



Un site unique de recherche, d'expérimentation et de validation des procédés de traitement de l'eau

Venez tester vos matériels pilotes, équipements industriels ou vos composants avec la qualité d'eau qui vous convient (eaux disponibles ou de référence) afin :

- D'obtenir des **preuves de performances**
(efficacité de traitement, consommation énergétique, durée de vie...)
- D'obtenir des **éléments de certification**
(marquage CE, ETV...)
- D'explorer les **limites de fonctionnement**



Venez optimiser vos paramètres d'exploitation sur des eaux disponibles ou de référence :

Usine de production d'eau potable :

Eau de la Garonne, Eau de forage (en cas d'utilisation), Eau de ville, Eau décantée, avant traitement sur filtre à sable et à charbon actif, Eau filtrée, avant traitement final, Eau de contre-lavage des filtres à sable.

Station d'épuration :

Eau brute prétraitée (dégrillée dessablée, dégraissée), Eau traitée de sortie STEP

Autres sources :

Eau de pluie, effluent brut ou boue (par camion hydrocureur), eaux de référence créées pour l'expérimentation, eaux industrielles

Le Centre d'Essais Roger Ben Aïm est une des composantes du Laboratoire Vivant du Sud-Ouest (LAVISO) développé au travers du programme européen SUDOE TWIST



Contact : eric.lemoine@ifts-sls.com

IFTs - Rue Marcel Pagnol - 47510 Foulayronnes - www.ifts-sls.com

ARTICLE
INTERACTIF

Piscines publiques et semi-publiques : faire face au problème des chloramines

Par *Antoine Bonvoisin*

Abstract

PUBLIC AND SEMI-PUBLIC SWIMMING POOLS: DEALING WITH THE CHLORAMINE PROBLEM

In public and semi-public pools, organic materials introduced by swimmers lead to the production of chloramines. These can be a nuisance to users and can become a health issue. Several techniques exist, however, to effectively treat the problem.

Dans les piscines publiques et semi-publiques, les matières organiques apportées par les baigneurs engendrent la production de chloramines, qui peuvent occasionner une gêne pour les utilisateurs, et des problèmes de santé. Plusieurs techniques permettent cependant de traiter efficacement ce problème.

Les piscines publiques françaises sont en très grande majorité traitées en recourant au chlore, seule façon d'obtenir une eau désinfectante. Les baigneurs, qui fréquentent ces piscines, apportent des polluants azotés, qui proviennent des squames de peau, de la sueur, la salive, etc. Lors du processus de désinfection, le chlore se recompose avec l'azote, ce qui entraîne la formation de chlore combiné dans l'eau. Les monochloramines peuvent se transformer en dichloramines, puis en trichloramines (ou trichlorure d'azote, NCl_3), un composé à l'origine de l'odeur caractéristique des halls de piscines mais aussi

des Spas et saunas. Ces composés sont volatils et passent généralement dans l'air provoquant des irritations oculaires, cutanées et respiratoires, des rhinites et des asthmes, ces deux dernières pathologies pouvant être reconnues comme maladies professionnelles. Ce risque concerne les maîtres-nageurs, les surveillants de baignade, le personnel de maintenance et de nettoyage, les agents d'accueil mais aussi le public qui fréquente ces établissements. En outre, les trichloramines corrodent les équipements, les bâtiments et peuvent, dans certains cas, poser de gros problèmes aux infrastructures. Par ailleurs, et

au-delà de l'enjeu santé, la réglementation impose de maintenir en permanence le taux de chloramines en dessous de 0,6 mg/L avec une évolution de ce taux à 0,4 mg/L notamment en présence de bébés nageurs.

Les solutions existent. Elles sont d'abord préventives.

PRÉVENIR LA FORMATION DE TRICHLORAMINES

La première mesure est évidente mais elle vaut d'être rappelée. Elle consiste à limiter autant que possible l'apport en matière organique dans les bassins en veillant au respect de règles d'hygiène élémentaires de la part des baigneurs : port de bonnet, douche et savonnage avant le bain, utilisation des toilettes, etc. « La douche obligatoire et l'hygiène des baigneurs sont les premières mesures limitant les précurseurs », comme le rappelle Luc Derreumaux, président de la Cifec. Une autre piste concerne la concentration en chlore libre. « Plus la concentration en chlore libre est élevée, plus la formation de chloramines dans le bassin est rapide et importante, explique Benoît Gillmann, président de Bio-UV Group. En accord avec les autorités en charge du contrôle sanitaire de l'établissement, il est donc conseillé d'éviter, en fonctionnement normal, une sur-chloration et d'ajuster une valeur de consigne en chlore libre optimisée ».

