



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



PISCINES

À USAGE COLLECTIF

MAÎTRISER LA QUALITÉ DE L'EAU

GUIDE PRATIQUE

Conception : ©2025 Agence Régionale de Santé Grand Est | *Ne pas jeter sur la voie publique.*

Crédits photos : Adobe Stock - ©Uwimages (couverture, p.4), ©Yanlev (couverture, p.5),
©Romolo Tavani (couverture, p.5), ©Sergey Novikov (couverture, p.5), ©Lurii Gagarin (p.7), ©Catalyseur7 (p.7),
©Anastasiia (p.7), ©Dizfoto1973 (p.8), ©Skripnik Olga (p.8), ©Pixel_Studio_8 (p.8), ©NDABCREATIVITY (p.19),
©Betka82 (p.21), ©Olga (p.28), ©Axel Kock (p.29), ©Vfhn12 (p.33), ©Volodymyr (p.37), ©Comofoto (p.39)

AVANT- PROPOS

L'exploitation d'un bassin à usage collectif (piscine, bain bouillonnant...) est soumise au code de la santé publique (dispositions issues du décret du 26 mai 2021 relatif à la sécurité sanitaire des eaux de piscine applicable depuis le 1er janvier 2022 et de ses arrêtés d'application - arrêté du 7 avril 1981 modifié, arrêtés du 26 mai 2021). Le respect de la réglementation a pour objectif de supprimer ou réduire les risques sanitaires pour les usagers de la piscine, et nécessite :

- la mise en place d'un traitement adapté à l'eau du bassin,
- la bonne utilisation et la maintenance de l'installation technique du bassin,
- l'auto-surveillance régulière et le contrôle sanitaire de la qualité de l'eau,
- la mise en place de procédures de gestion des risques sanitaires liés :
 - au nettoyage des surfaces et accessoires,
 - à la gestion des contaminations accidentelles ou des analyses d'eau des bassins non-conformes,
 - au stockage, à la manipulation et à l'utilisation des produits de traitement de l'eau et de nettoyage des surfaces.

Afin de mettre en œuvre les moyens adaptés à l'atteinte des objectifs fixés par la réglementation, l'exploitant de la piscine doit prendre en compte **les spécificités de son bassin, son environnement et son exploitation**. Pour cela, il doit s'appuyer sur les critères qui le guideront dans la bonne conduite à tenir :

Les propriétés physico-chimiques de l'eau de baignade :

- volume du bassin, température, ...
- pH, dureté, alcalinité, paramètres liés à la désinfection, ...

Le matériel technique utilisé : pompe, filtration, système de chauffage, régulation, pompes doseuses,

Les produits de traitement utilisés : floculant, correcteur de pH, chlore, ...

L'environnement du bassin :

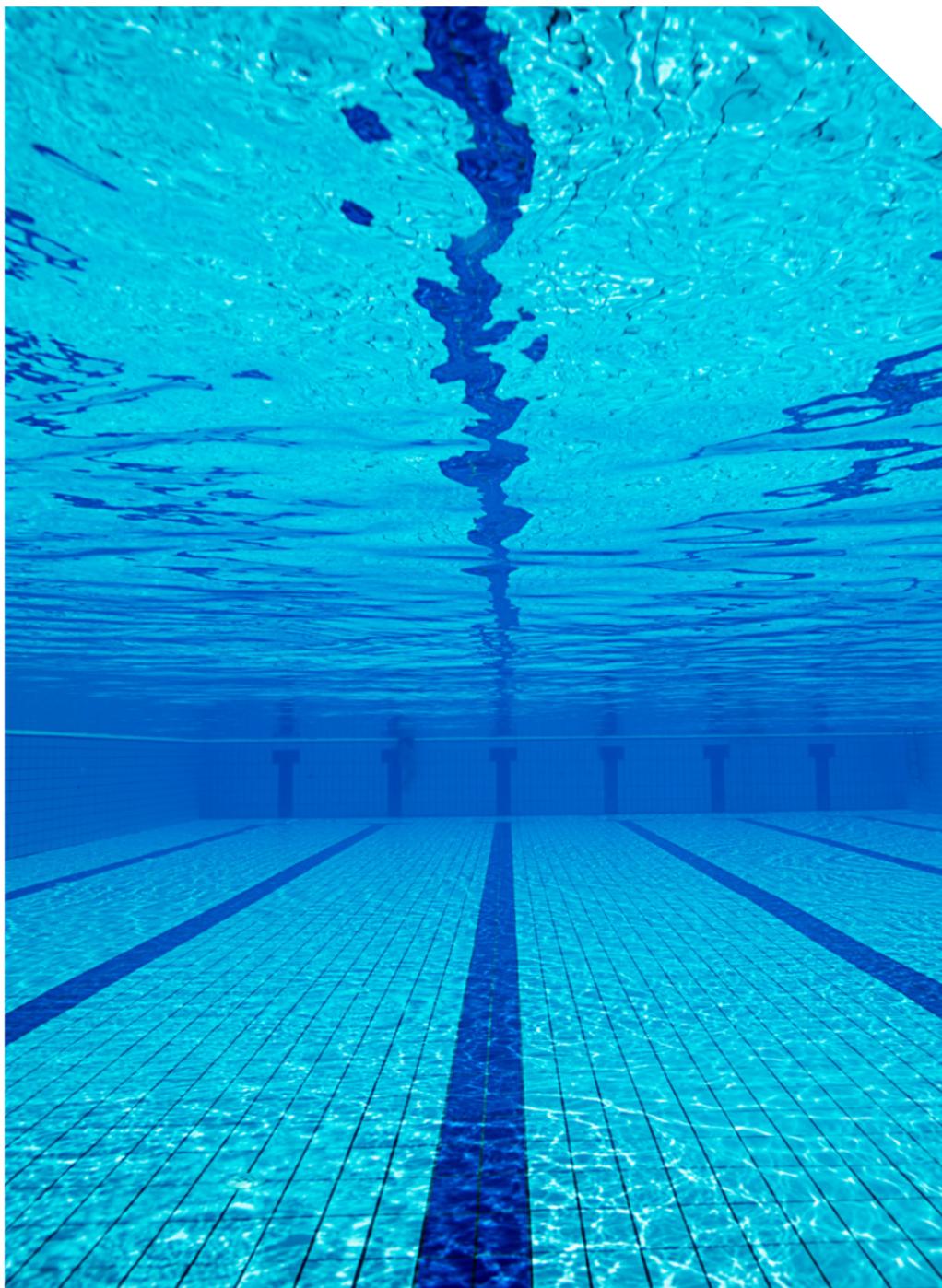
- localisation en intérieur, en extérieur, végétation à proximité, matériaux des plages et terrasses, ...
- la circulation des usagers : vestiaires, pédiluve, plages, zones pied-nus....

L'exploitation du bassin :

- niveau et périodes de fréquentation, ...
- type d'utilisation : loisirs, thérapeutique, sportif, utilisation d'accessoires...

Aussi, afin que la baignade en piscine reste un plaisir, l'ARS Grand-Est a élaboré ce guide pratique sous forme de fiches thématiques, dans le but de diffuser les principales notions de traitement de l'eau et de suivi des paramètres associés. D'autres ressources documentaires sont disponibles sur grand-est.ars.sante.fr.

Ce guide n'étant pas exhaustif, vous vous rapprocherez de professionnels qualifiés et/ou d'organismes de formation pour tout complément d'information.



