



GUIDE DE BONNES PRATIQUES POUR UNE BONNE MAÎTRISE DES ÉTAPES CLÉS DU TRAITEMENT ET DE L'ANALYSE DE L'EAU DES PISCINES

Version 1 - octobre 2015

SOMMAIRE

Introduction	3
Contexte réglementaire	4
Qualité des eaux de piscine	5
Schéma symbolique d'une piscine	7
I. POUR UNE BONNE EFFICACITÉ DE LA CIRCULATION DE L'EAU DES PISCINES	8
1. L'apport d'eau neuve	8
2. Le bac tampon	9
3. Réutilisation des eaux de débordement	10
4. Réutilisation des eaux de lavage de filtres traités par ultrafiltration	11
II. POUR UNE BONNE EFFICACITÉ DU TRAITEMENT DE L'EAU DES PISCINES	11
1. La filtration	11
2. Coagulation / floculation	12
3. Correction de ph	13
4. Chloration	14
5. Ozone	16
6. Réacteurs a lampe UV	17
7. Brome	19
III. Analyse des eaux de piscine	19
1. Analyse ponctuelle	19
2. Analyse en continu	21

INTRODUCTION

Depuis quelques années, les activités pratiquées dans les piscines se diversifient. La piscine est aujourd'hui un espace où se pratique des activités sportives diverses (nage, aquagym, aquabiking, etc...) mais aussi de nombreuses activités récréatives. Cette évolution nécessite d'accorder une attention encore plus importante au maintien d'une qualité d'eau excellente et d'un confort optimal pour les baigneurs.

A cet objectif premier, s'ajoute, pour les exploitants de piscines publiques, la nécessité de réduire les impacts environnementaux de leurs installations. En effet les piscines publiques sont très consommatrices en eau, en énergie et en réactifs et d'importantes économies sont possibles.

Enfin la maîtrise des coûts d'exploitation de ces établissements ludiques est vitale afin de maintenir et développer un parc d'équipements aquatiques performant en France d'autant plus que de nombreuses collectivités sont aujourd'hui dans une situation économique délicate.

Afin de répondre à ce triple objectif, il est nécessaire de porter une attention particulière à la conception et à l'exploitation des installations de traitement et d'analyse de l'eau. Les connaissances scientifiques et les technologies ont évolué ces dernières années et permettre de répondre aux attentes des exploitants et des baigneurs.

Ce guide de bonnes pratiques est issu de travaux menés par l'ensemble des professionnels du traitement et de l'analyse des eaux de piscines présents au SIET. Il présente d'une part des recommandations permettant d'améliorer la gestion du traitement des eaux des piscines publiques en respectant la réglementation actuelle et d'autre part des propositions d'évolution du cadre réglementaire.



CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

La sécurité sanitaire des piscines publiques est encadrée par les articles L1332-1 à L1332-4 et D1332-1 à D1332-13 du code de la santé publique dont l'adoption remonte aux années 1980 ainsi que par deux arrêtés publiés en 1981¹.

Ce dispositif a été complété et codifié dans le code de la santé publique sans être réévalué.

Ce dispositif réglementaire prévoit un certain nombre de mesures relatives :

- aux procédures administratives,
- aux mesures de maîtrise de la contamination apportée par les baigneurs (mesures d'hygiène, traitement),
- à la qualité de l'eau,
- à l'organisation du suivi sanitaire.

En complément des textes cités ci-dessus, des circulaires spécifiques ont été adoptées concernant :

- les déchloramineurs UV²,
- la sécurité du stockage et de l'utilisation des produits de traitement³,
- les produits de traitement autorisés⁴.

A noter que l'ensemble de ce dispositif ne s'applique pas aux établissements thermaux ou aux établissements à usage exclusivement médical.

1. Arrêté du 7 avril 1981 fixant les dispositions techniques applicables aux piscines, modifié en dernier lieu par l'arrêté du 18 janvier 2002 et arrêté du 7 avril 1981 fixant les dispositions administratives applicables aux piscines et aux baignades aménagées.

2. Circulaire DGS/EA4 2008-65 du 22 février 2008 relative aux dispositions réglementaires applicables aux piscines ouvertes au public, à l'utilisation des produits et procédés de traitement de l'eau et notamment à ceux mettant en œuvre des lampes à rayonnement ultraviolet (UV) pour la déchloramination des eaux.

3. Circulaire DGS/SD 7A/DRT/CT 4 n°2003-47 du 30 Janvier 2003 relative aux risques d'incendie ou d'explosion lors du stockage et/ou de l'utilisation de produits de traitement des eaux de piscine

4. Circulaire DGS/SD7 A n° 2004-473 du 5 octobre 2004 relative aux produits et procédés employés pour la désinfection des eaux de piscine

QUALITÉ DES EAUX DE PISCINE

Normes de qualité des eaux

Les normes de qualité des eaux sont définies à l'article D1332-2 du code de la santé publique et à l'article 5 de l'arrêté du 7 avril 1981 (pour le pH) et sont présentées dans le tableau ci-après :

Physico-chimie	
Transparence	Vision des lignes de nage au fond du bassin
Matières organiques (teneur en substance oxydable au permanganate de potassium à chaud en milieu alcalin exprimée en oxygène)	Inférieur à eau du réseau + 4mg/l
Bactériologie	
Coliformes totaux	Inférieur à 10 dans 100 ml
Coliformes fécaux	0 dans 100 ml
Bactéries aerobies revivifiables à 37°C	Inférieur à 100 dans 1 ml
Staphylocoques pathogènes	0 dans 100 ml pour 90% des échantillons

