

# Eaux de piscines: mieux traiter pour optimiser les coûts

Article Interactif



Par Antoine Bonvoisin, Technoscope

Les eaux des 4.135 piscines publiques françaises font l'objet d'une réglementation très stricte quant à leurs caractéristiques. Elles doivent subir toute une série de traitements dont le coût est assez variable puisqu'il se situe entre 5 et 8 euros le m<sup>3</sup> traité et chauffé. Plusieurs solutions existent pour limiter ces dépenses.

## ABSTRACT Swimming pool water: better treatment to optimise costs.

The water in the 4135 French public swimming pools are very strictly regulated in respect of their characteristics, and it has to undergo a series of treatments whose costs can be highly variable, given that the cost is between 5 and 8 euros per treated and heated m<sup>3</sup>. A number of solutions exist that limit this expenditure.

L'eau doit subir plusieurs étapes de traitement pour pouvoir être utilisée dans les piscines publiques: filtration, désinfection, déchloramination... et la législation française impose des normes strictes, notamment sur le pH, le taux de chloramines, la fréquence de renouvellement de l'eau et la fréquentation maximale instantanée.

« Le coût du traitement par m<sup>3</sup> d'eau est très variable, selon l'âge de la piscine, sa vétusté,

la température de l'eau sur le site » précise Jean-Michel Velay, Service Manager & Aquatic Manager chez Evoqua Water Technologies. « Mais le coût se situe généralement autour de 5 à 8 euros ».

Plusieurs technologies permettent aujourd'hui de limiter le coût du traitement de l'eau. Une première solution peut consister à améliorer le suivi des paramètres physico-chimiques pour doser et utiliser au mieux les produits et limiter les traitements inutiles.

L'ALTICE'O de Syclope Electronique est un analyseur/régulateur multi-paramètres et multi-bassins. Il peut réaliser différentes mesures et réguler différents paramètres indispensables au traitement de l'eau. Ce suivi précis permet d'engendrer des économies d'eau, d'énergie et de produits chimiques, en injectant juste ce qui est nécessaire.



Syclope

### Optimiser la mesure et la régulation des paramètres physico-chimiques

Ainsi, Syclope Electronique propose divers régulateurs pour le traitement des paramètres physico-chimiques de l'eau. « Notre équipement ALTICE'O, spécia-

lement conçu pour les piscines

publiques, est un analyseur/régulateur multi-paramètres et multi-bassins: avec un seul équipement, vous pouvez contrôler la qualité de l'eau d'un ou plusieurs bassins sur un même site. L'ALTICE'O peut réaliser différentes mesures et réguler différents paramètres indispensables au traitement de l'eau. Ce suivi précis permet d'engendrer des économies

d'eau, par le suivi des chloramines notamment, des économies de produits chimiques, en injectant juste ce qui est nécessaire, et donc des économies d'énergie » explique Nahéma Gouffé, Chargée de communication pour Syclope Electronique.

Les appareils sont communicants, ce qui permet d'avoir un accès en ligne et en

hth® CYCL'EAU multicontrol d'Arch Water Products (groupe LONZA) permet d'analyser et de réguler les teneurs en chlore (libre, actif ou total), pH et température de l'eau des bassins. Il permet de contrôler et de réguler jusqu'à 8 bassins (filtration commune) ou 3 bassins (filtration indépendante).



Arch Water

temps réel aux suivis des différents paramètres.

### Limiter le taux de chloramines

Dans les piscines, des chloramines peuvent être produites par l'action du chlore sur les matières azotées laissées par les baigneurs, notamment la transpiration et l'urine. Elles peuvent être à l'origine, dans les piscines cou-

## Améliorer de manière significative les coûts d'investissement et d'exploitation du traitement de l'eau des piscines

La diatomée est un adjuvant de filtration obtenu par extraction de la diatomite, une roche sédimentaire composée de résidus d'algues fossilisées. Visuellement proche de la farine, cette matière poreuse à forte perméabilité est constituée de micro-aspérités lui conférant une excellente propriété d'adsorption. La France est le troisième producteur mondial de diatomées.