SOMMAIRE



LE TRAITEMENT DE L'EAU	6
PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES	
Fiche n°1 : Le pH	11
Fiche n°2 : Le chlore libre actif	12
Fiche n°3 : Le chlore disponible	13
Fiche n°4 : Le stabilisant	14
Fiche n°5 : Le chlore combiné	15
Fiche n°6 : L'ozone	16
Fiche n°7 : La transparence et la turbidité	17
Fiche n°8 : Le Carbone Organique Total (ou COT)	18
Fiche n°9 : Les chlorures	19
Fiche n° 10 : Les trihalométhanés (THM)	20
Fiche n° 11 : La température	21
	22
PARAMETRES BACTERIOLOGIQUES	
Fiche n°12 : Bactéries aérobies revivifiables à 36°C	23
Fiche n°13 : Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices	24
Fiche n°14 : Entérocoques intestinaux et Escherichia Coli	25
Fiche n°15 : Staphylocoques pathogènes	26
Fiche n° 16 : Pseudomonas Aeruginosa	27
Fiche n° 17 : Legionella Pneumophila	28
	29
LES SITUATIONS PARTICULIERES	
Fiche n° 18 : Incidents fécaux et vomissures	31
Fiche n° 19 : Coloration verte de l'eau	32
	33
AIDES ET ANNEXES	
Fiche n° 20 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	35
Fiche n° 21 : Sécurité chimique	36
Annexe 1 : Tableau de détermination du chlore libre actif (pour chlore non stabilisé) pour une eau à 25 °C	37
Annexe 2 : Mode opératoire pour réaliser une dilution	38
	39

LE TRAITEMENT DE L'EAU

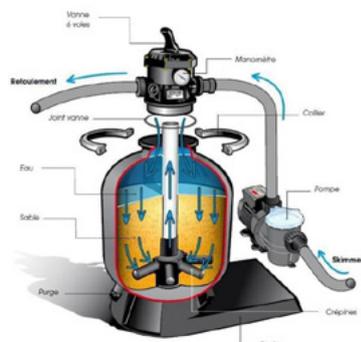
Obtenir et maintenir une qualité d'eau conforme à la réglementation sanitaire nécessite, avant toute chose, de prendre en compte les spécificités de chaque type de bassin afin d'adapter le traitement de l'eau, en maîtrisant : la filtration, l'équilibre calco-carbonique et la désinfection.

La filtration

La filtration constitue l'étape mécanique du traitement de l'eau. La mise en route de la filtration va permettre de faire circuler l'eau dans des « tamis » de plus en plus fins installés en série. La capture des particules est progressive, limitant le colmatage de ces équipements et améliorant la transparence de l'eau (turbidité).

Le filtre à sable est le système le plus couramment utilisé en piscine. Sa masse filtrante est composée de sable dont la granulométrie permet une finesse de filtration de 40 µm qui peut descendre jusqu'à 20 µm, grâce à la floculation.

L'accumulation des particules dans le filtre entraîne son colmatage. L'augmentation de la pression visible au niveau du manomètre (+ 0,3 à 0,5 bars) est un indicateur de la nécessité d'effectuer un lavage de filtre.



Il est toutefois important de laisser le filtre mûrir et de ne pas le nettoyer trop tôt avant colmatage.

En effet, la multiplication des lavages de filtre entraîne l'érosion progressive des grains de sable, ce qui diminue à terme l'efficacité de la filtration. Par conséquent, des lavages trop rapprochés peuvent, contrairement à ce qui peut être imaginé, réduire l'efficacité de la filtration.

Il est conseillé de réaliser des lavages réguliers, au moins chaque semaine, dont la fréquence est à adapter au cas par cas à l'aide du manomètre pour vérifier le taux d'encrassement. Le sable doit être remplacé en moyenne tous les 5 ans.

ATTENTION : Le filtre à sable est un point sensible de l'installation. Un mauvais entretien du filtre ou un entretien irrégulier peuvent générer :

- L'agglutination des grains de sable en bloc, favorisant l'apparition de chemins préférentiels, ce qui diminuera l'efficacité de la filtration et entraînera une augmentation de la turbidité ;
- Un environnement favorable aux bactéries au sein du filtre, ce qui provoquera une consommation plus importante de chlore et favorisera le développement de chloramines.

Ces phénomènes sont accentués par une eau entartrante.

Il est recommandé de réaliser un détartrage et une désinfection en profondeur du filtre lors de la vidange annuelle.

À savoir : Il existe d'autres systèmes de filtration avec des matériaux de filtration différents (cartouche, diatomées, billes de verre...). Les conditions de fonctionnement et d'entretien sont alors différentes de celles d'un filtre à sable. Il convient de se référer aux préconisations du fabricant.

Toutefois, les dysfonctionnements rencontrés sur le filtre à sable restent valables pour les autres types de filtre (colmatage, usure, développement bactérien...).



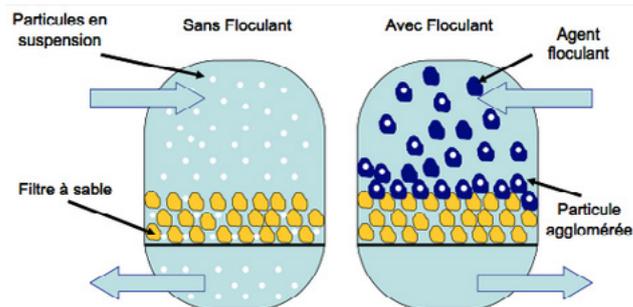
La floculation

La floculation permet d'agglomérer les petites particules en suspension dans l'eau, trop petites pour être retenues par la filtration. L'utilisation d'un floculant permet dès lors d'améliorer la transparence de l'eau (la turbidité). À noter que certains matériaux filtrants ne requièrent pas de floculation ou un niveau de floculation différent du filtre à sable.

L'efficacité de la floculation dépend de la valeur de pH qui devra idéalement être comprise entre 7,2 et 7,4.

L'utilisation d'une pompe doseuse permet de maîtriser la fréquence et le dosage de floculant dans le bassin.

La floculation est indispensable après une pollution extérieure nécessitant une chloration choc.



L'équilibre calco-carbonique

L'eau neuve (celle avec laquelle on remplit le bassin) se caractérise par des paramètres physico-chimiques qui déterminent la tendance de l'eau. Chaque exploitant peut prendre connaissance de la qualité de l'eau de son réseau de distribution sur le site du ministère de la santé (sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/eau).

- **Une eau dure** (ayant un TH -Titre hydrotimétrique- élevé) favorise une tendance entartrante de l'eau. Ce type d'eau contribue à l'apparition rapide de tartre et de calcaire qui, à terme, entraîne des dépôts blanchâtres sur les parois des bassins et une baisse d'efficacité de fonctionnement du matériel (pompe, filtre, régulations, ...).
L'utilisation de l'hypochlorite de calcium comme produit de désinfection est alors à proscrire pour les eaux dures.
Dans le cas des eaux avec un TH excessif, l'installation d'un adoucisseur d'eau en amont du circuit d'eau de la piscine peut être pertinente.
- **Une eau douce** (ayant un TH faible) favorise une tendance agressive de l'eau. Ce type d'eau contribue à la dégradation des matériaux avec laquelle l'eau est en contact (phénomène de corrosion).
L'utilisation de l'hypochlorite de calcium peut être adaptée pour les eaux douces

La désinfection chlorée

En piscine à usage collectif, l'eau doit être en permanence désinfectée et désinfectante. Aussi, la réglementation n'autorise qu'un seul type de produit de désinfection : **le chlore** dont les 2 formes sont le chlore non stabilisé et le chlore stabilisé. À noter que même en cas d'utilisation de l'ozone, il est nécessaire d'adjoindre une désinfection rémanente, à l'aide du chlore, l'ozone ne devant plus être présent dans le bassin. Seuls les produits disposant d'un agrément ministériel ou d'une autorisation de mise sur le marché sont autorisés (à vérifier auprès de votre fournisseur).

