

Contrôle du COT dans l'eau de laboratoire ultra pure

Du fait des lourdes conséquences que peut avoir une contamination organique de l'eau ultra pure, l'utilisation de la surveillance du carbone organique total (COT) et de la résistivité comme principaux indicateurs de la pureté de l'eau s'est banalisée. Cet article propose une analyse inédite du champ d'application et des limites d'une telle surveillance, ainsi que des performances requises d'un moniteur de COT pour fournir toutes les informations dont les utilisateurs ont besoin.

Le COT est un bon indicateur du niveau général de contamination organique. Mais, utilisé seul, son action s'arrête là. Étant donné que les niveaux de composés organiques susceptibles de correspondre à une valeur de COT spécifique varient grandement, une surveillance très précise du COT est inutile. Il est bien plus important que le contrôle du COT soit permanent et n'omette aucune variation du niveau de contamination susceptible de compromettre l'ensemble d'une analyse ou d'une expérience.

Surveillance des niveaux d'impureté

Les scientifiques ont besoin de savoir que la pureté de l'eau qu'ils utilisent est satisfaisante, qu'elle ne risque pas d'introduire une variable inconnue dans leurs travaux et que, s'ils répètent leur expérience ou leurs essais la semaine suivante, ils obtiendront les mêmes résultats ou, du moins, que les éventuels écarts ne seront pas dus à l'eau qu'ils ont utilisée ! En d'autres termes, il est essentiel de contrôler le niveau d'impureté de l'eau.

L'idéal serait de surveiller toutes les impuretés potentiellement significatives, quand bien même il serait impossible de caractériser toutes les impuretés potentielles et de les mesurer régulièrement. Pour surveiller le niveau d'impureté de l'eau, il est nécessaire de définir des paramètres qui :

- soient sensibles à un large éventail de composés,
- puissent être contrôlés très rapidement,
- puissent être surveillés en continu et
- puissent être surveillés avec suffisamment de sensibilité et de précision.

Comme le montre le Tableau 1, les ions peuvent être surveillés de manière satisfaisante en mesurant la résistivité électrique, conformément à tous les critères énoncés ci-dessous (excepté pour les mesures proches de 18,2 Mohm.cm). Une cellule de résistivité intégrée est toujours utilisée pour les niveaux de pureté élevés.

Tableau 1 : Contrôle et surveillance des impuretés

Type d'impureté	Méthode de contrôle et de surveillance
Ions	Utilisation des techniques d'OI et de DI Moniteur de résistivité en ligne intégré
Substances organiques	Utilisation des techniques d'OI et de DI, photo-oxydation UV et charbon actif Moniteur de résistivité en ligne intégré
Particules	Utilisation d'un filtre absolu Au besoin, tests en ligne occasionnels
Bactéries	Utilisation de microfiltre, UV, et désinfection Test hors ligne
Endotoxines	Utilisation d'ultrafiltre et photo-oxydation UV Test hors ligne
Substances bio-actives	Utilisation d'ultrafiltre et photo-oxydation UV Test hors ligne
Gaz	Dégazage sous vide au point d'utilisation Au besoin, tests en ligne occasionnels

Pour les autres types d'impuretés, il n'existe pas de paramètres ou de méthodes de surveillance adaptés permettant d'obtenir un résultat assez rapidement et à un coût raisonnable. Pour les particules, les bactéries, les endotoxines et autres substances bio-actives, il est nécessaire d'utiliser des techniques de purification adéquates pour limiter le risque d'échec, de mettre en place un programme rigoureux de nettoyage et de remplacement des consommables et de procéder régulièrement à des contrôles en ligne ou hors ligne. La purification de l'eau ne permet généralement pas d'éliminer les gaz dissouts. Au besoin, ils peuvent être éliminés par dégazage avant utilisation et les niveaux d'oxygène dissout peuvent être contrôlés périodiquement.

