbone dans la pollution organique, mais ne donne aucune information sur la quantité d'oxygène nécessaire à sa dégradation.

Analyse de la DCO par tests en cuve

→ Principe

Les tests en cuve LANGE reposent sur le même principe que les tests normalisés (voir figure 1). Les seules modifications concernent les quantités d'échantillon et de réactif mises en œuvre ainsi que la méthode de mesure (mesure photométrique plutôt que titrage). Ainsi, les tests en cuve nécessitent moins de 10 % de la quantité de réactif utilisée pour une détermination à l'aide d'une méthode normalisée !

→ Efficacité et sécurité

La détermination de la DCO à l'aide de tests en cuve est d'une extrême simplicité : tous les réactifs nécessaires sont pré-dosés dans la cuvette de mesure. L'utilisateur ajoute simplement une quantité définie d'échantillon homogénéisé. La cuve, fermée, est ensuite chauffée à 148 °C pendant

deux heures dans un thermostat sec. Il est possible d'obtenir un résultat plus rapide en utilisant un thermostat haute température HT 200S (voir figure 3), grâce auquel une analyse de la DCO complète peut être obtenue en seulement 35 minutes.

La mesure est ensuite réalisée à l'aide d'un photomètre HACH LANGE pré-étalonné. Pour une charge de travail minimale et une qualité de résultats maximale, dix plages de mesures adaptées aux exigences de la pratique sont disponibles (voir figure 4).

Le prédosage des réactifs dans les cuves et le chauffage en milieu fermé assurent la sécurité des utilisateurs, qui n'entrent pas en contact avec les agents chimiques mis en œuvre.

→ Qualité des résultats

Les résultats obtenus avec les tests en cuve LANGE sont comparables à ceux des tests normalisés, comme démontré par plusieurs années de tests comparatifs effectués par des laboratoires accrédités et par les résultats d'essais interlaboratoires. Dans certains pays européens, comme les Pays-Bas, les méthodes d'analyse industrielles sont non seulement reconnues, mais également officiellement employées pour des contrôles de routine.

Pour les analyses industrielles comme pour les analyses normalisées, l'obtention d'une mesure reconnue est bien entendu soumise au respect et à la consignation des mesures AQA (analyses standardisées, participation régulière à des essais interlaboratoires, etc.). En Allemagne, la fiche-guide A704 de la DWA sert par exemple de point de repère précis pour ces prérequis.

Les 10 plages de mesure de la DCO par tests en cuve LANGE d'un seul coup d'œil :