• **LE CHLORE NON STABILISÉ**

C'est la famille de chlore utilisée dans la plupart des bassins intérieurs ou extérieurs (il est conseillé de compléter son utilisation avec du stabilisant pour les bassins extérieurs). Il existe 3 types de produits chlorés, dont le choix se fait en fonction de leurs caractéristiques :

Chlores non-stabilisé	Caractéristiques	Avantages	Inconvénients
<p>CHLORE GAZEUX</p> 	<p>Il représente la solution technique idéale mais son utilisation présente un risque de sécurité élevé.</p>		
	<p>C'est un gaz verdâtre, toxique et suffocant, donc très dangereux. Il est composé de 100% de chlore actif. Il est conditionné dans des bouteilles en acier.</p>	<p>Il fait baisser le pH de l'eau du bassin.</p>	<p>Il est très sensible aux UV et doit être manipulé et stocké avec précaution.</p>
<p>CHLORE LIQUIDE : hypochlorite de sodium (ou eau de Javel)</p> 	<p>Il constitue le meilleur compromis avec système de traitement automatisé.</p>		
	<p>C'est un produit liquide bien adaptée pour le fonctionnement d'une régulation automatique. Il est composé de 10% de chlore actif.</p>	<p>Sa mise en œuvre est simple.</p>	<p>Il fait monter le pH et est instable à la lumière ou à la chaleur. La pompe doseuse doit être surveillée (formation de cristaux). Il ne doit pas être mélangé aux chlorocyanuriques (chlore stabilisé) et aux acides.</p>
<p>CHLORE SOLIDE : hypochlorite de calcium</p> 	<p>Il est fortement déconseillé, voire à proscrire, pour les eaux dures mais peut être adapté pour les eaux douces.</p>		
	<p>Il se présente sous la forme de granulés, de galets ou de poudre. Il contient 50% de chlore actif.</p>		<p>Il fait monter le pH et augmente le TH. Il favorise l'entartrage par précipitation du calcaire. Il nécessite l'installation d'un appareil qui maintient une agitation permanente (surcoût pour l'installation d'une régulation automatique).</p>

• **LE CHLORE STABILISÉ**

Le chlore est une molécule très sensible aux rayonnements UV qui la dégradent très rapidement. Il est donc nécessaire d'ajouter du stabilisant : l'acide isocyanurique. Le chlore stabilisé est formé à partir de chlore non stabilisé, auquel on associe **du stabilisant pur**. Pour tous les bassins extérieurs ou intérieurs directement exposés au soleil, l'ajout de stabilisant est recommandé afin d'optimiser l'utilisation du chlore non stabilisé. En effet, le stabilisant permet de :

- réduire la perte de chlore ;
- prolonger la durée d'action du chlore ;
- diminuer la consommation du chlore.

Cas particulier des galets de chlore stabilisés :

Ce sont des galets de chlore qui contiennent déjà du stabilisant et qui sont utilisés dans une station de dissolution du galet (chlorinateur ou saturateur à galets).

Ils sont prévus pour se dissoudre progressivement et libérer une certaine teneur en chlore en fonction du type de produit utilisé.

ATTENTION : Il faut maîtriser l'accumulation du stabilisant dans l'eau du bassin, car une teneur élevée (> 75 mg/l) va entraîner un blocage de l'action du chlore : c'est la **sur-stabilisation**. En effet, le stabilisant ne s'évapore pas et se concentre au fil des apports.

L'utilisation des galets de chlore dans les skimmers n'est pas conforme à la réglementation car :

- leur emplacement dans les skimmers du bassin les rend accessibles au public (risque lié à la sécurité),
- la dissolution des galets n'est pas maîtrisée et ne permet pas de garantir la teneur optimale en chlore dans le bassin (risque de sur-chloration si faible fréquentation ou sous-chloration si fréquentation élevée),
- la libération continue de stabilisant dans le bassin ne permet pas de maîtriser le taux de stabilisant (risque de sur-stabilisation),
- la chloration s'effectue en amont de la filtration, et non en aval et n'est pas asservie au débit des pompes.

Le déchloramineur *(ou destructeur de chloramines)*

Plusieurs facteurs contribuent à diminuer les teneurs en chloramines (cf fiche n° 5) dans l'eau notamment en agissant sur la fréquentation du bassin, le renouvellement en eau, la filtration et la ventilation. La mise en place d'un strippage (dégazage) au niveau du bac tampon couplé à une aération forcée permet également d'améliorer la situation.

En dernier recours, il est possible de s'équiper d'un déchloramineur mais il ne s'agit pas d'un dispositif obligatoire. Ce dispositif est composé de lampes UV qui détruisent les chloramines (réduction des liaisons azotées par photolyse). **L'appareil doit être autorisé par le ministère de la Santé.**

L'utilisation d'un tel appareil requiert une surveillance accrue des trihalométhanes dans l'eau et une vérification périodique des teneurs en trichloramines et trihalométhanes dans l'air.

PARAMÈTRES PHYSICO- CHIMIQUES

La maîtrise de ces paramètres est essentielle pour garantir une eau de baignade de bonne qualité. Ils peuvent être, pour la plupart, mesurés en autosurveillance, sauf pour les paramètres COT, chlorures et THM.

Le pH

Le pH (potentiel hydrogène) représente la mesure de l'acidité ou de l'alcalinité. Il influence la désinfection. Plus le pH est élevé, plus l'effet désinfectant du chlore est affaibli.

SEUILS RÉGLEMENTAIRES :
Entre 6,9 et 7,7

À savoir : Pour optimiser l'efficacité de la chloration et de la floculation, ajuster le pH entre 7 et 7,3.

Si le pH est :
< **6,9** : eau trop acide = risque de corrosion
> **7,7** : eau trop basique = risque d'entartrage

Risques et effets

pH trop faible	pH trop élevé
Irritations des muqueuses et des yeux	Irritations des muqueuses et des yeux
Corrosion des éléments métalliques	Baisse de l'efficacité du désinfectant et augmentation de la consommation de chlore
Détérioration des matériaux (joints, parois de bassin, ...)	Baisse de la transparence de l'eau
	Entartrage des conduites et des équipements

Causes des variations de pH

- L'apport d'eau neuve peut faire varier le pH selon la qualité de l'eau d'appoint ;
- La présence des baigneurs et la majorité des produits de désinfection augmentent le pH ;
- Pour les bassins extérieurs, l'eau de pluie fait baisser le pH.

Mesures correctives en cas de dérive

Vérifier le dispositif de régulation du pH :

- Niveau du bac d'acide (acide sulfurique par exemple) ou de base (carbonate de soude ou bicarbonate de soude),
- Durites d'alimentation fonctionnelle (non percées, non bouchées),
- Etalonnage de la sonde,
- Points de consigne adéquats.

En cas de traitement manuel, étudier la mise en place d'une injection automatique asservie au

fonctionnement des pompes. **L'injection directe dans le bassin est proscrite.**

Comment déterminer le pH ?