NOTE RELATIVE À LA TECHNOLOGIE 29

Il est courant de trouver des impuretés organiques dans l'eau du robinet. Ces impuretés, dont la concentration peut varier considérablement, peuvent avoir de lourdes conséquences sur les applications de chromatographie, comme le montre le Tableau 2. Il existe plusieurs techniques permettant de réduire la quantité de contaminants organiques, notamment l'osmose inverse (OI), l'absorption de charbon actif et la photo-oxydation UV. Le COT (charbon organique total), tout comme la résistivité, est devenu un paramètre clé, largement utilisé pour évaluer la pureté de l'eau. L'importance du COT provient moins de ses qualités intrinsèques que du fait qu'il n'existe pas de meilleure alternative.

Tableau 2 : Effets potentiels des contaminants organiques dans l'eau.

Effets des contaminants organiques	Conséquences					
	Faible sensibilité		Faible reproductibilité		Chromatographie altérée	
Niveau de bruit accru	✓✓✓		✓✓		✓	
Pics parasites	✓✓✓		✓✓		✓	
Interférences chimiques	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Dépôt sur les surfaces		✓✓		✓		✓✓
Effets de diffusion	✓✓		✓✓		✓	
Colmatage du milieu		✓✓		✓		✓✓✓
Prolifération des microbes		✓✓		✓✓		✓✓✓
Contamination du détecteur	✓	✓✓✓	✓	✓✓✓		
Effets de flux		✓		✓✓		✓✓

✓ Court-terme ✓ Long-terme

À l'heure actuelle, le seul moyen d'évaluer globalement la concentration totale des substances organiques présentes dans l'eau consiste à mesurer la concentration de COT. Les mesures de résistivité sont généralement assez inefficaces pour détecter ce type de substance. Le COT sert principalement à catégoriser l'eau en catégories générales de pureté (par exemple inférieure à 50 parties par milliard de COT, à 500 parties par milliard), pour indiquer les tendances, et à détecter les variations soudaines de concentration de substances organiques.

Le niveau réel des différents composés organiques correspondant à une valeur de COT donnée varie considérablement en fonction de leur teneur en carbone, et la concentration de composés organiques dépend de l'eau d'alimentation et des techniques de purification utilisées. Ainsi, une plage de COT (définie par rapport à une valeur de référence ou autre) indique si l'eau est susceptible de « convenir à l'usage prévu » mais ne revêt pas une signification technique particulière.

Le rôle principal du COT est de détecter la détérioration des niveaux de contamination organique. Cela peut se faire de manière graduelle, lorsque le contrôle du COT est utilisé comme un indicateur de tendances, ou rapidement, lorsqu'il joue le rôle d'alarme. Pour ce faire, le moniteur de COT doit pouvoir fournir une bonne indication du niveau de COT dans l'eau destinée à être distribuée et détecter tout dépôt de substances organiques avant que l'eau ne soit utilisée.

Afin de développer davantage ces différents points, nous allons aborder la nature des substances organiques présentes dans l'eau et leur relation avec le COT, son élimination et sa mesure.

Substances organiques présentes dans l'eau

L'eau ultra pure est généralement le produit d'un traitement en plusieurs étapes de l'eau potable. Les composés organiques présents dans l'eau d'alimentation sont d'origine naturelle et humaine. Les composés organiques d'origine naturelle consistent principalement en un mélange complexe d'acides fulviques, humiques et tanniques issus de la décomposition des feuilles et de l'herbe ou provenant de zones marécageuses ou tourbeuses. Ces substances comprennent également des bactéries, d'autres organismes vivants et leurs produits dérivés. Les composés organiques d'origine humaine proviennent des déchets industriels et domestiques, tels que les détergents, les solvants et les huiles, ainsi que des produits agro-chimiques tels que les engrais, les herbicides et les pesticides.

Lorsque l'eau est traitée pour être utilisée à des fins domestiques ou industrielles, nombre de ces impuretés sont éliminées mais d'autres sont introduites, comme les plastifiants provenant des conduites ou réservoirs en plastique ou les composés résultant de la réaction chimique avec les produits de traitement tels que le chlore ou l'ozone.

NOTE RELATIVE À LA TECHNOLOGIE 29

Lorsque l'eau d'alimentation est traitée pour obtenir de l'eau ultra pure, la majeure partie des contaminants est éliminée. Il ne reste alors que de faibles quantités d'impuretés d'une très grande diversité.