Test en cuve de la DCO

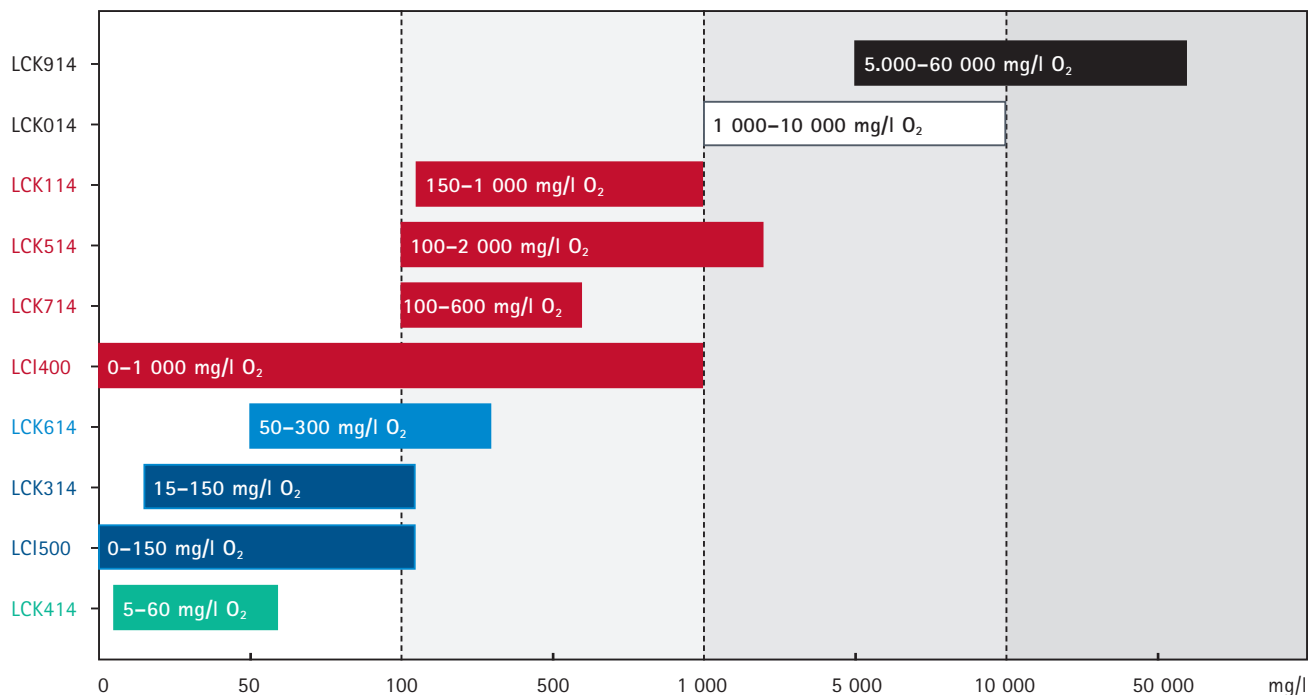


Fig. 4 : La gamme DCO LANGE, avec 10 plages de mesure pour tous les usages, de 5 à 60 000 mg/l d'O₂. Une détermination directe de l'échantillon original homogénéisé est presque toujours possible, sans pré-dilution chronophage pouvant provoquer des erreurs.

→ Coûts

La comparaison des coûts entre les analyses industrielles et les analyses normalisées montre que les mesures de la DCO réalisées à l'aide de tests en cuve ont un coût significativement inférieur. Ainsi, par exemple, l'utilisation de tests DCO a permis, il y a quelques années, à l'agence néerlandaise pour l'environnement de réduire ses coûts de 40 %.

→ Traitement et recyclage

Du point de vue écologique, les tests en cuve LANGE vont beaucoup plus loin que la procédure normalisée ne l'exige : d'une part grâce à la dose restreinte de produits chimiques polluants mis en œuvre, d'autre part du fait du système de collecte gratuit et du retraitement conforme des cuvettes usagées. Le Centre Environnemental certifié HACH LANGE traite les réactifs au mercure dans une installation d'électrolyse en deux temps, spécialement développée. Celle-ci permet la récupération du mercure et de l'argent (voir figure 5).



Fig. 5 : Quand les déchets sont esthétiques ! Lingot d'argent récupéré à partir de réactifs DCO traités par électrolyse.

La Demande Chimique en Oxygène dans l'analyse industrielle

En résumé

La DCO demeure l'un des principaux paramètres pour l'analyse de l'eau sous toutes ses formes, aussi bien pour son contrôle direct que pour la gestion des stations d'épuration.

Le système de tests en cuve LANGE comporte bien des avantages :

- Méthode conforme aux normes ISO
- Résultats de mesure fiables et comparables
- 10 plages de mesure adaptées à la pratique
- Interventions limitées
- Haute sécurité
- Faible coût
- Respect de l'environnement : traitement gratuit et conforme des réactifs employés.



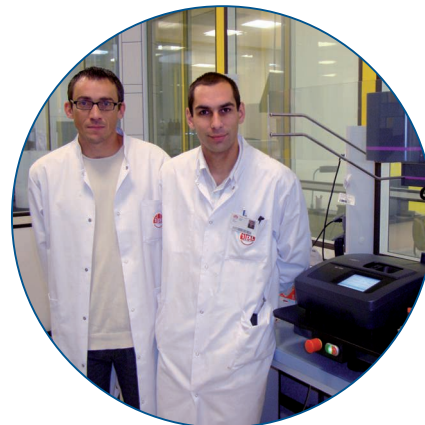
Fig. 6 : robot pour la détermination automatisée de la DCO

Bibliographie

- ISO 15705
- Rapport pratique HACH LANGE « La qualité contrôlée : essais comparatifs avec les tests en cuves LANGE », juin 2008
- Rapport pratique HACH LANGE « Le système de test en cuve LANGE : 40 années d'expérience », octobre 2007
- Rapport pratique HACH LANGE « Assurance de la qualité analytique pour des résultats de mesure reconnus », mai 2007
- Fiche de travail DWA A704
- Vergelijkbaarheid van de CZV-Bepaling volgens NEN 6633 versus Dr. Lange Küvetten-Test, NL 1997



Fig. 7 : pour la DCO et bien d'autres paramètres, le système de mesure étalonné et coordonné HACH LANGE composé d'un spectrophotomètre, d'un thermostat et de tests en cuve



Christophe BREUZIN et Fabien BOUCHER, IPL Maxéville (54)

« Rapide, pratique, fiable, efficace, la DCO (LCI400 et LCI500) par micro-méthode améliore grandement notre travail :

- Economie : diminution du coût de revient de l'analyse ;
- Gain de temps : 4 heures pour traiter près de 200 échantillons par série sur un seul appareil ;
- Qualité : une automatisation complète de toute la manipulation améliore la reproductibilité des résultats. Par ailleurs unicité du volume des prises d'essai ;
- Ecologie : diminution de nos volumes de réactifs, d'échantillon et in fine le volume de nos rejets ;
- Tranquillité : tubes utilisés pris en charge par le fournisseur. »

Christophe BREUZIN
Responsable Chimie Minérale
IPL Maxéville

Pictogrammes Hygiène Sécurité pour LCK014-914, LCI400 + 500



Toxique



Corrosif