Teneurs limites en désinfectant et sous-produits de désinfection

Les teneurs limites en désinfectants et sous-produits de désinfection indiquées dans le tableau ci-après sont détaillées dans l'article 5 de l'arrêté du 7 avril 1981 :

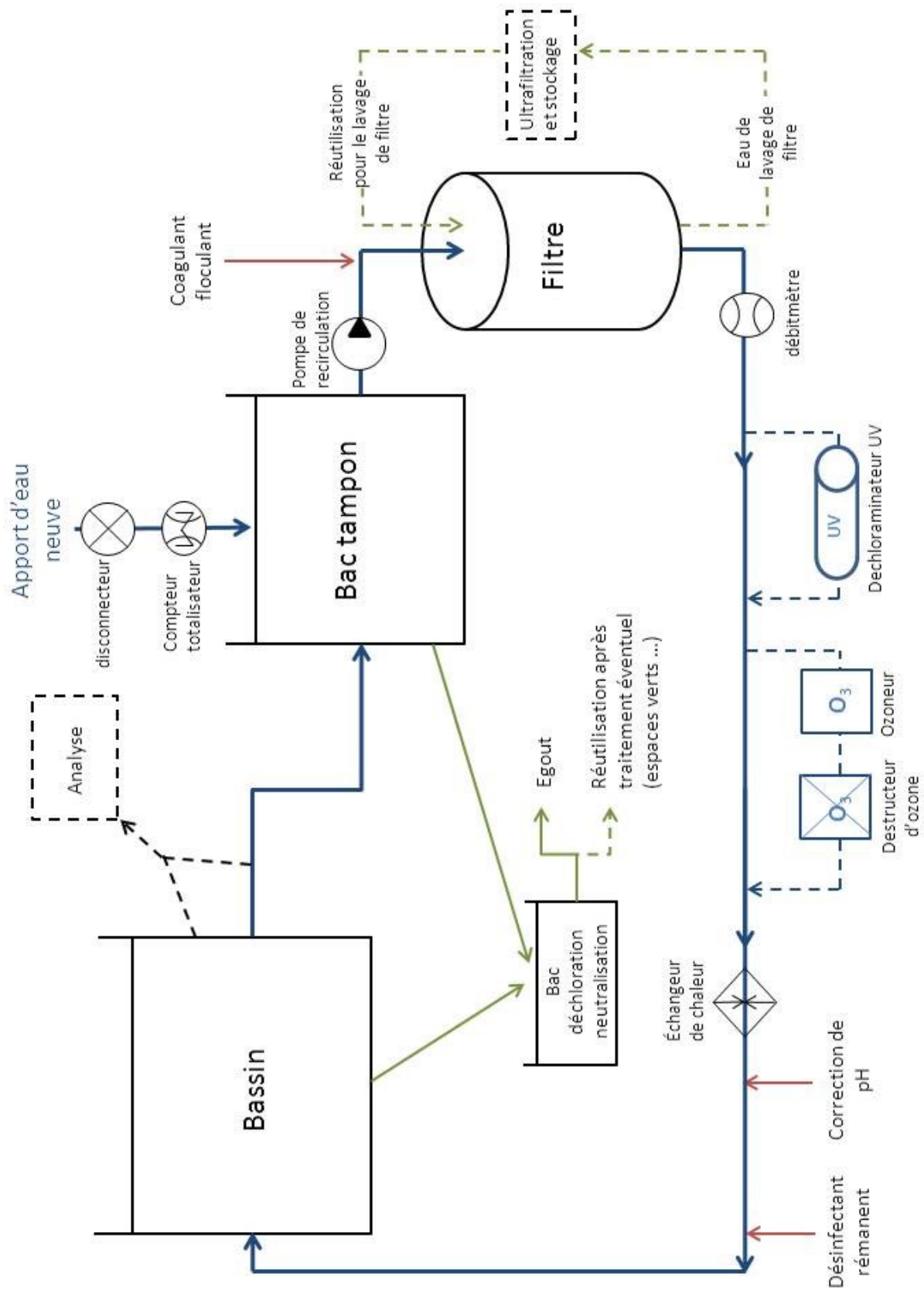
	Traitement chlore sans stabilisant	Traitement chlore avec stabilisant	Traitement Brome
pH	6,9 à 7,7	6,9 à 7,7	7,5 à 8,2
Chlore actif	Entre 0,4 et 1,4 mg/l	-	-
Chlore disponible	-	Supérieur à 2mg/L	-
Chlore total	Inférieur à chlore actif + 0,6mg/l	Inférieur à chlore disponible + 0,6mg/l	-
Stabilisant (acide isocyanurique)	-	Inférieur à 75 mg/l	-
Brome	-	-	1 à 2 mg/l

LES SUGGESTIONS DU SIET POUR UNE AMÉLIORATION DE LA RÉGLEMENTATION :

- Concernant **les normes de qualité des eaux**, le SIET préconise :
 - d'ajouter une valeur limite de 0,3NFU pour la turbidité,
 - de remplacer la teneur en substance oxydable au permanganate de potassium par une teneur maximale de 3mg/L en « carbone organique total » (COT).
- Concernant **les teneurs limites en désinfectant**, le SIET propose les valeurs suivantes sous réserve du strict respect des conditions d'hygiène et de la mise en place d'un autocontrôle en continu :

	Traitement chlore sans stabilisant	Traitement chlore avec stabilisant
Chlore actif	Entre 0,3 et 0,6 mg/l	-
Chlore disponible	-	Entre 2 et 4 mg/l
Chlore total	Inférieur à chlore libre actif + 0,3mg/l	Inférieur à chlore disponible + 0,3mg/l
Stabilisant (acide isocyanurique)	-	Entre 15 et 50 mg/l uniquement dans les piscines en extérieur
THM dans l'eau	100 µg/l	100 µg/l
Trichloramines dans l'air	0,5 mg/m ³ (VME max)	0,5 mg/m ³ (VME max)