Quelle est la relation entre le COT et ces impuretés ?

Pour bien comprendre l'utilité et les limites des données liées au COT, il faut prendre en compte la grande diversité des impuretés organiques potentiellement présentes dans l'eau et la relation entre le COT et les concentrations correspondantes des différents composés organiques éventuellement présents dans l'eau purifiée. Le Tableau 3 ci-dessous fournit quelques exemples.

Tableau 3 : Exemples de la relation entre le COT et la concentration de certains contaminants présents dans l'eau purifiée.

Composé	% de carbone	Parties par milliard de composé donnant 10 parties par milliard de COT
Éthanol	52,2	19,2
Urée	20,0	50,0
Chloroforme	10,1	99,0
Phénol	76,5	13,1
Trichlorophénol	36,5	27,4
Phtalate de diéthyle	64,8	15,4

Il n'est pas surprenant de constater que, comme le montre la Figure 3, le pourcentage de carbone contenu dans les composés organiques présents dans l'eau varie entre 10 % et plus de 75 %. Par conséquent, l'eau présentant une certaine teneur en COT est non seulement susceptible de contenir n'importe quelle combinaison de composés organiques mais leur concentration peut considérablement varier. De l'eau avec un niveau de COT de 10 parties par milliards peut contenir un mélange de 25 parties par milliard d'urée et de 50 parties par milliard de chloroforme, ou peut tout aussi bien contenir 6,6 parties par milliard de phénol et 9,6 parties par milliard d'éthanol.

La mesure de la concentration de COT dans l'eau purifiée constitue-t-elle donc une perte de temps ?

Le COT n'indique ni la composition exacte des impuretés présentes dans l'eau, ni le niveau de concentration d'une impureté donnée. Mais, à l'heure actuelle, le COT est ce qui se rapproche le plus d'un indicateur universel de la présence d'impuretés organiques. Que l'impureté en question contienne 10 % ou 75 % de carbone, la mesure du COT permettra toujours de la détecter si elle est présente en concentration suffisante. Une valeur de COT ne fournit qu'une indication d'une contamination organique d'une certaine ampleur. Prenons une mesure de COT de 10 parties par milliard. À partir de cette seule mesure, on peut simplement en déduire, en toute confiance, que le total des composés organiques présents est compris entre 15 et 100 parties par milliard. Améliorer la précision des mesures de COT ne permettra pas de mieux définir la composition exacte d'impuretés spécifiques ou de déterminer leur niveau de concentration. Si une variation du COT peut être provoquée par n'importe quelle combinaison de composés organiques dont la concentration peut varier de 1 à 8, est-il vraiment nécessaire de savoir si le COT est de 10 ou de 11 parties par milliard ? Il est clair que cela ne serait d'aucune utilité. En effet, l'importance d'une faible variation du COT dépend des composés organiques à l'origine de cette variation et de leur éventuel impact sur l'eau et son utilisation.

Par conséquent, la mesure du COT n'est pas une perte de temps et n'a pas besoin d'être très précise.

De quoi les utilisateurs d'eau purifiée ont-ils réellement besoin en termes de moniteur de COT ?

NOTE RELATIVE À LA TECHNOLOGIE 29

Principaux facteurs intervenant dans le contrôle du COT

1 Sensibilité

Pour les mesures de COT au niveau trace (c'est-à-dire moins de 20 parties par milliard), une limite de détection de 1 partie par milliard ou moins est recommandée. À ce niveau, l'entrée en contact de ces échantillons avec l'air entraîne des risques de contamination inacceptables. L'analyse doit être effectuée en ligne.

2 Fréquence de mesure

La fréquence de contrôle du COT requise dépend du taux de variation de la teneur en composés organiques de l'eau et de l'importance de ces variations. Ces variations peuvent être causées par un dysfonctionnement du purificateur, un épuisement du milieu de purification mais aussi par des variations au niveau de l'alimentation en eau. Elles peuvent provenir de l'eau d'alimentation de départ, mais elles se produisent le plus souvent au niveau de la déionisation de pré-traitement. Ces variations sont donc intrinsèquement imprévisibles. C'est pourquoi le seul moyen d'obtenir un niveau de sécurité optimal est d'effectuer régulièrement des mesures à l'aide d'un moniteur de COT en ligne.