Les nouveaux filtres à diatomées Hydraco en Inox 316L sont de construction plus compacte que les anciennes générations permettant une installation dans des zones à faible hauteur sous dalle (2,80 m à 3 m) avec une emprise au sol restreinte soit 4 à 5 fois moindre que la surface nécessaire pour installer des filtres à sable à débit équivalent. Moins énergivores, plus performants, communicants et dotés des dernières technologies, ces filtres sont désormais entièrement automatisés pour faciliter l'exploitation, optimiser les consommations et en réduire les coûts d'entretien et de maintenance. Chaque filtre est équipé d'un écran tactile permettant de visualiser à tout moment son cycle de fonctionnement et, le cas échéant, lancer un nettoyage en cas de forte affluence, par exemple. De plus, en option, un module de télécommande permet aux techniciens Hydraco de prendre « la main » à distance pour lancer un diagnostic, corriger et optimiser le paramétrage suivant les indications de l'exploitant.

La nouvelle conception, associée aux choix des matériaux, rend plus légers et plus robustes les éléments filtrants qui n'obligent plus les fastidieux démontages semestriels; grâce à la nouvelle technologie de décolmatage par air surpressé, le démontage des modules filtrants n'est dorénavant nécessaire qu'une fois par an, voire tous les deux ans dans certains cas. La finesse de filtration est unique, de 0,5 à 1 micron, associée à une vitesse très lente de 5 m/h; la par-

faite équation pour obtenir une eau particulièrement cristalline et limpide en réduisant singulièrement l'utilisation de chlore et en améliorant de manière significative le confort des baigneurs.

Par le volume réduit de ces nouveaux filtres, les consommations d'eau nécessaires au process (décol-



Hydraco Process

matage, nettoyage, rinçage et décompression) s'en trouvent considérablement diminuées, jusqu'à 10 fois moins que certains filtres à sable.

**Comment ça marche?** D'abord, l'empâtage du filtre... Par une trappe latérale, on introduit de manière sécurisée la poudre de diatomées dans la cuve. Ensuite, le filtre se remplit d'eau et s'isole automatiquement du réseau « bassin »; la pompe se met en marche et la poudre de diatomées en suspension dans l'eau, par le simple effet de circulation en boucle de l'eau, se dépose en s'agglomérant uniformément sur toute la surface de la toile, formant ainsi le support filtrant de 2 mm d'épaisseur. Ce processus est appelé empâtage et dure 40 minutes. La finesse et la vitesse de filtration permettent de retenir les matières et les plus fines impuretés chargées dans l'eau. À titre de comparaison, la technologie de filtration sur sable offre, dans le meilleur des cas, un tamis filtrant de l'ordre de 20 à 40 microns.

### ...Puis le fameux décolmatage à surpression d'air

Quand le support filtrant est saturé par les impuretés retenues (tous les 10 jours environ), une mesure différentielle indique que la perte de charge maximale est atteinte; il est alors nécessaire de rompre la couche constituée. En inversant automatiquement le sens de circulation de l'eau, les toiles vont se gonfler légèrement en cassant l'agglomérat de diatomées, qui va ainsi se retrouver en fond de filtre.

Ensuite, automatiquement, un niveau hydraulique de nettoyage s'établit et, par une soufflante d'air pulsé (blower) est introduit en mode synchrone sur 2 voies de l'air à l'intérieur des modules filtrants, ce qui génère un effet de vagues sur le tissu qui se trouve alors secoué.

Le « gâteau », constitué des diatomées et des matières retenues, se brise, se décolle et est expulsé par l'air qui s'y est engouffré. Toute la spécificité du process de filtration Hydraco réside dans ce nettoyage par décolmatage intra-modulaire des toiles filtrantes. Cette opération est sans risque pour les toiles des modules filtrants, car ceux-ci sont légèrement dénoyés de manière à ce que l'équilibre des pressions air/eau soit maintenu dans le filtre pour ne pas endommager les tissus.