La température et l'agitation de l'eau ont également un impact sur la concentration de trichloramines dans l'air. Une hausse de température de 26 °C à 33 °C augmente par exemple de 40 % la volatilité de la trichloramine. Ce phénomène est particulièrement prégnant dans les bassins de balnéothérapie où on relève



© DR

La première mesure consiste à limiter autant que possible l'apport en matière organique dans les bassins en veillant au respect de règles d'hygiène élémentaires de la part des baigneurs.

une température élevée et une agitation importante de l'eau.

Les pH acides favorisent par ailleurs la formation de trichloramine. Une baisse de pH de 7,25 à 7 augmente par exemple de 40 % la production de trichloramine. « En réalité, dans une piscine, les chloramines ne sont pas le reflet d'un problème de l'installation, mais plus simplement l'une des étapes réactionnelles de la destruction de l'ammoniaque qui s'accumule dans les bassins, analyse David Mariet, responsable technico-commercial chez Cifec. C'est l'accumulation de chloramines qui est gênante. Le problème est que le processus réactionnel est naturellement lent, et il faut l'accélérer et essayer de limiter les précurseurs des chloramines. Sur ce dernier point, il faut noter que plus on filtre finement l'eau, plus on peut limiter la quantité de ces précurseurs ».

Suivre de près les précurseurs, opter pour des mesures préventives lorsque c'est possible, permet de maîtriser la formation de trichloramines. Si cela ne suffit pas, il reste possible d'y ajouter d'autres mesures, telles que l'apport d'eau neuve, mais cette solution est coûteuse, près de 6 € HT le m³ d'eau traitée et chauffée, et pas toujours efficace. Il faut alors traiter.

Plusieurs technologies existent dont la technologie UV, fréquemment employée.

LES UV : ILS FONT LEURS PREUVES

Caractérisée par un bon rapport qualité/prix, les déchloramineurs UV, développés en France par Abiotec, Bio-UV, Cifec, Comap, Eufor Inter, Evoqua Water Technologies, LIT.UV ou encore UVGERMI®, ont largement fait leurs preuves.

« Nous employons cette technologie pour différents usages, notamment la destruction des micro-organismes, la photolyse, ou encore la déchloramination », explique Willy Fortunato, directeur commercial chez UVGERMI® qui figure parmi les leaders de la déchloramination par ultra-violet basse pression en France. « À une époque, on jouait sur les renouvellements d'air et sur les apports d'eau neuve pour limiter la concentration des chloramines dans l'eau des piscines, mais les bilans de consommation énergétique et d'eau s'en ressentaient de façon importante. Pour limiter le gaspillage et les apports de chlore, nous avons



© Bio-UV

A chaque passage dans le déchloramineur, l'eau est soumise au rayonnement des lampes et ressort totalement désinfectée. Le niveau de chlore combiné est également abaissé significativement.

commencé à proposer des déchloramineurs UV. Ces derniers sont installés à la sortie des systèmes de filtrations, l'eau est irradiée par les UV pour briser les liaisons chimiques et empêcher la formation des mono-, di- et trichloramines » poursuit Willy Fortunato. L'entreprise revendique plus de 2.000 bassins équipés avec la technologie UVDECHLO® et garantit un taux de chloramines inférieur à 0,2 mg/L en moyenne annuelle après installation d'un déchloramineur. La gamme UVDECHLO® se caractérise par une longue durée de vie des lampes (16.000 h ou 2 ans) et par une faible consommation d'énergie. Eufor Inter propose les déchloramineurs Hanovia sur le BeNeLux et sur la France. « Les réacteurs utilisent des lampes UV de technologie de type "moyenne pression de mercure, haute



© Evoqua Water Technologies

Le nouveau déchloramineur UV Wafer d'Evoqua Water Technologies se distingue par sa compacité. Il est particulièrement adapté aux réhabilitations de piscines ou de stations de traitement où la place fait défaut. Il peut traiter tous les débits de piscine publique et est en cours d'agrément ACS.