SCHÉMA SYMBOLIQUE D'UNE PISCINE



I. POUR UNE BONNE EFFICACITÉ DE LA CIRCULATION DE L'EAU DES PISCINES

Le débit de recirculation de l'eau des bassins doit être déterminé en fonction des caractéristiques du bassin : type, surface, profondeur comme indiqué à l'article D1332-6 du code de la santé publique. Ainsi la durée du cycle de l'eau doit, pour les piscines dont la surface est supérieure à 240 m², être inférieure à :

- 8 heures pour un bassin de plongeon ou une fosse de plongée subaquatique,
- 30 minutes pour une pataugeoire,
- 1h30 pour les autres bassins de profondeur inférieure ou égale à 1,50m,
- 4 heures pour les autres bassins de profondeur supérieure à 1,50m

Ce même article précise aussi que des débitmètres doivent permettre de s'assurer que l'eau de chaque bassin est recirculée conformément aux dispositions ci-dessus.

LES SUGGESTIONS DU SIET POUR UNE AMÉLIORATION DE LA RÉGLEMENTATION :

Les professionnels du SIET préconisent de généraliser les dispositions réglementaires ci-dessus à toutes les piscines publiques quelles que soient leurs surfaces.

1. L'apport d'eau neuve

a. Dispositions réglementaires spécifiques

L'article D1332-4 du code de la santé publique précise que l'eau neuve doit provenir soit du réseau public de distribution, soit d'une autre source, sous réserve d'une autorisation par arrêté préfectoral.

Les articles 2 et 3 de l'arrêté du 7 avril 1981 détaillent les dispositions applicables à l'apport d'eau neuve en précisant notamment que :

- que l'apport d'eau neuve dans les bassins doit être d'au moins 30 litres par baigneur par jour,
- un ou plusieurs compteurs totalisateurs réservés exclusivement à l'enregistrement des renouvellements journaliers doivent être installés,
- il est nécessaire d'avoir une disconnection entre la conduite d'alimentation de l'eau de ville et le circuit hydraulique de la piscine.

a. Objectifs de l'apport d'eau neuve

L'apport d'eau neuve permet de supprimer quotidiennement une partie de l'eau du bassin qui contient majoritairement des sous-produits de traitement chimique. L'apport d'eau neuve agit sur la qualité d'eau du bassin par le principe de dilution.

c. Recommandations de la profession

Le compteur totalisateur réservé exclusivement à l'enregistrement des apports d'eau neuve journaliers doit être accessible pour faciliter le relevé du volume consommé dans la journée. Cela permet d'établir des ratios de consommation tout au long de l'année, et d'assurer une traçabilité sur plusieurs années afin d'analyser les éventuelles dérives.

Le dimensionnement de la canalisation d'arrivée d'eau doit être effectué de manière à pouvoir compenser rapidement une perte d'eau importante.

Il faut impérativement éviter que l'apport d'eau neuve s'enclenche pendant la phase de lavage des filtres, car elle serait envoyée directement envoyée à l'égout. Si le volume du bac tampon n'est pas suffisant pour faire un lavage de filtre, il faut former les agents techniques à une procédure qui consiste à ce que le lavage du filtre se fasse à partir de l'eau provenant de la bonde de fond du bassin ou d'une bache d'eau additionnelle.

d. Cas spécifiques

Dans le cas des bassins sans bacs tampon, il est aussi nécessaire d'équiper les bassins d'un système de disconnexion.

2. Le bac tampon

Le volume du bac tampon doit être suffisamment important car une perte d'eau par le trop plein entraîne fatalement une surconsommation d'eau neuve. Le bac tampon doit pouvoir stocker en permanence le volume déplacé par la fréquentation maximale instantanée et, en cas d'arrêt des pompes, le volume d'eau contenu dans les goulottes, les canalisations et le film d'eau de débordement du bassin.

Dans l'idéal, le niveau haut du bac tampon doit être, par conception, au niveau de la surverse du bassin.

L'arrivée de l'eau des goulottes se fait de préférence par déversement dans le bac tampon; cela crée des remous importants et de ce fait le transfert de chloramines de l'eau vers l'air ; chloramines qui sont corrosives et agressives pour les muqueuses et voies respiratoires.

En raison notamment des chloramines, il est impératif de concevoir un bac tampon fermé avec :

- une trappe d'accès étanche (pour la maintenance),
- un extracteur d'air vers l'extérieur résistant à la corrosion et suffisant pour créer une légère dépression dans le bac tampon,
- un tuyau d'arrivée d'air extérieur,
- un point de vidange bas pour l'entretien et le nettoyage,

Il est aussi possible de forcer le dégazage des chloramines par un procédé communément appelé « strippage » ou « stripping » même si cela présente l'inconvénient de refroidir l'eau. Ce procédé consiste :

- soit à injecter une quantité importante d'air en fond de bac tampon,
- soit à disperser en pluie une partie de l'eau du bac tampon dans un flux d'air.

Le « strippage » n'est pas suffisant seul pour détruire les chloramines et doit être associé à d'autres méthodes de déchloramination.

3. Réutilisation des eaux de débordement des bacs tampons

Le volume d'eau traitée et chauffée envoyé à l'égout par le bac tampon est important dans une piscine. La conception du circuit hydraulique et du traitement doit limiter ces pertes.