L'ensemble fonctionne en parfaite harmonie pour un excellent retour d'expérience. Aujourd'hui, Hydraco équipe les postes de filtration et de traitement d'eau des centres nautiques de Megève (74), Colombes (92), Courchevel (73), Saint Leu de la Réunion (97), Chaufailles (71), Corbeil-Essonnes (91), le Palais des sports de la ville de Nanterre (92) et la piscine du très réputé Polo de Paris dans le bois de Boulogne (75). D'autres opérations sont en cours de chantier; la piscine de Villaines-La-Juhel (53) et la piscine de Bruyères dans les Vosges (88).



33, Avenue du Maine 75015 PARIS  
 Tél. : +33 (0) 1 44 10 40 42  
 Mail : contact@hydraco-process.com  
 Site internet : www.hydraco-process.com

## La filtration à diatomées des piscines



## Filtres de nouvelle génération



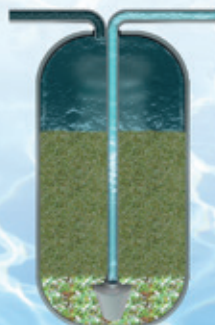
## La réponse à la problématique des consommations d'eau

GRANULÉS DE VERRE POUR FILTRE À SABLE



REPLACEMENT 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
- Préviens 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)



UN GROUPE DE CHIMIE D'EXPERIENCE

REACH-BIOCIDES



www.gaches.com

GACHES CHIMIE SPÉCIALITÉS  
 8 rue Labouche ZI Tribaud, 31094 TOULOUSE CEDEX - FRANCE +33 (0) 5 31 77 81 - +33 (0) 5 61 31 64 26

## La filtration d'eau de piscine: conditions de mises en œuvre

L'eau de piscine doit être claire!

Beaucoup d'enjeux sont donc focalisés sur la filtration en circuit fermé:

- la **filtration doit traiter tout le débit d'eau** (Plus le débit est important, plus le filtre a de grandes dimensions; ceci augmente son coût d'investissement),

- la **consommation d'énergie due à la filtration** est continue et évolue comme la filtration: de la consommation d'énergie initiale,  $W_0 = Q \Delta P_0$  avec  $Q$ , débit traité très souvent constant,  $\Delta P_0$ , perte de charge du filtre+milieu filtrant propre à celle plus forte due au « travail » du filtre (colmatage de  $\Delta P_0 \rightarrow \Delta P_1 \rightarrow W_1 = Q \Delta P_1$ ).

Après régénération du filtre ou contre-lavage, la consommation d'énergie revient à son niveau de base (initial) ( $W_0 = Q \Delta P_0$ ); la consommation d'énergie basse est favorisée par une ou plusieurs conditions suivantes: milieu filtrant propre très perméable, faible augmentation de perte de charge et/ou faible débit de circulation,

- la **filtration doit retenir le plus possible d'impuretés** dans l'eau apportées par les baigneurs, l'air ambiant, résultant du contact permanent de l'eau avec des parois minérales, plastiques, métalliques pour réduire le besoin de renouvellement de l'eau par de l'eau potable, et de consommer de l'énergie pour la porter à plus de 26 à 33 °C, tout en limitant la consommation d'autres produits de traitement d'eau.

La filtration s'opère selon différents modes qui ont, chacun, des conditions de mise en œuvre à choisir pour atteindre un ou plusieurs **objectifs**:

**rétenion souhaitée** importante (50 %), très importante (> 80% environ) voire totale (>99% par exemple),

**rétenion des particules** grosses (> 100 µm environ), moyennes (> 45 µm environ), petites (> 10 µm environ), ou très petites (> 1 ou 0,1 µm),

**rétenion des particules** dès le début de la filtration sur le milieu filtrant propre puis ensuite favorisée par le colmatage partiel du milieu filtrant.

**Divers mécanismes** (effets tamis à l'échelle de plus de 500 µm jusqu'à moins d'1 µm, d'adhésion de colloïdes, d'adsorption...) **s'opèrent en filtration avec des importances relatives** selon le mode de filtration, et ses conditions de mise en œuvre, pendant son cycle jusqu'au colmatage (il se traduit par une hausse de la perte de charge amont/aval du filtre en filtration à débit continu).