3 Rapidité de la réponse

Dans l'idéal, les mesures de COT doivent être suffisamment rapides et régulières pour éviter tout risque d'utilisation d'eau contaminée.

4 Précision

(c'est-à-dire, absence de sensibilité face à de possibles interférences)

Étant donné la nature du COT et son utilité, une très haute précision n'est pas nécessaire. Nous recommandons une précision de +/-10 à 15 % à 500 parties par milliard et une précision de +/- 25 % au niveau trace.

5 Reproductibilité

Étant donné l'utilité du COT dans la surveillance des tendances, une bonne reproductibilité (+/-2 à 5 %) est recommandée afin de garantir la fiabilité de la détection des variations.

Pour satisfaire aux exigences mentionnées ci-dessus, il convient donc de s'équiper d'un moniteur sensible, doté d'un temps de réponse rapide, offrant de préférence de faibles coûts d'exploitation et intégré au purificateur d'eau pour plus de facilité et d'économie. Avant de voir si les moniteurs de COT actuels permettent de remplir ces objectifs, détaillons d'abord les différentes alternatives disponibles.

Types de moniteur de COT

Il existe un large éventail d'analyseurs de COT de laboratoire hors ligne qui permettent d'analyser le COT de l'eau purifiée. L'avantage de ces analyseurs est qu'ils peuvent être facilement étalonnés et servir pour l'analyse d'autres types d'échantillons. Toutefois, ils ne conviennent pas à la surveillance des traces de COT à cause des problèmes de contamination des échantillons. Les mesures en ligne peuvent être effectuées à l'aide d'instruments dédiés, directement raccordés au circuit d'eau purifiée. Cette technologie de moniteur est recommandée pour les niveaux de COT inférieurs à 50 parties par milliard et est requise pour la surveillance de niveaux de COT inférieurs à 30 parties par milliard.

Depuis de nombreuses années, des moniteurs de COT en ligne relativement sophistiqués et onéreux sont disponibles pour les applications industrielles de purification d'eau. Leur coût, leur taille, ainsi qu'un certain nombre d'autres inconvénients en termes d'utilisation à petite échelle ne permettent pas d'installer de façon permanente ces analyseurs sur chaque purificateur d'eau de laboratoire.

En 1994, ELGA lance le premier moniteur de COT pouvant être intégré à un purificateur d'eau de laboratoire. Par la suite, d'autres fabricants ont fait de même en proposant des modèles différents.

Figure 4 : ELGA PURELAB Chorus 1 avec afficheur du distributeur Halo indiquant la mesure du COT



NOTE RELATIVE À LA TECHNOLOGIE 29

Tous les moniteurs de COT intégrés reposent sur le même principe. Lorsque l'eau est exposée à des rayons UV de longueur d'onde 185 nm émis par une lampe au mercure basse pression, des substances réactives sont produites. Ces dernières oxydent les impuretés organiques contenues dans l'eau. L'oxydation produit des acides et d'autres ions et, au final, le carbone présent dans l'eau est transformé en dioxyde de carbone. Toutes ces substances conduisent l'électricité et contribuent à l'augmentation de la conductivité de l'eau. Cette variation de la conductivité est mesurée et mise en relation avec la teneur en COT.

Le moniteur de COT ELGA diffère fondamentalement de tous les autres modèles intégrés à des systèmes de purification de l'eau de laboratoire. Les moniteurs de COT de ces systèmes sont des versions réduites des moniteurs industriels mais offrent des performances et une robustesse inférieures en raison de la réduction des coûts de fabrication. Malheureusement, ils conservent également nombre des inconvénients propres aux systèmes industriels. Les autres moniteurs de COT de purificateurs d'eau de laboratoire sont connectés à un circuit secondaire de la boucle de recirculation de l'eau pure, avant le point de distribution. Ils se caractérisent par un cycle de mesure au cours duquel l'eau est d'abord acheminée à travers le

réacteur/la cellule pendant une durée déterminée avant d'être arrêtée pour permettre l'action d'oxydation. Dans certains systèmes, les mesures sont effectuées dans la même cellule et la valeur finale est affichée au moment prévu pour la fin d'oxydation. Dans d'autres systèmes, une durée d'oxydation fixe est utilisée, suivie par des mesures de conductivité séparées. Dans les deux cas, il existe un écart d'au moins plusieurs minutes entre le prélèvement de l'échantillon et l'affichage de la valeur du COT. L'échantillonnage et l'analyse ne sont pas effectués en continu.