A titre d'illustration, on peut estimer en moyenne que la perte est de 80 litres/jours/baigneurs, ce qui représente pour 100.000 baigneurs/an un volume de 8000 m³ par an sans les deux vidanges annuelles. En considérant que le coût moyen du m³ d'eau traitée/chauffée est de 5€, cela représente pour une piscine une somme de 40 000 euros.

Le stockage et la réutilisation de l'eau débordant des bacs tampon est possible pour les usages suivants sous réserve de l'obtention des autorisations administratives nécessaires :

- l'arrosage des espaces verts,
- le nettoyage à l'eau des caniveaux,
- le lavage des filtres (cf paragraphe 6).

4. Réutilisation des eaux de lavage de filtres traitées par ultrafiltration

L'usage de systèmes d'ultrafiltration est très récent en piscines publiques et a été introduit dans un but d'optimisation des consommations en eau.

Le principe adopté en piscines publiques consiste à stocker les eaux usées issues des rétrolavages des filtres dans une bache de rétention avant traitement par une unité d'ultrafiltration capable de traiter un volume d'eau correspondant aux installations. L'eau ultrafiltrée est stockée dans une seconde bache avant d'être réutilisée pour le lavage des filtres ou pour d'autres applications externes.

II. POUR UNE BONNE EFFICACITÉ DU TRAITEMENT DE L'EAU DES PISCINES

1. La filtration

a. *Dispositions réglementaires spécifiques*

L'article D1332-4 du code de la santé publique indique que l'eau des bassins doit être filtrée donc que le débit de filtration doit être égal au débit de recirculation des bassins.

L'article 4 de l'arrêté du 7 avril 1981 précise certaines dispositions spécifiques et indique notamment que les filtres doivent être équipés de dispositifs de contrôle de l'encrassement et que le débit du filtre encrassé doit être au minimum de 70% du filtre propre.

b. *Objectifs du process de filtration*

La filtration a pour but de retenir les polluants non-dissous qui sont principalement constitués de particules flottantes visibles telles que les cheveux et les squames, mais également les particules colloïdales, telles que les tissus de la peau et les restes de savon. La performance de la filtration influe directement sur la turbidité de l'eau des bassins.

c. *Recommandations de la profession*

Pour maintenir la qualité de la filtration et diminuer le nombre de retro-lavages consommateurs d'eau, les professionnels du SIET préconisent de rester, selon les médias de filtration en place, en dessous des vitesses de filtration suivantes :

- sable, hydroanthracite et silice : 25 m/h,
- diatomées : 5 m/h.

Le choix du média de filtration impose de respecter les préconisations des fabricants notamment en ce qui concerne:

- la durée des rétro-lavages,
- la hauteur minimum du filtre au-dessus du média de filtration,
- la pression et le débit d'eau et d'air de rétro-lavage adaptés.

Les filtres et pré filtres doivent être accessibles et être prévus pour être facilement visitables pour le nettoyage lors des arrêts techniques obligatoires.

Les locaux techniques devraient être conçus pour que les filtres soient en charge par rapport au niveau du bac tampon qui doit être en équilibre avec le niveau de l'eau du bassin.

Les filtres doivent être équipés de vannes, manomètres, purge automatique d'air et robinet de prise d'échantillon en aval du filtre. Les différentes conduites et vannes doivent être marquées conformément au synoptique affiché de l'installation.

L'état de l'eau de retro-lavage doit être visualisable par un manchon transparent pour adapter la durée du rétro-lavage.

Si des éléments d'exploitation sont en hauteur, leur accès doit être sécurisé.

Si les bassins sont alimentés par une filtration commune, ils doivent pouvoir être isolés rapidement en cas de pollution accidentelle.

Afin de garantir un bon fonctionnement de la filtration, il est impératif de respecter les périodicités et procédures de maintenance préconisées par le fournisseur. Le média de filtration a une durée de vie limitée, il doit être remplacé à l'échéance.

Enfin, la mise en place d'une analyse en continu des débits de filtration des circuits peut être envisagée afin de vérifier le colmatage des filtres et la conformité du débit de recirculation.

d. Cas des bassins spécifiques

Pour les bains bouillonnant, les professionnels préconisent une recirculation d'une durée de 10 minutes et la mise en place d'un traitement indépendant.

2. Coagulation / Flocculation

a. Dispositions réglementaires spécifiques

La réglementation actuelle précise les produits autorisés en piscines publiques par le ministère de la Santé.

b. Objectifs et principe

La mise en place d'une étape de coagulation / flocculation est préconisée pour les filtres à sable, hydro-anthracite et verre. Elle est par contre incompatible pour les filtres à diatomées. Cette étape permet d'améliorer les performances du filtre, et donc de baisser la turbidité de l'eau ainsi que la consommation de désinfectant.

La taille des colloïdes est très faible et la majeure partie ne peut pas être retenue par filtration directe. Pour les piéger, il est indispensable de rajouter dans l'eau un électrolyte (sels de fer ou d'aluminium) qui va neutraliser leurs forces de répulsions naturelles et ainsi permettre leur coagulation.

c. *Recommandations de la profession*

Le dosage des produits doit se faire de préférence:

- entre la pompe de recirculation et le filtre, et après la prise d'échantillon pour les analyseurs,
- le plus loin possible du filtre car le produit doit avoir le temps de réagir,
- de manière continue et asservie à la filtration,
- pour un pH compris dans l'intervalle recommandé par le fournisseur.

Le choix de la taille de la pompe doseuse doit être défini en fonction du produit utilisé afin d'éviter tout surdosage. A noter par ailleurs qu'un surdosage peut conduire à une présence néfaste de sels d'aluminium dans les bassins des piscines. Pour le dosage il est nécessaire de se référer à la notice du fournisseur.