**Les performances de rétenion** des solides, des colloïdes, des bactéries, dépendent de:

• la **vitesse de passage de l'eau** (recherchée assez faible) (elle est souvent en rapport avec la perméabilité du milieu filtrant et s'exprime par le débit d'eau dans le filtre ramené à la section/surface filtrante en  $m^3/h/m^2$  m/h; cette dernière donnée est spécifique du mode de filtration),

• l'**avancée dans la durée du cycle**,

et

• **en filtration en profondeur sur lit épais** (filtre à sable, à granulés de verre, anthracite...) de la hauteur de la couche filtrante (recherchée assez forte) et de la distribution des tailles des grains formant le lit (recherchée calibrée) et de leur résistance mécanique à l'attrition. La surface filtrante s'exprime par la section horizontale de la couche filtrante souvent cylindrique; cette surface est faible par rapport au volume du filtre (de 1 à 10  $m^2$ ) et la vitesse de passage de l'eau de piscine dans le filtre est élevée,

• **en filtration sur milieu filtrant plan ou plissé** (filtre à poche(s) ou à cartouche(s) pour l'eau de piscines de petites dimensions ouvertes au public; souvent le groupe filtrant associe la

pompe, le corps de filtre et l'élément filtrant,

• **en filtration sur précouche d'adjuvant** (diatomite, perlite, cellulose...): une suspension de poudre est pompée en circuit fermé sur le filtre pour former un dépôt de quelques mm non compressible (la précouche qui forme le milieu filtrant) sur des cadres/plateaux ou bougies couvertes de toile filtrante (cette toile est trop « ouverte » et ne peut retenir les matières en suspension et les colloïdes de l'eau de piscine). La surface filtrante est celle de la toile support couverte de précouche; cette surface est forte par rapport au volume du filtre (> 10  $m^2$ ), la vitesse de passage de l'eau est assez faible, dépend de la perméabilité de la précouche, mais le débit par filtre reste fort,

• **en filtration sur membrane** organique (spirale, fibres creuses) ou céramique ayant des tailles de pores jusqu'à moins de 0.1 µm. Une membrane est moins perméable, mais très compacte (elle développe une grande surface filtrante dans un faible volume) et modulable (un ou plusieurs éléments équipent un filtre selon le débit à traiter).

Autres conditions de mise en œuvre spécifique du type de filtre, la **régénération ou le remplacement du milieu filtrant** après colmatage, qui crée du temps d'arrêt de filtration, une consommation significative d'eau du bassin et en suivant d'énergie pour réchauffer l'apport d'eau neuve:

- le lit épais de grains de 0.5-1 mm est contre lavé à l'eau du bassin sur quelques minutes, par expansion partielle du lit, de manière hydraulique,

- les cartouches ou les poches, une fois extraites des filtres sont lavées au jet manuel, ou changées après plusieurs cycles filtration/nettoyage,

- les précouches sont consommables et éliminées par vidange du volume des filtres (faible volume) et remplacées par une précouche neuve,

- les membranes sont contre lavées.

La capacité d'un milieu filtrant à être contre lavé, preuve du détachement rapide, aisé, complet des solides ou des colloïdes retenus pourrait aussi être quantifiée pour être comparée.

*La filtration de l'eau de piscine est donc multiple, les critères de mises en œuvre sont nombreux, les composantes des performances encore pas ou seulement très peu exprimées de manière explicite, dans des conditions décrites et pouvant être répétées; les données sont donc très souvent seulement qualitatives et non comparables.*

À la demande du SIET, Syndicat des industriels des équipements du traitement de l'eau, l'AFNOR a ouvert un **groupe d'experts FILTRATION au sein de la commission AFNOR S52L** - Piscines publiques et toboggans aquatiques, depuis début 2018. Y participent des industriels, des bureaux d'études, des exploitants d'unités de traitement d'eau de piscine ainsi que l'IFTS, Institut de la Filtration et des Techniques Séparatives, Centre d'essais reconnu à l'international, accrédité COFRAC ISO 17025, certifié ISO 9001, disposant de nombreux bancs d'essais pour répondre aux demandes des fabricants ou fournisseurs de matériels ou des donneurs d'ordre utilisateurs, pour déterminer les performances de ces équipements, très souvent des filtres et milieux filtrants.