Des solutions made in France



Chloration Gazeuse

Des milliers d'installations en piscine, eau potable et industries

Désinfection au chlore gazeux

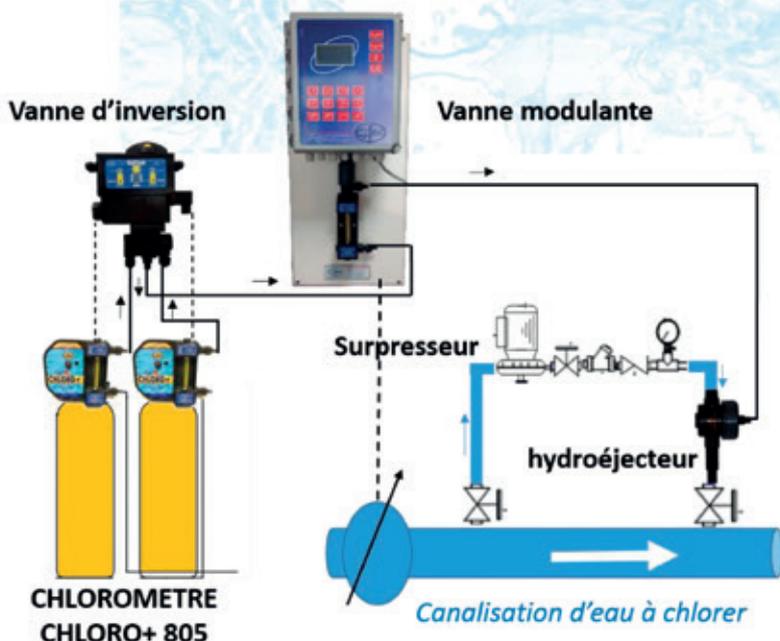
- ✓ Le mode de chloration le plus sécurisé : soutirage sous depression.
- ✓ Le chlore le plus pur, sans impact sur votre traitement : diminution des sous-produits dont les chlorates.
- ✓ Facilité de mise œuvre et simplicité des réglages
- ✓ Grande autonomie

Notre Atout : Le Chloraflon®

- ✓ Matériau unique développé par CIFEC
- ✓ Résiste au chlore sous toutes ses formes
- ✓ Maintenance tous les 5 ans seulement
- ✓ Durée de vie 30 ans et plus
- ✓ Garanti 5 ans



PRINCIPE DE CHLORATION EN DEPRESSION



Matériel de chloration :

- ✓ Chloromètres de sécurité
- ✓ Inverseurs automatiques
- ✓ Débitmètres
- ✓ Vanne modulante
- ✓ Hydroéjecteurs
- ✓ Armoire de stockage
- ✓ Matériel de sécurité
- ✓ Balance à chlore

Pour en savoir plus sur la désinfection au chlore gazeux,
visitez notre site : www.chlorometre.fr



© Bio-UV

Vue d'un déchloramineur moyenne pression Bio-UV à la piscine d'Épernay (51).

intensité et large spectre de fréquence”, fabriquées dans les usines Hanovia (groupe Halma). Ces lampes ont démontré leur grande efficacité dans la destruction des mono- et di- et tri-chloramines. La gamme piscine de chez Hanovia offre aussi des systèmes certifiés » précise Jean-Luc Wathelet, son managing director. Elmatec, qui est spécialisée dans le traitement d'eau et la séparation membranaire pour les applications professionnelles et industrielles, distribue la série Aquafine SL™ à ultraviolets (UV) adaptée au traitement des piscines. BIO-UV Group, entré très tôt sur le marché de la déchloramination est agréé par le ministère de la santé dès 2004 et

développe les deux technologies avec des lampes basse ou moyenne pression. L'entreprise, qui revendique plus de 5.000 bassins équipés en Europe, s'est également positionnée depuis le mois de septembre 2019 sur le segment de la désinfection et déchloramination par ozone grâce à l'acquisition de la société Triogen. Pour Benoit Gillmann, son président, « Avant de traiter l'air, la priorité est de traiter l'eau, car c'est ici que se forment les chloramines. La déchloramination UV se fait dans l'eau, que l'on limite celles présentes dans l'air. C'est essentiel pour préserver la santé du personnel, des baigneurs, et l'intégrité des bâtiments ». Simple à mettre en œuvre et à exploiter, les gammes de Bio-UV présentent les avantages traditionnellement reconnus aux déchloramineurs : ils ne modifient pas les caractéristiques physico-chimiques de l'eau et n'entraînent pas de création de sous-produits de désinfection. « Nous proposons différents produits en fonction des débits, détaille Benoît Gillmann. Nous avons une gamme complète allant de 1 m³/h à 1.000. Les déchloramineurs sont installés sur le circuit des piscines après l'étape de filtration, et avant celle de chloration ».