3. **Correction de pH**

a. *Dispositions réglementaires spécifiques*

L'article D1332-2 du code de la santé publique et l'article 5 de l'arrêté du 7 avril 1981 impose des limites pour le pH de l'eau des bassins :

- pour les piscines désinfectées par des produits chlorés, le pH de l'eau des bassins doit être compris entre 6,9 et 7,7,
- pour les piscines désinfectées par des produits bromés, le pH de l'eau des bassins doit être compris entre 7,5 et 8,2.

b. *Objectifs*

Le taux de pH est un indicateur déterminant pour la qualité de l'eau des piscines car il conditionne l'efficacité de la désinfection de l'eau, ainsi que sa qualité et son équilibre. L'eau de la piscine doit être neutre ou légèrement basique. Pour le confort du baigneur, le pH idéal se situe entre 7,2 et 7,4 dans le cas d'une désinfection au chlore.

c. *Recommandations de la profession*

La stabilité du pH est fortement liée au pouvoir tampon de l'eau déterminé par son Titre Alcalimétrique Complet (TAC). En cas de TAC inférieur à 8 degrés français, une attention particulière à la surveillance et régulation du pH. D'autant plus que les produits chlorés suivant, utilisés pour la désinfection de l'eau influencent le pH:

TYPE DE PRODUIT	VARIATION DU pH
Chlore gazeux Hypochlorite de sodium	Diminution Augmentation (<i>moindre en cas de production par électrolyse</i>)
Hypochlorite de calcium Trichloroisocyanurat (galet à dissolution lente)	Augmentation Diminution

Le SIET recommande la mise en place d'appareils de mesure et de régulation automatique en continu afin de maintenir un pH optimal de l'eau des bassins.

Le dosage des produits de correction du pH doit se faire de préférence:

- après l'échangeur de chaleur et avant l'injection de désinfectant,
- de manière régulée, continue et asservie à la filtration,
- avec un matériel de dosage compatible avec le produit chimique.

L'installation de dosage pour les produits liquides doit comporter :

- un réservoir de dosage pour garantir une autonomie d'au minimum 15 jours,
- un bac de rétention pour contenir des fuites éventuelles du réservoir,
- un point de dépotage fermé si l'approvisionnement se fait par camion ou une pompe vide-fût pour transférer le produit d'un bidon vers le réservoir,
- un local dédié pour chaque produit chimique avec extracteur d'air vers l'extérieur.

L'installation de dosage pour les produits gazeux (CO₂) doit comporter :

- un réservoir de dosage pour garantir une autonomie d'au minimum 15 jours,
- un local dédié par produits,

4. Chloration

a. Dispositions réglementaires spécifiques

L'article 5 de l'arrêté du 7 avril 1981 précise les produits chlorés autorisés : eau de javel et chlore gazeux. Les autres produits et procédés de désinfection doivent faire l'objet d'une autorisation du ministère de la santé après avis de l'ANSES.

A noter que les procédés de production par électrolyse de désinfectant autorisé et pouvant être stocké en quantité suffisante ne nécessitent pas d'autorisation spécifique.

Les composés autorisés à base hypochlorite de calcium et d'acide isocyanurique sont listés dans la circulaire du 5 octobre 2004.

Les concentrations limites en désinfectant sont rappelées en page 5.

L'injection de ces produits ne doit pas se faire directement dans les bassins.

Enfin le stockage et l'utilisation du chlore fait aussi l'objet d'obligations réglementaires notamment :

- concernant les hypochlorites de sodium (Javel), potassium et calcium : Circulaire DGS/SD 7A/DRT/CT 4 n°2003-47 du 30 Janvier 2003 relative aux risques d'incendie ou d'explosion lors du stockage et/ou de l'utilisation de produits de traitement des eaux de piscine (du ministre des affaires sociales, du travail et de la solidarité),
- concernant le stockage du chlore (soumis à la réglementation ICPE sous la rubrique 4710 pour les installations de plus de 100kg de chlore gazeux) : Décret n° 2014-285 du 3 mars 2014 modifiant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

b. Objectifs

L'emploi en piscine du chlore, désinfectant rémanent autorisé, permet de s'assurer que l'eau de la piscine est désinfectée et désinfectante comme l'impose la réglementation. Cela permet ainsi de protéger les baigneurs entre eux et de ne pas les contaminer.

c. Recommandations de la profession

L'installation doit :

- permettre de répondre aux variations de fréquentation et de conditions climatiques,
- avoir une autonomie d'au moins une semaine, et suffisante pour éviter une fréquence d'approvisionnement trop importante,
- être conçue pour assurer la sécurité de l'exploitant, du public et de l'environnement,
- avoir un lieu de stockage identifié, sécurisé, ventilé, séparé pour chaque produit de traitement et hors ou au plus près de l'extérieur des bâtiments,
- en cas d'approvisionnement par dépotage sur site, être conçue pour éviter tout mélange ou erreur de produit,

Le choix du désinfectant doit être réalisé en fonction de la qualité de l'eau d'appoint (dureté, alcalinité, pH).

Le stabilisant ne devrait être employé qu'en piscine découverte pour permettre de maintenir le résiduel de chlore malgré l'exposition solaire.

Les conduites d'injection sous pression de produit de traitement doivent être à double peau.

Le stockage doit être équipé d'alarme niveau bas et d'inversion automatique en cas d'alimentation par récipient non rechargeable en cours d'utilisation (exemple : bouteille de chlore gazeux).