L'objectif des experts et de tous ceux qui voudront les rejoindre, est de rédiger une ou plusieurs normes pour diffuser les règles et les bonnes pratiques de dimensionnement, utilisation et maintenance des systèmes de filtration pour les piscines à usage collectif.

À terme, ces informations seront largement décrites par les fabricants qui en disposeront et les bureaux d'études ou les utilisateurs de filtres pourront

comparer des produits supposés semblables montrant peut-être des différences soit d'efficacité de filtration, soit de seuils de filtration de référence ou moyens, ou encore de capacités de rétention.

Déjà, des **normes existent pour l'eau de piscine** qui décrivent certaines méthodes pour évaluer des caractéristiques ou performances de filtres/milieux filtrants et pourront être reprises ou adaptées:

- EN 15288-1 -Exigences de sécurité pour la conception

- EN 16713-1 - Piscines privées à usage familial - Systèmes de distribution d'eau (avril 2016) -Partie 1: Systèmes de filtration -Exigences et méthodes d'essais. La performance de filtration s'appuie sur une méthode décrite pour qualifier:

• la capacité du filtre à réduire la turbidité d'un volume d'eau initial,

• l'efficacité du filtre/milieu filtrant pour la rétention de particules de référence soumises en conditions définies au filtre et suivies par comptage de particules jusqu'à 25 µm pour les plus petites, la capacité de rétention jusqu'au colmatage, le seuil de filtration moyen (taille en µm des particules retenues à plus de 80 %),

**D'autres normes ou méthodes décrites et faisant référence depuis plusieurs décennies** dans d'autres domaines de l'eau ou pour l'industrie, renferment des idées à reprendre pour l'eau de piscine:

- **Matériaux filtrants granulaires:**

• NF X45-401 Granulométrie, Masse volumique apparente.

• NF X45-402 Friabilité - Résistance à l'attrition, Perte de charge en filtration et au débit de contre lavage.

• NF X45-403 Critères de réception.

• NF X45-404 Mesurage de la perméabilité d'un adjuvant de filtration.

• NF X 45-405 Masse volumique en gâteau de poudre (adjuvant de filtration/précouche).

- **Adjuvant de filtration/précouche:** NF EN 14701-2 Partie 2: résistance spécifique et compressibilité de précouche.

- **Milieux filtrants, poches, cartouches:**

• NF EN 13443 Filtres mécaniques d'eau - Partie 2: Efficacité de filtration, Capacité de rétention, Seuil de filtration de référence pour les particules de 1 µm et 80 µm - Partie 1: particules de 80 à 150 µm.

- **Cartouches filtrantes < 1 µm, membranes:**

• Méthode IFTS FEEIS - 01-2013 Filtre à Eau - Efficacité Initiale submicronique.

• NF X45-101 Microfiltration ou ultrafiltration. Perméabilité à une eau de référence.

• Taux de rétention des membranes de micro-filtration (NF X45-102 annulée depuis 2016), d'ultrafiltration (NF X45-103 annulée depuis 2017).

Des journées sont organisées régulièrement à l'IFTS pour se former sur ces filtrations, ces filtres/milieux filtrants, ces méthodes/normes de qualification.

Avec la **construction du Centre d'Essais Roger Ben Aim**, l'IFTS disposera à Agen d'un outil complémentaire où pourront être qualifiées, validées des performances de matériels de traitement d'eau, de systèmes, de composants des circuits hydrauliques dans de nouvelles conditions d'alimentation à grands débits (10  $m^3/h$  ou plus) en continu sur des durées courtes (quelques heures) longues (quelques jours) à très longues (quelques semaines ou mois) selon les demandes des acteurs du traitement de l'eau dont l'eau de piscine.

Marie Andrée SIRVAIN