Évidemment, la déchloramination UV doit être associée à des mesures complémentaires. « Il faut également une bonne filtration, et une chloration adaptée » précise Benoît Gillmann. Peu d'acteurs proposent aujourd'hui un traitement de l'air, notamment en raison de la difficulté pour traiter de grands



© UV Germi

Les déchloramineurs UVDECHLO® d'UVGERMI® sont entièrement fabriqués en inox 316 L ou en PEHD, et intègrent des lampes UV basse pression d'une durée de vie garantie de 16.000 h (deux ans de fonctionnement).

volumes. Le traitement de l'eau apparaît donc comme essentiel pour limiter la présence des chloramines dans les piscines.

UNE AUTRE MÉTHODE DE TRAITEMENT : L'OZONATION

Grâce à sa capacité d'oxydation et à

MÉDIA FILTRANT POUR LE TRAITEMENT DE L'EAU DES PISCINES



© Gaches Chimie

Gaches Chimie produit et distribue le GARO®Filtre, un média filtrant composé de granulés de verre recyclé issu de la collecte de verre. Il s'utilise en remplacement du sable dans tous les filtres à

sable, notamment pour le traitement de l'eau des piscines. Plus de 500 piscines publiques en sont équipées.

Les retours d'expérience sur les installations de filtration équipées du GARO®filtre révèlent un rendement supérieur au filtre à sable sur la turbidité, et une plus grande stabilité de fonctionnement, grâce à une moindre augmentation de la perte de charge. « Le plus souvent, les exploitants ayant mis en œuvre le GARO®filtre témoignent de l'obtention d'une plus grande cristallinité de l'eau et arrêtent l'injection de floculant prévue initialement sur l'installation de traitement d'eau avec leur filtre à sable. Le GARO®filtre offre en effet une qualité de filtration supérieure au sable (15 µm contre 40 µm pour le sable, ramené à 25-30 µm lorsqu'on a recours à la floculation) » explique Carinne Mangeruca, du service traitement de l'eau.

La remise en service de la floculation, idéalement régulée par le suivi de la turbidité en sortie de filtre, permet néanmoins d'optimiser le seuil de filtration et de réduire la teneur en précurseur de chloramines.

Optimisez la gestion des eaux de process avec **IrisPlus** !

- Module de **traitement des eaux de process**
- Capacité : **20m³/h 40m³/h** (plus sur étude)
- **Respect de la législation et normes de rejets**
- Séparation rétention des **MES**
- Séparation rétention des **hydrocarbures**
- Traitement des **métaux lourds**
- Réduction du **PH**

IrisPlus, une solution clé en mains pour le traitement des eaux de process.

Sa technologie innovante offre une **qualité** des eaux traitées compatible pour un **rejet en milieu naturel** ou **réseau urbain**, en accord avec la **législation** en matière de **protection de l'environnement** et des ressources. Elle opère en **autonomie** dans un **espace réduit**.

Qualité requise des rejets après traitement

Paramètre	Valeur maximum suivant normes	Échantillon après traitement IrisPlus
DCO	125 mg/L	< 40 mg/L
MES	100mg/L	< 35 mg/L
Hydrocarbure	10mg/L	< 5 mg/L
Chrome	0,1mg/L	< 0,05 mg/L

*mg/L : Milligramme par litre – P.p.m. : partie par million (1 p.p.m = 1mg/L)
 DCO : Demande Chimique en Oxygène – MES: Matière En Suspension*

L'Investissement d'aujourd'hui pour les eaux de demain.



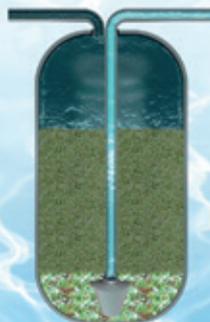
6 avenue de Centaure, Cergy
 01.30.73.60.00 – contact@rellumix.com

GRANULÉS DE VERRE POUR FILTRE À SABLE



REMPACEMENT DU SABLE PAR LE GARO® FILTRE SANS MODIFICATION DU FILTRE ET AVEC LES AVANTAGES SUIVANTS :

- Résistant à l'encrassement biologique
- Améliore la finesse de filtration
- Réduit les coûts d'entretien
 - économie d'eau lors du lavage
 - économie d'énergie → consommation électrique des pompes réduites
- Préviend le dépôt de calcaire
- Durée de vie accrue
- Ecologique : matériau plus durable que le sable