Le résiduel de désinfectant doit être analysé en continu, avec alarme en cas de niveau trop haut ou trop bas, et régulation automatique du taux de traitement.

Un auto contrôle permanent par un enregistrement automatique des défauts, alarmes et des résultats doit être prévu.

d. Cas des bassins spécifiques

Pour les baignoires nous recommandons de ne pas utiliser de stabilisant . En effet, le stabilisant est difficile à gérer pour les petits volumes.

5. Ozone

a. Dispositions réglementaires spécifiques

Les dispositions techniques relatives à l'utilisation de l'ozone pour le traitement des eaux de piscines sont définies à l'article 5 de l'arrêté du 7 avril 1981.

L'ozonation doit être effectuée en dehors des bassins et l'eau, à l'entrée des bassins, ne doit plus contenir d'ozone. Entre le point d'injection de l'ozone et le dispositif de dés ozonation, l'eau doit, pendant au moins quatre minutes, contenir un taux résiduel minimal de 0,4mg/L d'ozone.

LES SUGGESTIONS DU SIET POUR UNE AMÉLIORATION DE LA RÉGLEMENTATION

Compte tenu de l'efficacité de l'ozone le SIET propose de réduire de 4 à 3 minutes le temps de contact de l'ozone comme le recommande d'ailleurs la norme NF EN 15074.

Conformément à cette même norme, le SIET propose que le fabricant se porte garant de la quantité d'ozone produite par le générateur. Ainsi cette valeur devra être égale ou supérieure à la valeur déclarée.

b. Objectifs

L'ozone permet la destruction des chloramines et des matières organiques et permet ainsi de diminuer les apports d'eau neuve sans descendre en dessous du seuil réglementaire de 30L/ jour/ baigneur.

L'ozone est un désinfectant non rémanent, il est donc nécessaire d'utiliser en complément un désinfectant à effet rémanent.

En cas d'utilisation de charbon actif comme destructeur d'ozone, l'ozone provoque une floculation complémentaire au niveau du charbon actif et améliore ainsi la transparence.

c. *Recommandations de la profession*

Consignes de sécurité

L'ozone est un gaz **toxique** et **irritant** agissant sur l'appareil respiratoire. Il est donc nécessaire de prévoir des **détecteurs d'ozone** dans le local ozoneur ainsi que dans les lieux où circule de l'eau ozonée concentrée (en particulier autour des réacteurs de contact eau/ozone).

Le local ozoneur doit être ventilé vers l'extérieur des bâtiments.

Destruction de l'ozone

Plusieurs procédés permettent de détruire l'ozone **dans l'eau** dont en particulier :

- Passage de l'eau sur une couche de **charbon actif** après le contact eau/ozone,
- Utilisation d'un **système UV** dimensionné pour détruire l'ozone de l'eau,
- Dégazage par **chute d'eau** en sortie de tour de contact pour favoriser le passage de l'ozone présent dans l'eau vers l'évent.

Il est à noter que si ce dernier procédé ne conduit pas à une élimination totale de l'ozone de l'eau, un passage sur couche de charbon actif après la tour de contact est donc recommandé.

La destruction de l'ozone résiduelle de l'air en sortie de cuve de contact se fait à l'aide d'un **destructeur d'ozone** avant rejet de l'air vers l'extérieur des bâtiments.

Recommandations sur la mise en œuvre

Attention, l'ozonation ne peut pas être mise en place dans le cas de piscine à l'eau de mer ou traitée au brome. Les

matériaux utilisés en traitement à l'ozone doivent pouvoir **résister à l'ozone**.

La concentration d'ozone à appliquer dans l'eau doit être au moins de 0,7mg/L au départ du traitement.

Il est recommandé de mettre en œuvre un **système de détection d'ozone** permettant de **vérifier l'absence d'ozone résiduelle dans l'eau** sur le circuit retour bassin.

6. Réacteurs à lampes UV

a. *Dispositions réglementaires spécifiques*

L'article 5 bis de l'arrêté du 7 avril 1981 autorise l'utilisation de déchloramineurs en piscines publiques. Seuls les déchloramineurs UV disposant d'une autorisation du ministère de la santé délivrée après avis de l'ANSES peuvent être installés. Les déchloramineurs UV autorisés sont listés dans la circulaire du 5 octobre 2004.

La circulaire DGS/EA4 2008-65 du 22 février 2008 précise les obligations à respecter lors de l'utilisation de ces équipements en piscines publiques :

- réalisation de mesures du carbone organique total (COT), des chlorures et des trihalométhanes (THM) dans l'eau des bassins à une fréquence au moins mensuelle ainsi que du trichlorure d'azote et des THM dans l'air à une fréquence de deux fois par an ;
- obligation de respecter la valeur de 100 µg par litre pour les teneurs en THM dans l'eau des bassins ;
- interdiction de réduire les apports en eau neuve par rapport à ceux existant avant l'utilisation des dispositifs UV ;
- interdiction de réduire le renouvellement de l'air par rapport à celui existant avant l'utilisation des dispositifs UV ;

LES SUGGESTIONS DU SIET POUR AMÉLIORER LA RÉGLEMENTATION

Compte tenu du retour d'expérience important dont il dispose sur les déchloramineurs UV, le SIET recommande de réviser la procédure d'autorisation de ces équipements. Les professionnels préconisent aussi de supprimer l'obligation de maintien du volume d'apport d'eau neuve en cas de mise en place de déchloramineurs UV. En effet une diminution progressive et raisonnée de l'apport d'eau neuve n'engendre pas d'augmentation de THMs, COT ou de chlorures. En revanche, dans le cas particulier des centres de remise en forme et des spas, nous ne recommandons pas de diminuer l'apport d'eau neuve.

b. Objectifs du process :

Les réacteurs UV sont utilisés en piscines publiques comme destructeurs de chloramines. En parallèle ils permettent aussi une réduction des micro-organismes dont les protozoaires (crypto et giardia) sans toutefois dispenser de la nécessité d'installer une désinfection rémanente.

c. Recommandations de la profession :

Le SIET préconise que les réacteurs UV soient dimensionnés et installés pour traiter la totalité du débit de recirculation et doivent fonctionner en permanence (24h/24). Ils doivent être installés en aval du système de filtration et en amont du système de chloration. Ils doivent être, au minima, équipés d'un jeu de vannes et d'un by-pass.