Le moniteur de COT ELGA utilise la chambre UV de 185 nm, déjà présente dans le PURELAB Chorus 1, pour réduire les concentrations d'impuretés organiques. Comme décrit précédemment, les rayons UV oxydent la plupart des composés organiques présents, et les transforment en substances conductrices. L'augmentation de la conductivité qui en résulte permet d'estimer le COT de l'eau produite. Les principaux avantages pratiques de cette méthode sont que l'ensemble du flux d'eau est surveillé et que les mesures sont réalisées en continu et quasi instantanément.

Le Tableau 5 récapitule les principales caractéristiques des différents types de moniteurs de COT :

Tableau 5 : Conditions requises pour un moniteur de COT intégré à un purificateur d'eau de laboratoire

	Objectif	Moniteur de COT ELGA	Autres moniteurs de COT
Purificateur		PURELAB Chorus 1	Autres marques
Type	Continu	En ligne, continu	Courant secondaire, non continu
Coût	Faible	Faible	Modéré
Coût d'exploitation	Minime	Nul	Élevé
Rapidité de la réponse	Rapide (<1 minute)	Rapide (<1 minute)	Lente (jusqu'à 9 minutes)
Précision	Adéquate (+/- 2 parties par milliard ou +/-20 %)	<10 parties par milliard à +/- 2 parties par milliard	/- 2 parties par milliard
Plage de mesure	1 à 10 parties par milliard en standard Plage plus élevée en option	à 200 parties par milliard	Généralement 1 à 999 parties par milliard
Consommation d'eau	Aussi faible que possible	Nulle	Faible
Volume d'échantillon	Aussi grand que possible	L'ensemble du flux d'eau	Petit (<1 %)
« Branche morte »	Aucune	Aucune	Oui
Étalonnage traçable	Oui	Oui	Oui
Sorties	Affichage à l'écran et impression	Affichage à l'écran et impression	Affichage à l'écran et impression

NOTE RELATIVE À LA TECHNOLOGIE 29

Temps de réponse du moniteur de COT

Contrairement aux usines, qui utilisent de grandes quantités d'eau purifiée, l'utilisation en laboratoire se fait sur une échelle beaucoup plus réduite. La surveillance du COT doit refléter la pureté de l'eau au moment où elle quitte le système. Les moniteurs de résistivité, qui offrent un temps de réponse très rapide, s'acquittent aisément de cette tâche contrairement aux moniteurs de COT de circuit secondaire inspirés des conceptions industrielles dont le traitement repose sur plusieurs échantillons. Comme mentionné précédemment, le fonctionnement de ces moniteurs de COT repose sur une série d'étapes : le rinçage (qui dure généralement 1 à 3 minutes), l'oxydation (au cours de laquelle l'échantillon est analysé, généralement pendant 3 minutes) et l'affichage des résultats. La durée globale entre la variation du niveau de COT, quelle que soit son ampleur, et sa détection est de 3 minutes minimum et peut atteindre jusqu'à 9 minutes. Ce type de moniteur de COT comporte un autre inconvénient : il est susceptible d'omettre totalement une contamination organique transitoire. Parce qu'il offre une surveillance en ligne directe du COT sans délai de traitement, le purificateur d'eau de laboratoire ELGA PURELAB Chorus 1 permet d'éviter tous ces problèmes. Les exemples ci-dessous illustrent les avantages du système ELGA.