PRODUCTEUR FRANÇAIS - GACHES CHIMIE

RÉACTIFS DE TRAITEMENT DES EAUX



POUR LE TRAITEMENT DES EAUX DE PISCINES

- Acides / Bases
- Oxydants
- Floculants / Coagulants
- Média Filtrants (verre, sable, charbon actif, diatomées)
- Gamme de produits d'hygiène - LUTTE ANTI COVID



GACHES CHIMIE SPÉCIALITÉS
 8 rue Lebouche ZI Thibaud, 31084 TOULOUSE CEDEX - FRANCE +33 505 64 44 67 67
 www.gaches.com

© ProMinent



Vue du nouveau générateur d'ozone de type OZMa de ProMinent avec tableau de répartition de l'ozone.

son cycle de vie court, l'ozone est bien adapté au traitement des eaux de piscine. Cette technique de traitement, plus complexe à mettre en œuvre que les UV, est notamment proposée par Bio-UV, BWT, Evoqua Water Technologies, ProMinent ou encore Xylem Water Solutions au travers de sa marque Wedeco. « On part du postulat que pour avoir une bonne qualité de l'air, il faut une bonne qualité de l'eau, donc un bon traitement d'eau est impératif », affirme

Claude Klein, responsable marketing et formation chez ProMinent. « Nous nous sommes positionnés sur l'ozonation de l'eau, depuis une vingtaine d'année en offrant une solution complète du conseil à l'étude technique, de la fourniture de l'ensemble du matériel jusqu'à la mise en service du matériel, car ce traitement, associé au charbon actif, permet de fortement réduire les chloramines, et d'adsorber les THM's (trihalométhanés), dont le chloroforme qui est considéré comme cancérigène. Le traitement à l'ozone permet aussi d'obtenir une eau transparente d'un bleu éclatant, car son effet naturel de floculation réduit la turbidité de l'eau ». L'ozone est fabriqué à partir d'oxygène et d'électricité. Dans une piscine, un local dédié au générateur est prévu, et l'ozone produit est injecté dans une cuve de contact. Généralement, environ 50 % de l'eau est dérivée après la filtration, l'ozone y est injecté puis l'eau ainsi traitée est réintroduite dans le bassin. « En termes d'investissement direct, l'ozonation est la méthode la plus onéreuse », précise Claude Klein qui évoque un investissement compris entre 90.000 et 160.000 euros. « Mais les autres techniques induisent parfois des coûts qui s'additionnent, comme avec les UV qui sont très souvent complétés par un stripping dans le bac tampon. Il faut aborder les choses dans leur globalité et garder en ligne de mire l'objectif principal qui est la santé et le confort des baigneurs et du



© Syclope Electronique

ODITouch de Syclope Electronique permet de contrôler et gérer plusieurs paramètres différents d'un seul et même bassin. L'appareil, doté d'un écran tactile, fournit un aperçu global des paramètres de l'eau, des alarmes et calcule les chloramines dans l'eau.

personnel ». Par ailleurs, l'ozonation est autorisée en tant que désinfectant par la réglementation, ce qui facilite sa distribution. La vente d'un générateur UV, en revanche, nécessite un agrément et l'obligation de faire des analyses dans l'air. L'ozonation a toutefois une limite: l'absence de rémanence qui nécessite de l'associer avec le chlore. La teneur en chlore libre dans le bassin pourra cependant être fixée à une teneur faible, autour de 0,7 mg/l. La complexité de sa mise en œuvre en fait cependant une solution jugée parfois coûteuse et donc réservée aux projets d'envergure. Il est cependant possible de mettre en place un procédé d'ozonation partielle qui permet de traiter entre 35 et 50 % du débit d'eau filtrée et donc d'installer ce procédé dans des piscines existantes en le couplant à d'autres procédés. Bio-UV associe ainsi des systèmes d'ozonation, et des solutions AOP (Advanced Oxydation Process) qui combinent les effets des UV et ceux de l'ozone. « L'ozonation est une méthode très efficace pour traiter les chloramines, mais très chère », confirme de son côté David Mariet chez Cifec qui travaille actuellement à l'élaboration d'une formation pour les exploitants de piscines, incluant une partie sur la gestion des chloramines. Le meilleur rapport qualité/prix, dans ce domaine, revient aux UV. Il est également possible d'utiliser des méthodes de stripping que nous développons, ou encore des filtres à charbon actif mais ce dernier supprime également une partie

© C.I.R Chloration des eaux



Cir propose une gamme de chlormètre chlore gazeux de 14 g/h à 40 Kg/h, avec inversions électriques ou mécaniques et tous les accessoires liés à la chloration gazeuse.