7. Brome

Le brome liquide, seule forme de brome autorisée en piscines publiques, n'est plus disponible. Le « brome » en galet ou brome organique (BCDMH) n'est pas autorisé.

III. ANALYSE DES EAUX DE PISCINE

1. Analyse ponctuelle

a. Dispositions réglementaires spécifiques

Analyse faites par un laboratoire externe

L'article D1332-12 du code de la santé publique indique que la nature et la fréquence des analyses de surveillance de la qualité des eaux sont définies par arrêté préfectoral, sans que la fréquence soit inférieure à une fois par mois. Les prélèvements d'échantillons sont effectués à la diligence de l'agence régionale de santé et analysés par un laboratoire agréé par le ministre chargé de la santé.

Autocontrôle :

Un autocontrôle bi-quotidien est imposé par l'article 11 de l'arrêté du 7 avril 1981 et concerne les paramètres suivants :

- transparence,
- pH,
- teneur en désinfectant (chlore libre ou disponible si présence de stabilisant, chlore actif si absence de stabilisant, chlore total),
- température de l'eau.

En cas d'utilisation de stabilisant, sa concentration doit être mesurée au moins une fois par semaine. L'ensemble de ces valeurs doivent être consignées dans un carnet sanitaire.

LES SUGGESTIONS DU SIET POUR UNE AMÉLIORATION DE LA RÉGLEMENTATION :

En plus des mesures obligatoires détaillées ci-dessus, le SIET préconise la mesure des paramètres suivant :

- turbidité,
- trichloramines de l'air au moins une fois par mois.

b. Objectifs

Le suivi de ces paramètres permet d'assurer la sécurité sanitaire et d'apprécier le bon fonctionnement du circuit de traitement de l'eau. Un carnet sanitaire complété et bien suivi est un moyen d'analyser à moyen et long terme le fonctionnement des traitements tout en se conformant aux exigences réglementaires.

c. Recommandations de la profession

Pour effectuer les analyses représentatives et précises, il est nécessaire de respecter les conditions détaillées ci-après:

- L'échantillon doit être prélevé de 30 à 40 cm en dessous de la surface de l'eau.
- Deux ou trois mesures peuvent être nécessaire afin d'établir une moyenne car la valeur peut varier d'une analyse à l'autre selon la qualité du réactif, l'homogénéité des échantillons,

La procédure d'analyse décrite dans le manuel d'opérateur doit être suivie avec rigueur, L'analyse doit aussi être réalisée en période d'affluence et aux endroits les plus critiques et représentatifs.

Le matériel de mesure doit être fiable, précis et bien entretenu ; un contrôle annuel est conseillé afin de vérifier le bon fonctionnement du photomètre. Des mauvaises conditions de stockage (température, humidité...) des réactifs peuvent influencer leur durée de vie. Les stocks doivent donc être renouvelés régulièrement. L'exactitude des mesures des appareils et des méthodes d'analyse sont fournies dans les notices d'utilisation.

Mesure du chlore

La méthode colorimétrique à la DPD doit être utilisée pour déterminer le chlore libre et le chlore total. Il est préférable d'utiliser un photomètre ou un comparateur à disque en verre pour obtenir une bonne précision de mesure. Les comparateurs à disque en plastique sont à proscrire.

La teneur en chloramines correspond à la différence entre la valeur du chlore total et du chlore libre.

Hors présence de stabilisant de chlore, le chlore actif sera obtenu par calcul à partir de la valeur de chlore libre et de pH (courbes, tableaux, logiciels).

La mesure du chlore doit être réalisée le plus rapidement possible car elle évolue rapidement après la prise d'échantillon. Une fois le réactif ajouté, la mesure de chlore libre doit être immédiate. Dans le cas contraire la valeur de chlore libre sera surévaluée par une partie du chlore combiné qui sera lui sous-évalué.

Mesure du pH

Le pH peut être mesuré par colorimétrie avec une solution de rouge de phénol ou par potentiométrie avec une sonde pH qui doit être contrôlée et étalonnée régulièrement suivant les préconisations des fabricants.

Mesure du stabilisant

Le stabilisant est mesuré par turbidimétrie avec un réactif à base de mélamine.

Mesure des trichloramines dans l'air

La mesure des trichloramines dans l'air est réalisée par prélèvement(s) d'un échantillon volumétrique, calibré à l'aide d'une pompe à air, au travers d'un support qui fixe la trichloramine en présence. Ce prélèvement doit être réalisé de façon ponctuelle (valeur instantanée en un point de la piscine - VLE) et moyennée par prélèvement à différents moments de la journée et en différents endroits. (VME – Valeur Moyenne d'Exposition))

Mesure de la turbidité

Pour mesurer la turbidité en piscines publiques, il est nécessaire d'utiliser un appareil adapté aux très faibles turbidités.