La mesure doit être quotidienne (2 fois par jour en l'absence de régulation contrôlée mensuellement) par :

- pH-métrie ou
- colorimétrie ou photométrie avec des pastilles adéquates (Red Phénol).

POUR ALLER PLUS LOIN

Pour disposer d'un effet « tampon », c'est-à-dire limiter les variations du pH, il est important de vérifier et de corriger le TAC (Titre Alcalimétrie Complet ou alcalinité). Le TAC idéal se situe entre 10°f et 15°f (cf fiche 20).

Le chlore libre actif

Le chlore libre actif (ou acide hypochloreux) constitue la forme active du chlore en l'absence de stabilisant dans l'eau.

SEUILS RÉGLEMENTAIRES :
Entre 0,4 et 1,4 mg/l

Si le chlore libre actif est :
< 0,4 mg/l : sous-chloration
> 1,4 mg/l : sur-chloration

À savoir : Le chlore non stabilisé est habituellement de l'hypochlorite de sodium (Eau de javel), de l'hypochlorite de calcium ou du chlore gazeux. Le chlore libre actif dépend de la teneur en chlore libre, du pH et de la température.

Risques et effets

Chlore trop bas	Chlore trop haut
Risque de prolifération bactérienne	Irritation des yeux et des muqueuses
Risque de développement algal	Augmentation de la formation des sous-produits de désinfection (chloramines, THM)
Risque d'eau trouble	Surconsommation inutile de chlore
	Entartrage des conduites et des équipements

Causes des variations de pH

- Un apport manuel mal maîtrisé ou un dysfonctionnement de l'injection automatique impacte la teneur en chlore,
- La présence des baigneurs, les rayonnements ultraviolets et les apports d'eau font baisser la teneur en chlore.

Mesures correctives en cas de dérive

Vérifier le dispositif de régulation du chlore et du pH :

- Niveau des bacs de chlore et de correcteur de pH,
- Durites d'alimentation fonctionnelles (non percées, non bouchées),
- Étalonnage de la sonde,
- Points de consigne adéquats.

En cas de traitement manuel, mettre en place un dispositif d'injection automatique asservie au fonctionnement des pompes. L'injection directe dans le bassin est à proscrire.

Comment déterminer le pH ?

La mesure du chlore libre doit être quotidienne (2 fois par jour en l'absence de régulation contrôlée mensuellement) par :

- colorimétrie, ou
- photométrie avec des pastilles DPD n°1
- La teneur en chlore libre actif est ensuite déterminée par lecture sur le tableau chlore libre/pH (disponible en annexe) ou à l'aide d'un logiciel ou calculateur.

En cas de changement ponctuel de type de chlore (utilisation de chlore en galets par exemple), il est nécessaire de mesurer la teneur en stabilisant (cf **fiche n°4**). Si elle dépasse 15 mg/l, il faut se référer à la **fiche n°3** « chlore disponible ».

POUR ALLER PLUS LOIN

Le choix du produit chloré utilisé doit prendre en compte les caractéristiques de l'eau utilisée (eau dure ou eau douce). Ainsi, il est par exemple déconseillé d'utiliser de l'hypochlorite de calcium si l'eau est dure, car ce produit augmente encore plus la dureté de l'eau.

Le chlore disponible

Le chlore disponible constitue la forme active du chlore en présence de stabilisant dans l'eau. Il comprend le chlore actif mais aussi le chlore potentiel (dont les chlorocyanurates composés de chlore et de stabilisant).

SEUILS RÉGLEMENTAIRES : Entre 2 et 5 mg/l

Si le chlore disponible est :
 < 2 mg/l : sous-chloration
 > 5 mg/l : sur-chloration

À savoir : Les galets de chlore stabilisés doivent être agréés par le ministère de la Santé. Vérifier cette mention auprès de votre revendeur, lors de votre choix de produits.

Risques et effets

Chlore trop bas	Chlore trop haut
Risque de prolifération bactérienne	Irritation des yeux et des muqueuses
Risque de développement algal	Augmentation de la formation des sous-produits de désinfection (chloramines, THM)
Risque d'eau trouble	Surconsommation inutile de chlore

Causes des variations du chlore

- Un apport manuel mal maîtrisé ou un dysfonctionnement de l'injection automatique impacte la teneur en chlore,
- La présence des baigneurs et les apports d'eau font baisser la teneur en chlore.

Mesures correctives en cas de dérive

Vérifier le dispositif de régulation du chlore :

- Niveau du bac de chlore ou alimentation de la station de dissolution des galets,
- Durites d'alimentation fonctionnelles (non percées, non bouchées),
- Étalonnage de la sonde,
- Point de consigne adéquats.

En cas de traitement manuel, mettre en place un dispositif d'injection automatique asservie au fonctionnement des pompes.

L'injection directe dans le bassin est interdite.

Comment déterminer la teneur en chlore disponible ?

La mesure du chlore disponible doit être quotidienne (2 fois par jour en l'absence de régulation contrôlée mensuellement) par :

- colorimétrie, ou
- photométrie avec des pastilles DPD n°1.

La teneur en chlore disponible correspond au résultat de la mesure en DPD n°1.

Lorsque la teneur en stabilisant est inférieure à 15 mg/l, il faut se référer à la **fiche n°2** « chlore libre actif ».

POUR ALLER PLUS LOIN

Une coloration trop intense ou une décoloration immédiate lors de la mesure à la DPD n°1 traduit un excès de chlore. Il est alors nécessaire de procéder à une dilution de l'échantillon pour effectuer la mesure (voir annexe 2).

Le stabilisant

Le stabilisant (acide isocyanurique et ses dérivés) limite l'impact des rayonnements ultraviolets du soleil sur le chlore. Il a donc tout son intérêt pour les piscines extérieures. Il n'a toutefois aucune fonction désinfectante et doit donc toujours être associé au chlore.

SEUIL RÉGLEMENTAIRE :
Inférieur à 75 mg/l

À savoir : Pour un effet optimal, la teneur en stabilisant doit se situer entre 30 et 50 mg/l. Mais l'acide isocyanurique ne se dégrade pas dans l'eau et ne peut pas être neutralisé, seule la dilution permet de réduire sa concentration.

Si le stabilisant est :

< 15 mg/l : la présence est considérée comme insignifiante.

Le chlore est déterminé sous forme de chlore libre actif.

Compris entre 15 et 75 mg/l : Le chlore est mesuré sous la forme de chlore disponible.

On parle alors de désinfection au chlore stabilisé.

> 75 mg/l : teneur excessive qui réduit l'action du chlore.

Risques et effets

Stabilisant trop bas	Stabilisant trop haut
Protection du chlore inefficace	Bloque l'efficacité du désinfectant
Surconsommation de chlore	Risque de prolifération algal
	Risque de développement bactérien
	Surconsommation inutile de chlore et d'eau

Mesures correctives en cas de dérive

Si le stabilisant est supérieur à 75 mg/l :

- Effectuer un apport d'eau neuve (vidange partielle si nécessaire),

Comment mesurer la teneur en stabilisant ?

La mesure doit être hebdomadaire par :

- méthode turbidimétrique à détection visuelle, ou
- photométrie avec des pastilles adéquates.

ATTENTION :

Ne jamais mélanger des produits non stabilisés (eau de Javel par exemple) et stabilisés (chlorocyanurates) dans le bac des pompes doseuses en raison du risque d'explosion et de dégagement de gaz toxique (trichlorure d'azote).