Un moniteur de COT, provenant d'un autre purificateur d'eau de laboratoire couramment utilisé, a été installé sur un système PURELAB Chorus 1 modifié, juste avant le point de distribution. Plusieurs injections de 3 ml d'une solution de méthyléthylcétone de 100 parties par milliard ont été effectuées dans l'eau d'alimentation. Les relevés des moniteurs de COT étaient enregistrés alors que le COT de l'eau distribuée était mesuré en continu. Les injections étaient réalisées de telle sorte qu'elles coïncident avec les différents points du cycle de mesure de l'autre moniteur. Les conditions de ce test et les résultats sont indiqués dans le Tableau 6 et sont représentés sous forme graphique dans la Figure 7.

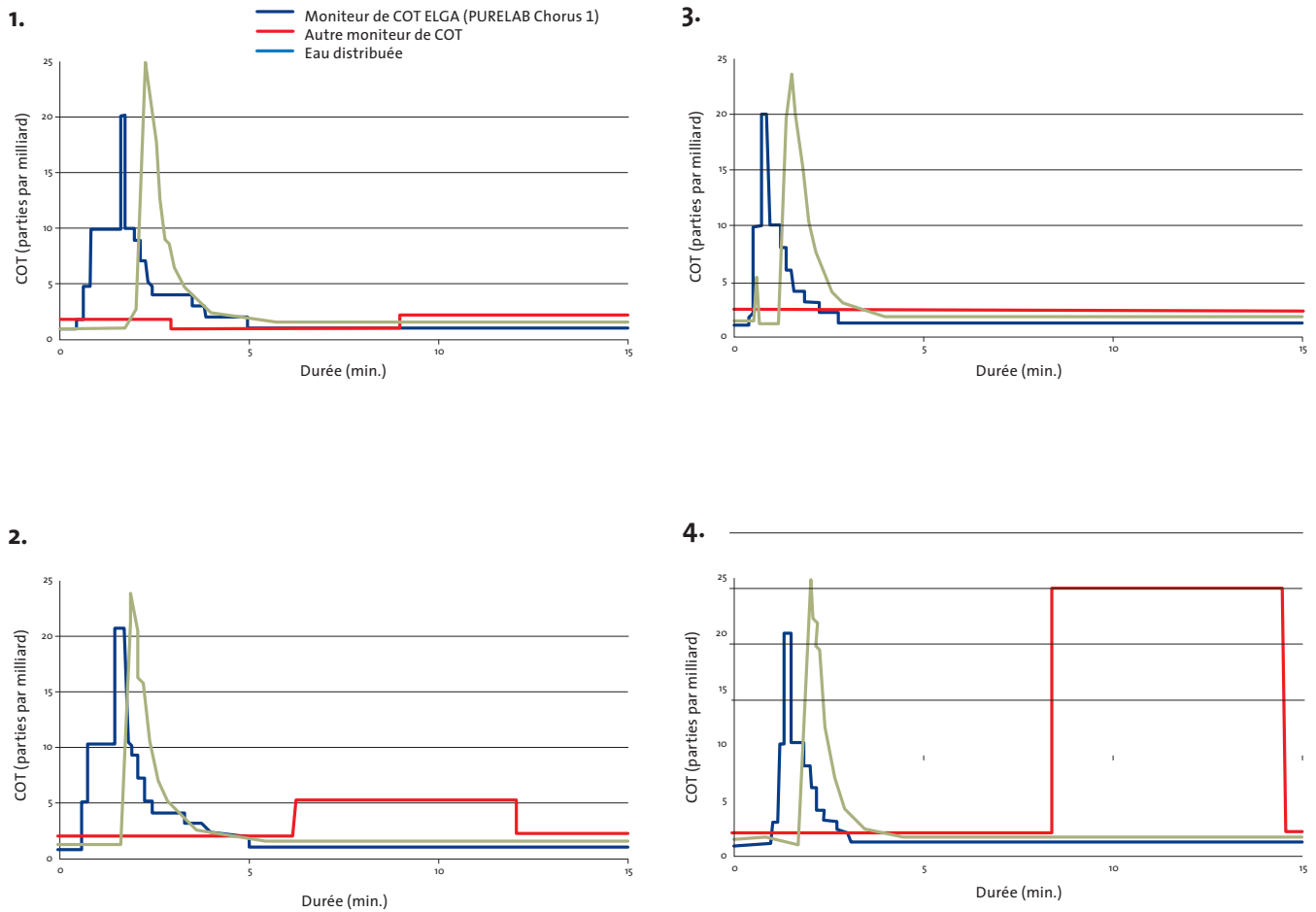
Le COT a été injecté dans l'eau d'alimentation à l'instant 0. La contamination se propage à mesure que l'eau est distribuée. La trace verte représente le COT présent dans l'eau distribuée. Au bout de 2 minutes environ, la teneur en COT de cette eau augmente sensiblement. Si les utilisateurs se servaient de cette eau à ce stade, elle serait contaminée. Les traces bleues indiquent la réponse du moniteur de COT ELGA installé sur le PURELAB Chorus 1, et les traces rouges celle de l'autre moniteur de COT. Les différents graphiques correspondent aux différents temps d'injection associés au cycle de mesure de l'autre moniteur de COT.