Eau potable et eaux de process

Un fabricant au service de la désinfection de l'eau depuis plus de 50 ans



Générateur d'ozone



Générateur de chlore par électrolyse du sel



Générateur de dioxyde de chlore



Système de dosage de chlore gazeux



Générateur de rayons UV

Nos solutions de traitement de l'eau sont basées sur la connaissance des métiers de nos clients.

Nous vous apportons le conseil de notre bureau d'étude et de nos experts, un service pendant la mise en œuvre de nos équipements, un service après-vente globale à partir des 55 filiales du groupe.

Experts in chem-feed and water treatment

Contact

8, rue des Frères Lumière - CS 90039 Eckbolsheim - 67038 Strasbourg Cedex 2
Tél : 03 88 10 15 10 - E-mail : contact-fr@prominent.com

www.prominent.fr

ProMinent[®]

© Cifec



Cifec propose un analyseur in situ et en continu sur 24 h utilisant un capteur nanoporeux breveté spécifique des trichloramines de l'air. Le Trichlorscan est un boîtier portable autonome qui mesure les trichloramines en continu, ainsi que le CO₂, l'humidité et la température de l'air.

du chlore dans l'eau et peut favoriser l'apparition d'algues et bactéries Cifec. Reste que sous la pression du public, très sensible à un air de qualité, les mentalités évoluent et les avantages de l'ozonation dopent le procédé qui concernerait

aujourd'hui près d'un nouveau projet sur deux. L'évolution de la réglementation, poussée notamment par le SIET, le syndicat des industriels des équipements du traitement et de l'analyse de l'eau, pourrait amplifier cette tendance.

Une des possibilités d'évolution à court terme pourrait être de revoir à la baisse la teneur de l'eau en chlore, pour un meilleur confort des baigneurs et une plus grande limitation des chloramines. L'ozone, qui est un désinfectant reconnu, pourrait permettre de réduire les quantités de chlore injectées dans l'eau. Les pratiques évoluent également, entraînant des ajustements au niveau des procédés et également sur la façon de les exploiter. « Les choses ont changé au cours du temps concernant les chloramines, analyse Willy Fortunato chez UVGERMI®. On dénombre aujourd'hui beaucoup de bassins ludiques, caractérisés par de fortes fréquentations, et une plus grande concentration de pollutions azotées. On a donc des besoins en déchloramination plus importants. L'exploitation s'affine également et pour mieux exploiter les centres aquatiques il est aujourd'hui courant de mesurer en temps réel le taux de chlore combiné dans l'eau. C'est pourquoi nous proposons des déchloramineurs dont la puissance s'adapte au taux de chlore combiné pour optimiser les activités de déchloramination ».

LES ENJEUX DE LA FILTRATION DE L'EAU DES BASSINS SONT MULTIPLES



© IFTS

Exemples de moyens pour qualifier les performances de milieux filtrants/filtres (pore >1 µm) - Banc d'essais IFTS.

La filtration de l'eau de piscines est très peu documentée. Les conditions de sa mise en œuvre sont encadrées par la réglementation, mais l'efficacité réelle de la seule filtration n'est pas complètement connue. Conscients de ce manque, les différentes parties prenantes du domaine du traitement d'eau de piscine ont fait ouvrir une commission de normalisation AFNOR S52L depuis 2018 (Andes, Anses, Cd2i, Cifec, Dalkia, Del groupe Fija, Engie Cofely, FPP, Hayward, IFTS, Gaches Chimie, Pamas, Pentair, Piscines Desjoyaux, Procopi/BWT, Saint Gobain, SIET, Speck Pumpen, Syclope), pour rédiger

des méthodes d'essais, et pouvoir ainsi déterminer divers critères de performances de manière à pouvoir :

- Comparer des media filtrants sur de mêmes bases,
- Comprendre comment varient les performances de filtration, de colmatage, de régénération, avec les vitesses de passage, selon les hausses de perte de charge, et les durées de cycles plus ou moins longues,
- Et ceci pour tous les types de filtres : filtres à lit épais (sable, granulés de verre...), filtres à précouche (diatomite, perlite, fibres micronisées de cellulose), filtres à cartouches, à poches, membranes de microfiltration.