POUR ALLER PLUS LOIN

Certaines études indiquent qu'en l'absence de stabilisant, après 3 heures de soleil, il subsisterait moins de 5 % de chlore, alors qu'avec 30 mg/l de stabilisant, il resterait encore 65 % de chlore disponible. L'utilisation de chlore stabilisé est particulièrement adaptée aux bassins extérieurs ou bénéficiant d'un fort ensoleillement.

Le stabilisant est habituellement contenu dans les galets de chlore stabilisés, mais il est également possible d'utiliser du stabilisant conditionné séparément du chlore, afin de pouvoir maîtriser le dosage des deux.

Dès que la teneur en stabilisant atteint 50 à 60 mg/l, remplacer les produits stabilisés par des produits non stabilisés en respectant les précautions d'usage.

Le chlore combiné

Le chlore combiné (appelé aussi chloramines) est le résultat de l'action du chlore sur les matières organiques et les micro-organismes.

SEUIL RÉGLEMENTAIRE :
Inférieur à 0,6 mg/l

À savoir : Les trichloramines sont volatiles, irritantes et odorantes. Limiter le chlore combiné dans l'eau, c'est réduire sa présence dans l'air.

Risques et effets

Une teneur élevée en chlore combiné peut provoquer des irritations des muqueuses, des yeux et une gêne respiratoire.

Causes des augmentations du chlore combiné

- Sur-fréquentation ou mauvaise hygiène des baigneurs,
- Inadéquation entre les apports d'eau neuve quotidiens et la fréquentation du bassin,
- Procédures de nettoyage inadaptées,
- Anomalie de la filtration,
- Défaut de ventilation du hall des bassins,
- Apports d'eau neuve insuffisants.

Mesures correctives en cas de dérive

- Respect de la Fréquentation Maximale Instantanée (FMI),
- Sensibilisation des baigneurs à l'hygiène (douche savonnée, circulation pieds nus/pieds chaussés, passage par le pédiluve...),
- Vérification de la filtration (opérations de lavage, matériau filtrant..) et du temps de recirculation,
- Amélioration de la ventilation du hall des bassins, du débit de recyclage de l'air,
- Apports d'eau neuve quotidiens plus conséquents (minimum 30l/baigneur/jour),
- Chloration aux bonnes doses, mais sans excès,
- Utilisation d'accessoires régulièrement entretenus et réservés à l'usage exclusif de la piscine.

Mesures complémentaires en cas d'échec des mesures initiales :

- Diagnostic complet du système de filtration,
- Stripping (dégazage) dans le bac tampon avec extraction d'air vers l'extérieur,
- Mise en place d'un déchloramineur.

Comment déterminer la teneur en chlore combiné ?

La détermination du chlore combiné doit être quotidienne (2 fois par jour en l'absence de régulation contrôlée mensuellement).

Il faut tout d'abord mesurer le chlore total par :

- colorimétrie, ou
- photométrie en ajoutant une pastille DPD n°3 dans l'éprouvette ayant servie à la mesure du chlore libre/disponible avec une pastille DPD n°1 (ou mesure directe seule avec réactif adéquat tel que DPD n°4)

Le chlore combiné est la différence entre le chlore total et le chlore libre (ou le chlore total et le chlore disponible).

POUR ALLER PLUS LOIN

Lorsque la piscine est équipée d'un déchloramineur, la mesure des trichloramines (et trihalométhanes) dans l'air est exigée 2 fois par an.

L'INRS donne une valeur limite de confort pour les trichloramines dans l'air à 0,5 mg/m³ d'air et l'ANSES recommande une valeur limite de 0,3 mg/m³.

L'ozone

L'ozone est un oxydant et un désinfectant puissant. Il est produit sur place par un générateur et mis en contact avec l'eau.

SEUIL RÉGLEMENTAIRE : Absence d'ozone dans l'eau

À savoir : Pour des raisons de sécurité, l'eau doit être désozonée avant l'arrivée dans les bassins. Une désinfection rémanente compatible doit donc être réalisée en complément.

Risques et effets

La présence d'ozone dans le bassin présente un risque d'intoxication pour les baigneurs et pour le personnel, qui impose une évacuation immédiate de l'établissement.

Causes de la présence d'ozone dans l'eau

- Dysfonctionnement du générateur et des alarmes de coupure du générateur,
- Dysfonctionnement des sondes de mesure d'ozone.

Mesures correctives en cas de dérive

- Evacuation de l'établissement,
- Arrêt de l'ozonateur,
- Aération forcée du hall du bassin,
- Vérification du générateur et des alarmes.

Comment mesurer l'ozone ?

La mesure doit être réalisée 2 fois par jour par photométrie avec des pastilles adéquates.

POUR ALLER PLUS LOIN

L'ozone doit être mis en contact avec l'eau pendant une durée de 4 minutes à un taux d'ozone de 0.4 mg/l. Ceci nécessite donc d'avoir des « cuves de contact ». L'ozone est ensuite éliminé, habituellement par filtration sur charbon actif.

La transparence et la turbidité

L'eau d'un bassin ne doit pas être trouble, ni colorée : elle doit être limpide et claire en permanence.

SEUILS RÉGLEMENTAIRES :

La transparence doit être telle qu'elle permet de voir parfaitement au fond de chaque bassin toutes les lignes de nage ou un repère sombre de 30 cm de côté, placé au point le plus profond.

Turbidité <0,5 mg/l en sortie de filtre.

À savoir : La turbidité (matières en suspension dans l'eau) n'est pas mesurée en routine. L'analyse de ce paramètre peut être demandée par l'ARS dans certaines circonstances ou peut être nécessaire pour établir un diagnostic de fonctionnement de la filtration.

Risques et effets

Une mauvaise transparence de l'eau présente un problème de sécurité des baigneurs.

Causes d'une transparence insuffisante ou d'une turbidité élevée

- Filtration défectueuse,
- Développement d'algues,
- Eau mal équilibrée (eau trop calcaire, pH trop haut),
- Précipitation du floculant dans le bassin,
- Prise d'air dans le circuit de recyclage (microbulles au point de refoulement).

Mesures correctives en cas de dérive

- Evacuation du bassin (selon l'importance du trouble),
- Vérification des paramètres de traitement (pH, TAC notamment),
- Vérification de la filtration (point d'injection du floculant en amont du filtre, dosage du floculant, opérations de lavage, matériau filtrant, vitesse de filtration...) et du circuit de recirculation
- Vidange partielle ou totale du bassin, si besoin.

Comment vérifier la transparence ?

- Vérification visuelle de la transparence (2 fois par jour) à l'aide des lignes de nage ou du repère sombre.

Le Carbone Organique Total (ou COT)

Le carbone organique total (COT) fournit une indication sur la charge organique présente dans l'eau du bassin. Ces matières organiques proviennent majoritairement des baigneurs.

SEUIL RÉGLEMENTAIRE :
Inférieur à 5 mg/l (référence de qualité)

À savoir : La réglementation piscine fixe 2 types de seuils. Les limites de qualité ou seuils impératifs et les références de qualité qui sont des indicateurs de fonctionnement du système.

Risques et effets

Le COT ne présente pas de risque sanitaire direct pour les baigneurs, mais il joue un rôle dans la prolifération bactérienne et la formation des sous-produits de désinfection (comme les chloramines) qui doivent être impérativement maîtrisés.