Tableau 6 : Détection des contaminants organiques transitoires par le moniteur de COT ELGA et par un autre type de moniteur COT. Le moniteur de COT ELGA permet de détecter en toute fiabilité les impuretés au moment de la distribution de l'eau. La réponse de l'autre moniteur est tardive et peu fiable.

Test	Impureté injectée Valeur maximale (parties par milliard)	Délai de détection comparé à la distribution (secondes)		Impureté détectée Valeur maximale (parties par milliard)		Point d'injection dans le cycle de l'autre moniteur
		Moniteur ELGA	Autre moniteur	Moniteur ELGA	Autre moniteur	
1	25	<5	Non détecté	20	Non détecté	Début de l'oxydation
2	24	<5	320	20	5	Début du remplissage
3	23	<5	Non détecté	20	Non détecté	Phase intermédiaire de l'oxydation
4	25	<5	440	20	24	Phase intermédiaire du remplissage

NOTE RELATIVE À LA TECHNOLOGIE 29

Figure 7 : Détection des contaminants organiques transitoires par le moniteur de COT ELGA et par un autre type de moniteur de COT. Le COT a été injecté dans l'eau d'alimentation à l'instant 0. La contamination se propage à mesure que l'eau est distribuée. La trace verte représente le COT présent dans l'eau distribuée. Au bout de 2 minutes environ, le niveau de COT de cette eau augmente sensiblement. Si les utilisateurs se servaient de cette eau à ce stade, elle serait contaminée. Il est essentiel que le moniteur de COT détecte le problème à ce stade. Les traces bleues indiquent la réponse du moniteur de COT ELGA PURELAB Ultra, et les traces rouges celle de l'autre moniteur de COT. Les différents graphiques correspondent aux différents temps d'injection associés au cycle de mesure de l'autre moniteur de COT. Voir le Tableau 5.