2. Analyse en continu

a. Dispositions réglementaires spécifiques

La réglementation actuelle ne définit aucune disposition spécifique relative à l'analyse en continu de l'eau des bassins de piscines publiques.

b. Objectifs

L'analyse en continu permet un contrôle et une régulation du traitement de l'eau. Le suivi permanent des paramètres physico-chimiques des bassins et le contrôle des organes de traitement permet d'assurer une qualité optimale de l'eau à tous les instants et une meilleure gestion du traitement et donc des économies, d'eau, d'énergie et de réactifs.

A noter que l'utilisation de ces analyseurs en continu ne se soustrait en aucun cas à l'obligation des exploitants d'effectuer les analyses ponctuelles qui doivent être consignées dans le carnet sanitaire.

c. Recommandations de la profession

Les professionnels du SIET préconisent de mettre en place systématiquement les analyses en continu suivantes :

- le PH,
- le chlore libre,
- le chlore total,
- la turbidité.

D'autres analyses en continu sont aussi possibles afin de mieux réguler le traitement :

- la conductivité : l'augmentation de ce paramètre indique un apport d'eau neuve insuffisant,
- la salinité (pour les bassins en eau de mer ou les thalassothérapies) : l'augmentation de ce paramètre indique un apport d'eau neuve insuffisant ;
- le potentiel d'oxydo-réduction (Redox) : peut permettre de détecter un sur ou sous dosage du produit de désinfection ;
- l'Ozone dans le circuit de refoulement (en cas de traitement à l'ozone) : permet de vérifier l'absence d'ozone ;
- le COT (Carbone Organique Total) : permet de vérifier que la matière organique est limitée ;
- le stabilisant du chlore : permet de déterminer le taux d'acide isocyanurique.

Afin d'assurer une qualité optimale des résultats d'analyses en continu de l'eau des piscines, il convient de s'assurer de la cohérence des divers éléments physiques de la chaîne de mesures et en particulier des points suivants :

- positionnement des points de prélèvement d'eau ;
- caractéristiques des circuits de prélèvement de l'eau ;
- méthodes de mesures et cohérence avec les produits analysés ;
- propriétés des analyseurs/régulateurs électroniques.

Positionnement des points de prélèvement

Les points de prélèvement sont essentiels à la bonne lecture de la chaîne de mesure.

Les prélèvements peuvent être réalisés, soit dans le bassin, soit sur le retour d'eau du bassin. Dans tous les cas, il faut être cohérent avec le circuit hydraulique de la piscine afin que la mesure soit représentative. Il est recommandé de prévoir un accès facile aux endroits choisis pour effectuer le prélèvement.

Il convient de ne pas faire un point de prélèvement :

- à proximité d'une injection de produit de traitement ;
- dans une partie « morte » du bassin ;
- en fond de bassin ;
- dans le bac tampon ;
- après l'injection de coagulant ;

Caractéristiques des circuits d'échantillonnage

Les caractéristiques techniques essentielles à respecter sont les suivantes :

- temps de transfert de l'eau de prélèvement aux capteurs le plus court possible (réduire la longueur et le diamètre des circuits) ;
- volume d'eau nécessaire à l'analyse le plus réduit possible.

Les principales techniques employées sont les suivantes :

- Système d'analyse sous le niveau de l'eau des bassins :

Ce système consiste à carotter la paroi du bassin afin de prélever l'eau sous le niveau de débordement. Il a l'avantage de ne pas récupérer les impuretés des retours gravitaires tout en ayant la garantie de prélèvement de l'eau au plus près des bassins

- Système d'analyse dans les circuits de retours gravitaires

Il peut être réalisé par un piquage avec une mesure en dérivation ou par un échantillonnage sans perte d'eau. La seule contrainte est de s'assurer de la circulation en permanence de l'eau dans la canalisation gravitaire.

- Système d'analyse sur le circuit primaire de filtration

Ce système consiste à effectuer un prélèvement d'eau entre pompe(s) de recirculation et filtre avant injection des produits coagulants. Il présente l'avantage d'être simple à installer mais peut être perturbé par les apports d'eau dans le bac tampon. En cas de bassins multiples sur le même circuit de filtration, cette méthode de prélèvement n'est pas applicable pour une analyse séparée des bassins.

Types d'analyseurs

Afin de garantir un bon fonctionnement de la chaîne de mesures, il est impératif de respecter :

- les règles d'installations préconisées par le fournisseur,
- les périodicités et procédures de maintenance préconisées par le fournisseur,
- les périodicités et procédures d'étalonnage des analyseurs préconisées par le fournisseur.

Pour l'analyse de la concentration de désinfectant les méthodes disponibles sont l'ampérométrie et la photolorimétrie. La mesure du potentiel d'oxydo réduction ne permet pas de déterminer la concentration du désinfectant en mg/l.

Propriétés des analyseurs/régulateurs électroniques

Afin d'obtenir une bonne régulation, la chaîne de mesure dans son ensemble doit être bien adaptée. Les régulateurs doivent être asservis à la filtration. Les contacts défauts doivent être reportés au local de surveillance.



LES ENTREPRISES DES TECHNOLOGIES DE L'EAU

Syndicat des industriels des équipements du traitement
et de l'analyse de l'eau

9 rue de Berri - 75008 Paris

Tél. : 01 45 63 70 40

Fax. : 01 42 25 96 41

Web : www.siet-info.com

E-mail : info@siet-info.com

Pour en savoir plus sur les activités de chaque adhérent, consultez l'annuaire
des entreprises sur www.siet-info.com

Syndicat adhérent à l'Union Nationale des Industries et Entreprises de l'Eau et
de l'Environnement, association professionnelle membre de la FNTF