Causes de l'augmentation du COT

- Surfréquentation du bassin ou mauvaise hygiène des baigneurs,
- Inadéquation entre les apports d'eau neuve quotidiens et la fréquentation du bassin,
- Anomalie de la filtration.

Mesures correctives en cas de dérive

- Respect de la Fréquentation Maximale Instantanée (FMI),
- Sensibilisation des baigneurs à l'hygiène (douche savonnée, circulation pieds nus/pieds chaussés, passage par le pédiluve...),
- Vérification de la filtration (opérations de lavage, matériau filtrant,...) et du temps de recirculation,
- Utilisation de flocculant pour améliorer la qualité de la filtration,
- Apports d'eau neuve quotidiens plus conséquents (minimum 30l/baigneur/jour).



POUR ALLER PLUS LOIN

Dans un bain bouillonnant, la réglementation impose un volume minimal d'eau par baigneur de 150 litres. Par ailleurs, il est recommandé de ne pas dépasser une durée d'utilisation de 15 minutes dans ce type de bassin.

Les chlorures

Les chlorures constituent les produits de dégradation finale de la désinfection au chlore. Ils s'accumulent progressivement dans le bassin.

SEUIL RÉGLEMENTAIRE :

Inférieur à 250 mg/l (référence de qualité)

Ce seuil ne concerne pas les bassins alimentés en eau fortement minéralisée ou alimentés en eau de mer.

À savoir : La teneur en chlorures de l'eau du bassin dépend également de l'eau d'appoint. Il est donc utile de se renseigner auprès de son distributeur d'eau ou sur le site du Ministère de la Santé, sur la teneur en chlorures de l'eau du réseau public.

Risques et effets

Les chlorures ne présentent pas de risque sanitaire direct connu à ce jour pour les baigneurs (des études sont en cours afin de vérifier l'innocuité des chlorures). Ce paramètre constitue toutefois un indicateur de vieillissement de l'eau et peut induire un risque de corrosion des matériels et accessoires.

Causes de l'augmentation de la teneur en chlorures

- Apports d'eau neuve quotidiens insuffisants,
- Périodicité de vidange totale non respectée,
- Dérive sur la chloration,
- Produits et procédés de traitement utilisés

Mesures correctives en cas de dérive

- Apports d'eau neuve quotidiens plus conséquents (minimum 30l/baigneur/jour),
- Vidange totale selon les fréquences requises par type de bassin :
 - 2 fois par mois pour les baignades à remous < 10 m³,
 - 2 fois par an pour les pataugeoires et baignades à remous > 10 m³,
 - 1 fois par an pour les autres bassins collectifs)
- Chloration aux bonnes doses, mais sans excès.

Les trihalométhanes (THM)

Les trihalométhanes constituent des produits de dégradation issus de la désinfection au chlore.

SEUILS RÉGLEMENTAIRES :

Inférieur à 100 µg/l pour les bassins couverts. Pour les bains bouillonnants couverts, la référence de qualité est à 20 µg/l.

À savoir : Les trihalométhanes mesurés comportent 4 substances : le chloroforme, le bromoforme, le chlorodibromométhane et le dichloromonobromométhane. Le chloroforme est le paramètre majoritairement retrouvé dans les analyses d'eau de piscine.

Risques et effets

Les trihalométhanes sont volatils et présentent un risque sanitaire, par inhalation, pour les baigneurs. Ce risque est augmenté pour les nageurs de haut niveau ou pour les maîtres-nageurs en raison du temps passé dans le hall des bassins.

Certaines substances sont classées comme cancérigènes possibles/probables, reprotoxiques et mutagènes, en cas d'exposition prolongée, notamment le chloroforme.

Causes de l'augmentation de la teneur en THM

- Dysfonctionnements du déchloramineur UV et/ou inadéquation avec les débits de recyclage,
- Excès de matières organiques,
- Dérive sur la chloration.

Mesures correctives en cas de dérive

- Vérification du déchloramineur UV (agrément, débit traité, puissance des lampes UV...),
- Apports d'eau neuve quotidiens plus conséquents (minimum 30l/baigneur/jour,
- Chloration aux bonnes doses, mais sans excès,
- Limitation des apports de pollution organique : fréquentation maximale instantanée, hygiène des baigneurs...,
- Ventilation efficace du bac tampon,
- Augmentation de la ventilation du hall des bassins et renouvellement d'air neuf.
- Limiter la couverture des bassins permet aux THM de s'évaporer et donc de diminuer la teneur dans l'eau. Cependant, ils se retrouvent dans l'air et donc la ventilation des locaux doit permettre d'éviter une concentration aérienne excessive.



POUR ALLER PLUS LOIN

La présence de certains types de déchloramineur tend à augmenter, dans certaines conditions, la teneur en THM. Aussi le contrôle des THM dans l'eau est doublé lorsque le circuit de traitement de l'eau comporte un destructeur de chloramines. Le contrôle de ce paramètre dans l'air est également requis 2 fois par an, par un laboratoire qualifié.

La température

La température de l'eau est un élément important pour le confort du baigneur. Elle influence également le traitement de l'eau.

SEUILS RÉGLEMENTAIRES :

Référence de qualité 33°C

Limite de qualité 36°C

(Applicable uniquement pour les bains
bouillonnants/jacuzzis/spas)

À savoir : Même si la réglementation n'impose aucune valeur de température de l'eau pour les bassins autres que bains à remous, des recommandations sanitaires sont émises selon le type d'installation et le public accueilli :

- 32°C pour les bébés nageurs
- 25 à 27°C pour les bassins couverts
- 24°C pour les bassins extérieurs.

Risques et effets

Une température élevée rend la régulation des autres paramètres physico-chimiques plus difficile et induit une qualité microbiologique de l'eau plus instable.

Une eau trop chaude, notamment dans les bains à remous, peut provoquer une hyperthermie (« coup de chaleur ») entraînant des vertiges, nausées, somnolence, maux de tête pour un public sensible (personnes cardiaques et femmes enceintes notamment).

L'augmentation de l'évaporation de l'eau à la surface de la piscine et l'augmentation du degré hygrométrique de l'air ambiant, sont susceptibles de dégrader le confort des occupants.

PARAMÈTRES BACTÉRIO- LOGIQUES

Les paramètres bactériologiques ne sont pas analysés en autosurveillance. Seul un laboratoire accrédité, utilisant des méthodes normalisées, peut analyser ces paramètres. Les risques microbiologiques sont d'origine environnementale ou humaine. Les voies d'exposition des baigneurs se font par ingestion, par voie cutanée et par inhalation pour certaines bactéries.

Les micro-organismes recherchés sont majoritairement des indicateurs de contamination, ce qui signifie qu'en cas de présence de ces germes, d'autres agents pathogènes, non mesurés, sont susceptibles d'être présents. Le maintien permanent d'une désinfection dans les normes permet de maîtriser ce risque.

En cas de résultat positif, il appartient au gestionnaire de la piscine de **protéger les baigneurs**, par exemple en fermant le bassin, et de **mettre en œuvre les mesures correctives nécessaires** en se référant à sa procédure interne de gestion des situations de non-respect des exigences de qualité et/ou de gestion des situations exceptionnelles.

Bactéries aérobies revivifiables à 36°C

Les germes revivifiables à 36 °C sont des micro-organismes non pathogènes capables de se développer à une température de 36°C. Ils constituent un indicateur de la qualité microbiologique globale de l'eau et un indicateur du fonctionnement des installations.