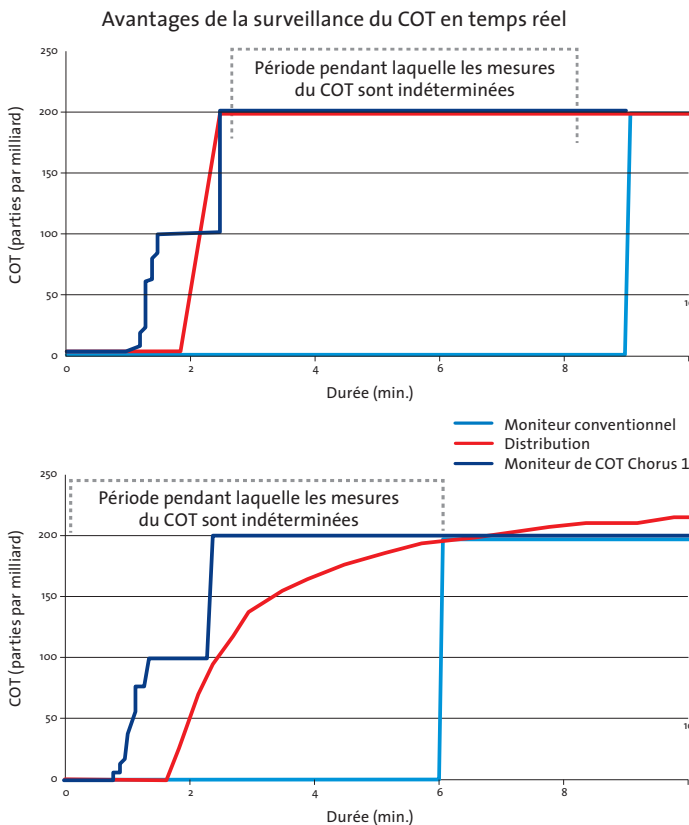


NOTE RELATIVE À LA TECHNOLOGIE 29

La différence en termes de performance entre les deux types de moniteurs est frappante. Le moniteur de COT ELGA intégré au système PURELAB Chorus 1 détecte en continu et rapidement toute incursion d'impureté. L'autre moniteur de COT ne peut détecter une impureté que si elle se trouve dans la cellule de mesure lorsque le flux s'interrompt, autrement dit à la fin de la phase de remplissage. Dans le cas contraire, comme indiqué dans les exemples 1 et 3, l'impureté ne sera pas détectée. Cette situation se vérifie, peu importe l'ampleur de la contamination. Dans l'exemple 2, le contaminant est en partie détecté, et dans l'exemple 4, il est correctement détecté. Cependant, même dans ce cas, l'autre moniteur de COT ne détecte la variation que 6 minutes au moins après la survenue de la contamination et 4 minutes après que l'eau contaminée ait quitté le système.

Tous les autres moniteurs de COT connaissent les mêmes limites en cas de variation soudaine du niveau de composés organiques dans l'eau purifiée. Comme le montre la Figure 8, un délai de plus de 5 minutes s'écoule avant que la contamination ne soit détectée. Seul le moniteur de COT ELGA détecte le dépôt de substances organiques au moment où il se produit.

Figure 8 : Détection d'une variation soudaine du niveau de COT



Conclusion

La contamination organique de l'eau ultra pure peut avoir de graves conséquences et les purificateurs d'eau de laboratoire de pointe sont désormais tous équipés de systèmes de surveillance du COT. Toutefois, aucun effort n'a été fait jusqu'à maintenant pour prendre en compte le champ d'application et les limites d'une telle surveillance, ainsi que les performances requises d'un moniteur de COT pour fournir toutes les informations dont les utilisateurs ont besoin.

Étant donné que les niveaux de composés organiques susceptibles de correspondre à une valeur de COT spécifique varient grandement, une surveillance très précise du COT est inutile. Le COT est un bon indicateur du niveau général de contamination organique. Mais, utilisé seul, son action s'arrête là.

Il est bien plus important que le contrôle du COT soit permanent et n'omette aucune variation du niveau de contamination susceptible de compromettre l'ensemble d'une analyse ou d'une expérience. Généralement, tous les autres moniteurs de COT ne détectent pas du tout les contaminations transitoires et ne détectent les variations du niveau de COT que bien après que l'eau ait quitté le purificateur d'eau.

Les scientifiques surveillent le niveau de COT présent dans l'eau de leur purificateur de laboratoire pour être sûrs que la teneur en composés organiques de l'eau qu'ils prélèvent du système est suffisamment basse pour ne pas compromettre leur travail ou pour garantir le respect de certaines spécifications internes ou externes. Contrairement à tous les autres moniteurs de COT équipant les purificateurs d'eau de laboratoire, le moniteur de COT ELGA conçu pour le système PURELAB Chorus 1 est le seul modèle intégré du marché qui permet de fournir avec fiabilité ce type d'informations aux utilisateurs. Seul le moniteur de COT ELGA du système PURELAB Chorus 1 peut garantir cette sécurité si essentielle aux scientifiques.

Pour plus d'informations, envoyez un e-mail à l'adresse suivante : info@elgalabwater.com

Première publication dans Swiss Pharma 11a/03. Auteur : Dr Paul Whitehead, Directeur du laboratoire de recherche et développement d'ELGA LabWater

Labtec Services AG

Nordstrasse 9

CH-5612 Villmergen

T +41 56 619 89 19 info@labtec-services.ch

F +41 56 619 89 18 www.labtec-services.ch