Des projets de textes ont été adaptés à partir des méthodes d'essais déjà existantes :

- Pour les piscines privées (NF EN 16713-1)
- Les filtres industriels (1-80 µm) pour l'eau (NF EN 13443-2+A1)
- Ou avec la méthode développée à l'IFTS pour les filtres submicroscopiques (0.2-1 µm - IFTS-FEEIS-01) (Voir EIN N° 423, La filtration d'eau de piscine publique ou collective, Marie Andrée Sirvain et article IFTS, Performances des Filtres et des Milieux Filtrants pour l'Eau, Marie Andrée Sirvain, dans ce numéro).

L'IFTS dispose de nombreux bancs d'essais et des produits de référence, et assure en routine la qualification des performances selon ces méthodes pour le compte de fabricants, de bureaux d'études, de collectivités et d'autres donneurs d'ordre.

D'autres projets de textes sont en cours pour dégager le mode de conduite d'essais sur les filtres in-situ pour vérifier la cohérence et les performances des systèmes de filtration à l'installation, à la mise en service ou en exploitation.



PROTECTION CATHODIQUE GARANTIE ANTICORROSION

**DEPUIS 43 ANS,
PROCATH EST À VOS CÔTÉS
POUR RELEVER VOS DÉFIS
ANTI-CORROSION.**



Conception sur mesure de vos filtres en acier avec protection anticorrosion garantie 10 ans renouvelable sans limite de durée



Diagnostic de vos ouvrages pour une protection anticorrosion efficace et garantie



Réalisation de travaux sur l'équipement intérieur de vos filtres et remplacement des masses filtrantes



Assistance technique et maintenance dédiée et réactive pour vos filtres



**1 500 filtres de piscine
protégés en France**

43 rue Jean Monnet
BP 62066 - 68059 Mulhouse Cedex
Tél : +33 (0)3 89 33 55 55
Email : procath@procath.fr

www.procath.fr

www.procath.fr



**VOTRE
FABRICANT FRANÇAIS**

pour une bonne expertise de l'eau



- Analyses et Régulations : chlore, chloramines, pH, T°, turbidité...
- Mesure de la Trichloramine dans l'air
- Générateur de chlore in-situ
- Dosages et stockages de produits chimiques
- Ultrafiltration

SYCLOPE
Electronique

www.syclope.fr - syclope@syclope.fr - 05 59 33 70 36



© Swan

Analyseur de référence de Swan suivant méthode colorimétrique à la DPD/KI/Tampon pour la mesure continu et régulation du chlore libre, chlore total et sa dissociation mono et dichloramine. L'asservissement des lampes UV suivant la mesure des chloramines est donc très facile.

SUIVRE EN CONTINU LES TENEURS EN CHLORAMINES DANS L'EAU ET DANS L'AIR

On l'a vu, une bonne maîtrise du taux de chloration est donc essentielle.

En amont du traitement, elle est garantie par la mise en œuvre de chloromètres éprouvés et dotés d'inverseurs automatiques (modèles Chloro+ avec inverseur pneumatiques ou électriques chez Cifec, Mas 205 chez Eurochlore, Chlorus 2600 chez Cir, de type S10 K chez Evoca Water Technologies, qui est en cours de démarche d'Attestation de Conformité Sanitaire, de doseurs de chlore proposés par Arch Chemicals, et Gaches Chimie) et d'analyseurs régulateurs automatiques d'injection tels que l'analyseur AM10 de Cifec ou PCA 310-2 de Hanna Instruments qui assurent la stabilité du taux de chlore libre quels que soient la fréquentation, l'ensoleillement ou les apports d'eau neuve. Un régulateur automatique de pH, AM20 chez Cifec, les gammes Alticeo et ODITouch de Syclope, AMI pH-redox de Swan, Série HI504 pH-rédox de Hanna instruments permet d'assurer le respect des normes et la prédominance de la partie active du chlore libre, l'acide hypochloreux. En aval du traitement, ce sont les analyses qui permettent d'assurer un équilibre entre une désinfection maîtrisée

et la formation de chloramines. Elles peuvent se faire ponctuellement via des trousse d'analyses ou mallettes très complètes fournies par Cifec, ou Macherey-Nagel ou encore via des analyseurs multiparamètres portables proposés par Hanna Instruments, Hach, Bamo Mesures ou encore Aquacontrol et via des photomètres des marques Palintest ou Lovibond distribués par Gaches Chimie. Au-delà du contrôle ponctuel, l'analyseur en continu permet d'asservir la régulation et de procéder si nécessaire aux corrections qu'imposent les mesures. Comme dans bien d'autres procédés, la mesure en temps réel est devenue un atout clé en piscines, leur permettant de réaliser des économies substantielles sur leur consommation énergétique.