SEUIL RÉGLEMENTAIRE :
Inférieur ou égal à 100 UFC/ ml
(référence de qualité)

Risques et effets

- Pas d'effets directs connus sur la santé, en présence seule de bactéries aérobies revivifiables
- Présence potentielle d'autres germes pathogènes

Causes d'une contamination par des germes revivifiables à 36°C

- Désinfection de l'eau insuffisante,
- Dysfonctionnements au sein des installations de traitement et de recyclage de l'eau,
- Pénétration dans le bassin d'eau en provenance des plages.

Mesures correctives

- S'assurer d'une désinfection constante dans les plages réglementaires,
- Vérifier le bon fonctionnement des installations de filtration, de traitement et de recyclage de l'eau,
- Limiter les apports de pollution : circuit du baigneur selon une « marche en avant » en évitant le croisement pieds nus/pieds chaussés, pédiluve alimenté en eau courante, désinfectée et désinfectante, mise à disposition des baigneurs de savon, procédure de nettoyage adaptée des plages.

Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices

Les bactéries anaérobies sulfito-réductrices sont des bactéries se développant en l'absence d'oxygène. Les spores sont présentes dans les matières fécales humaines et animales ainsi que dans les eaux usées et le sol. Les spores ont une grande capacité de survie dans l'eau et sont plus résistantes à la chloration. Elles constituent donc des indicateurs d'efficacité des traitements (filtration et désinfection).

SEUIL RÉGLEMENTAIRE :
Absence dans 100 ml d'eau
(référence de qualité)

À savoir : Les spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices ne sont pas mesurées en routine. L'analyse de ce paramètre peut être demandée par l'ARS dans certaines circonstances.

Risques et effets

- Associées à des anomalies sur d'autres indicateurs, présence potentielle - d'autres agents pathogènes tels que des parasites (Cryptosporidium ou Giardia).
- Risque de gastro-entérite.

Causes d'une contamination par des spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices

- Contamination d'origine fécale,
- Pénétration d'eaux souillées en provenance des plages,
- Dysfonctionnement de la filtration,
- Désinfection de l'eau insuffisante.

Mesures correctives

- Augmenter immédiatement la concentration en désinfectant au maximum du seuil réglementaire,
- Procéder à une surchloration (ou « choc chloré », dès que possible en l'absence de baigneurs,
- Vérifier le fonctionnement des filtres : les nettoyer et les désinfecter,
- Améliorer la finesse de filtration par ajout d'un flocculant (selon matériau filtrant utilisé)
- Vérifier les installations de désinfection pour garantir en permanence une teneur en chlore conforme aux normes,
- Nettoyer et désinfecter efficacement le matériel et les jeux (pédagogiques, frites, planches, matériels de plongée ...),
- Nettoyer et désinfecter les systèmes d'évacuation par la surface (goulottes, skimmers, ...),
- Effectuer une surverse du film superficiel et réaliser un apport d'eau neuve,
- Sensibiliser les baigneurs à l'hygiène avant le bain (douche savonnée, pas de bain pour les baigneurs malades, ...) et mettre à disposition du savon
- Mettre en œuvre des procédures de nettoyage adaptées des surfaces environnantes du bassin.

Entérocoques intestinaux et *Escherichia coli*

Les entérocoques intestinaux et les *Escherichia coli* sont des bactéries issues de la flore intestinale. Aussi, ces germes sont des témoins indicateurs d'une contamination fécale. Ils peuvent révéler la présence d'autres micro-organismes pathogènes (virus, etc.) non mesurés.

SEUIL RÉGLEMENTAIRE :
Absence dans 100 ml d'eau

À savoir : Les *Escherichia coli* ne sont pas mesurés en routine. L'analyse de ce paramètre peut être demandée par l'ARS dans certaines circonstances, en complément des entérocoques intestinaux.

Risques et effets

- Risque de gastro-entérite, d'infections urinaires, d'infection de plaies, d'abcès, d'infection de la peau et de péritonites pour les entérocoques intestinaux, ...
- Présence potentielle d'autres germes pathogènes.

Causes d'une contamination par des entérocoques intestinaux et des *Escherichia coli*

- Mauvaise hygiène des baigneurs,
- Contamination d'origine fécale,
- Pénétration d'eaux souillées en provenance des plages,
- Désinfection de l'eau insuffisante.

Mesures correctives

- Augmenter immédiatement et maintenir la concentration en désinfectant au maximum du seuil réglementaire en présence des baigneurs,
- Procéder à une surchloration (ou « choc chloré »), dès que possible en l'absence de baigneurs,
- Effectuer un apport d'eau neuve,
- Effectuer une surverse du film superficiel,
- Vérifier le fonctionnement des filtres : les nettoyer et les désinfecter,
- Vérifier les installations de désinfection,
- Brosser efficacement la ligne d'eau,
- Nettoyer et désinfecter les jeux (pédagogiques, frites, planches, ...),
- Nettoyer et désinfecter les systèmes d'évacuation par la surface (goulottes, skimmers),
- Promouvoir l'hygiène des baigneurs (prise d'une douche savonnée).

Cas particuliers des bassins de petits volumes (bains à remous, pataugeoires et toboggans)

- Procéder à une surchloration (ou « choc chloré »), dès que possible en l'absence de baigneurs,
- Vidanger totalement les bassins,
- Nettoyer et désinfecter le fond et les parois du bassin.

Staphylocoques pathogènes

Les staphylocoques pathogènes sont des bactéries d'origine humaine. Ils peuvent être présents sur la peau, les muqueuses et la sphère rhino-pharyngée des baigneurs. Il s'agit de germes témoins indicateurs de la qualité de l'eau et du traitement. Au-delà de la contamination par transmission directe (de personne à personne), ces bactéries peuvent se transmettre de façon indirecte via l'eau ou le matériel.

SEUIL RÉGLEMENTAIRE :
Absence dans 100 ml d'eau

Risques et effets

- Risques d'infections urinaires, d'infections cutané-muqueuses (infection des plaies, impétigos, furoncles, abcès, conjonctivites, otites externes, angines, sinusite...).
- Risque plus important si les bactéries pénètrent plus profondément dans la circulation sanguine, les articulations, les os, les poumons, le cœur.

Causes d'une contamination par des staphylocoques pathogènes

- Mauvaise hygiène des baigneurs,
- Matériels contaminés non désinfectés,
- Désinfection de l'eau insuffisante.

Mesures correctives

- Promouvoir et s'assurer de l'hygiène des baigneurs (prise d'une douche savonnée, mettre à disposition du savon),
- Procéder à une surchloration (ou « choc chloré »), dès que possible en l'absence de baigneurs,
- Augmenter immédiatement et maintenir la concentration en désinfectant au maximum du seuil réglementaire en présence des baigneurs,
- Effectuer un apport d'eau neuve,
- Effectuer une surverse du film superficiel,
- Vérifier le fonctionnement des filtres : les nettoyer et les désinfecter,
- Vérifier les installations de désinfection,
- Brosser la ligne d'eau,
- Nettoyer et désinfecter efficacement le matériel et les jeux (pédagogiques, frites, planches, matériels de plongée ...),
- Nettoyer et désinfecter les systèmes d'évacuation par la surface (goulottes, skimmers, ...).

Cas particuliers des bassins de petits volumes (*bains à remous, pataugeoires et toboggans*)

- Procéder à une surchloration (ou « choc chloré »), dès que possible en l'absence de baigneurs,
- Vidanger totalement les bassins,
- Nettoyer et désinfecter le fond et les parois du bassin.