Sur son dernier modèle d'analyseur, le Depolox Pool, Evoca Water Technologies propose une fonction d'économie de la chloration, intitulée « Eco » qui est basée sur le potentiel d'oxydoréduction de l'eau de la piscine. Celle-ci permet de changer automatiquement la dose de chlore et de la conformer au niveau réglementaire. En réduisant la consommation de chlore, la fonction « Eco » réduit mécaniquement la formation de chloramines. Le matériel est éprouvé en Allemagne (où le taux maximum de chloramines autorisé est de 0,2 mg/l) depuis de nombreuses années. « Pour les piscines publiques et semi-publiques, nous proposons les gammes ALTICE'O et ODITouch, des dispositifs qui permettent de calculer, indirectement et en temps réel, la teneur en chloramines, en faisant la différence entre le chlore total et le chlore libre, explique Julien Moussin, responsable commercial chez Syclope Electronique. Ces mesures sont faites en temps réel et en continu, on suit la teneur en chloramines avec un système de sondes. Ce calcul peut être affiché sur l'analyseur, et il est possible d'asservir des opérations aux mesures. On peut par exemple adapter la puissance des lampes UV en fonction de la quantité de chloramines, pour optimiser la consommation d'énergie. De la même manière, on peut réguler la puissance d'un ozoneur. On peut enfin gérer des apports d'eau en fonction des teneurs en chloramines ». Ces technologies ne nécessitent pas d'infrastructures particulières et peuvent être installées sur toutes les piscines. Seule une chambre de mesure supplémentaire est requise. Les bâtiments nouvellement construits intègrent

souvent déjà ce dispositif. Actuellement, entre un tiers et deux tiers des piscines demandent à disposer des mesures de chloramines en continu dans les appels d'offres nouvellement lancés. Quatre entreprises proposent ce service dans l'hexagone, mais Syclope Electronique et Cifec sont les seuls fabricants français sur ce créneau. « Cela fait déjà plusieurs années que nous proposons ce service qui s'est plutôt bien développé, explique Julien Moussin. Ce type de mesure en continu permet de faire d'importantes économies d'énergie en contrepartie d'un léger surcoût. Les prix de certains matériels ont baissé, ce qui permet de fournir à moindre coût des appareils plus perfectionnés ». Procopi, qui fabrique ses propres pièces en PVC ou en ABS dans son atelier d'injection de Guiguamp, propose des panneaux complets, prêts à poser, comprenant l'ensemble des équipements permettant l'installation et le suivi de traitement de l'eau d'une piscine publique.

Pour la mesure des trichloramines dans l'air, Syclope Electronique commercialise la valise Triklorame, développée avec le concours de l'INRS. Elle repose sur un prélèvement d'air passif qui est aiguillé vers un filtre spécifique. Une mesure de la concentration est ensuite effectuée à l'aide d'un lecteur dédié. Il permet d'obtenir un taux d'exposition en moins de 2 heures, et une mesure précise en mg/m³ pour un prélèvement entre 2 et 8 h. Sans remplacer l'analyse en laboratoire, la valise Triklorame permet de réaliser des mesures ponctuelles en toute autonomie. Développé avec le CNRS et le CEA, Cifec propose de son côté un analyseur in situ et en continu sur 24 h utilisant un capteur nanoporeux breveté spécifique des trichloramines de l'air. Le Trichlorscan est un boîtier portable autonome qui mesure également le CO₂, l'humidité et la température de l'air. Il suffit d'y mettre une languette de mesure et de revenir quelques heures plus tard pour obtenir, via USB ou Bluetooth, la courbe horodatée de variation des paramètres. Une corrélation entre le CO₂ et les chloramines permet de comprendre quand et pourquoi les pics de trichloramines apparaissent et ainsi de prendre les mesures adaptées. « En plus d'une mesure en continu des chloramines, le Trichlorscan permet donc de réaliser des diagnostics », souligne David Mariet chez Cifec. ●



C.I.R CHLORATION DES EAUX

Fabricant français de chloromètres pour injection de chlore gazeux dans l'eau

Nos solutions pour la chloration des eaux potables,
des eaux de piscines et des eaux industrielles :



Chloromètres CLORUS



Chloration gazeuse



Eau de chlore
CHLOROBLOC



Pompes doseuses



Javellisation
JAVELPACK



Analyseur de
chlore

C.I.R

rue Joseph Coste, 59552 COURCHELETTES
03 27 08 03 53 - chloration@cir-fr.com
cir-fr.com