Pseudomonas aeruginosa

Les *Pseudomonas aeruginosa* sont des bactéries présentes dans différents milieux : elles sont fréquentes dans les sols, les végétaux et les eaux. Elles sont capables de coloniser très rapidement les surfaces humides (parois et fond de bassin), de disséminer dans toute l'installation (canalisations, pompes, filtres, ...) et de coloniser les biofilms. La température optimale de croissance de ces bactéries est de 37°C. *Pseudomonas aeruginosa* sont également des indicateurs de survie d'autres agents pathogènes (non mesurés) adaptés aux milieux hydriques.

La contamination des baigneurs s'effectue par transmission directe avec une personne infectée ou par transmission indirecte via l'eau, les surfaces ou le matériel.

SEUIL RÉGLEMENTAIRE :
Absence dans 100 ml d'eau

À savoir : Les *Escherichia coli* ne sont pas mesurés en routine. L'analyse de ce paramètre peut être demandée par l'ARS dans certaines circonstances, en complément des entérocoques intestinaux.

Risques et effets

- Risques d'otites externes,
- Risque de conjonctivites et kératites,
- Risque de folliculites ou dermites des piscines,
- Risque plus rare d'infections urinaires.

Si l'ensemble de ces effets est souvent bénin pour une personne en bonne santé, elles peuvent se révéler sérieuses pour des personnes fragiles (enfants par exemple) ou immunodéprimées.

Causes d'une contamination par des *Pseudomonas aeruginosa*

- Contamination de l'eau du bassin par le milieu environnant (sols, surfaces, matériel), Pour les bassins découverts, la terre ou les fientes d'oiseaux peuvent également être des supports possibles,
- Mauvaise hygiène des baigneurs,
- Présence de matières organiques et/ou de biofilm dans l'installation,
- Désinfection de l'eau insuffisante.

Mesures correctives

- Augmenter immédiatement la concentration en désinfectant au maximum du seuil réglementaire,
- Procéder à une surchloration (ou « choc chloré »), dès que possible en l'absence de baigneurs,
- Vérifier le fonctionnement des filtres : les nettoyer et les désinfecter,

- Vérifier les installations de désinfection et maintenir en permanence une teneur en chlore conforme aux normes,
- Brosser la ligne d'eau,
- Nettoyer et désinfecter efficacement le matériel et les jeux (pédagogiques, frites, planches, matériels de plongée ...),
- Nettoyer et désinfecter les systèmes d'évacuation par la surface (goulottes, skimmers),
- Effectuer une surverse du film superficiel et réaliser un apport d'eau neuve,
- Sensibiliser les baigneurs à l'hygiène avant le bain (douche savonnée, pas de bain pour les baigneurs malades,...) et mettre à disposition du savon,
- Mettre en œuvre des procédures de nettoyage adaptées aux surfaces environnantes du bassin.

Cas particuliers des bassins de petits volumes (bains à remous, pataugeoires et toboggans)

- Procéder à une surchloration (ou « choc chloré »), dès que possible en l'absence de baigneurs,
- Vidanger totalement le bassin,
- Nettoyer et désinfecter le fond et les parois du bassin.



Legionella pneumophila

La légionelle est une bactérie responsable d'une infection pulmonaire grave, appelée la légionellose, qui est une maladie à déclaration obligatoire. La bactérie se développe essentiellement à des températures avoisinant les 25-45 °C. La contamination se fait par inhalation de microgouttelettes d'eau contaminée. Cette maladie ne se contracte pas au contact d'une personne infectée, ni en buvant une eau contenant des légionelles.

SEUILS RÉGLEMENTAIRES :

Limite de qualité fixée à 1000 UFC/l, avec référence de qualité inférieure au seuil de détection (< 10 UFC/l).

À savoir : Le paramètre *Legionella pneumophila* est recherché dans les bains à remous ou les piscines produisant de l'aérosolisation (exemple : banquettes à bulles...).

Risques et effets

- Risque d'infections respiratoires graves qui, dans 10 % des cas peuvent être mortelles,
- Présence potentielle d'autres germes pathogènes.

Causes d'une contamination par Legionella Pneumophila

- Présence de bras morts et/ou d'une eau entartrante ou corrosive et/ou d'une installation vétuste ou mal entretenue,
- Désinfection de l'eau insuffisante,
- Présence excessive de biofilm,
- Mauvaise recirculation de l'eau,
- Température propice au développement de la bactérie (entre 25 et 45 °C).



Mesures correctives

- Fermer l'accès au bassin (dans certains cas, la réouverture du bassin peut être conditionnée par la production d'une analyse justifiant la conformité aux exigences de qualité réglementaires),
- Réaliser un traitement de l'installation par chloration choc,
- Vidanger et nettoyer le bassin,
- Effectuer un diagnostic de l'état des canalisations afin d'identifier les bras morts,
- Fiabiliser, au besoin, le fonctionnement de la désinfection.

POUR ALLER PLUS LOIN

Les installations dites à risques (c'est-à-dire susceptibles de contenir des légionelles *Pneumophila*) sont des équipements pouvant exposer des personnes à des aérosols d'eau contaminés par des légionelles, tels que le réseau d'eau chaude sanitaire, les douches, les bains à remous, les humidificateurs et les brumisateurs.....

Il existe un arsenal de textes réglementaires relatifs à la prévention du risque lié aux légionelles, dont notamment l'arrêté modifié du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire.

Des informations complémentaires sont disponibles sur le site internet de l'ARS : www.grand-est.ars.sante.fr/legionelles-2

LES SITUATIONS PARTICULIÈRES

Incidents fécaux et vomissures

La présence de matières fécales et de vomissures entraîne un risque de développement de germes pathogènes. En sus, elle risque de dégrader « l'image » de la piscine.

À noter que les diarrhées sont beaucoup plus contaminantes que les selles solides et les vomissures.

Une procédure de gestion de ce type de situations exceptionnelles doit être rédigée pour chaque établissement (article D1332-11 du code de la santé publique). Les éléments ci-dessous constituent des recommandations.

À savoir : Un prélèvement bactériologique, à la demande de l'exploitant, n'est pas obligatoire mais peut utilement confirmer le retour à la normale.

Que faire ?

- Evacuer immédiatement le bassin concerné et procéder à sa fermeture,
- Retirer les matières indésirables du bassin : enlever les matières solides/semi-solides à l'aide d'un tamis ou d'un contenant et les éliminer de façon hygiénique. Ne pas utiliser l'aspirateur-robot afin de ne pas contaminer le système,
- Selon le volume du bassin, maintenir la fermeture le temps d'un recyclage complet ou vidanger le bassin.

Volume du bassin supérieur à 10 m³

- Fermer le bassin au minimum le temps d'un recyclage complet (entre 1h 30 et 4h selon le cas),
- Faire un traitement choc de surchloration pendant le temps de filtration du bassin,
- Laver les filtres et apporter de l'eau neuve,
- L'ouverture du bassin ne sera possible qu'après un contrôle des paramètres physico-chimiques : les valeurs en chlore et en pH doivent se situer dans la plage réglementaire.

Volume du bassin inférieur à 10 m³

- Procéder à la vidange totale du bassin,
- Nettoyer et désinfecter puis remettre en eau,
- L'ouverture du bassin ne sera possible qu'après un contrôle des paramètres physico-chimiques : les valeurs en chlore et en pH doivent se situer dans la plage réglementaire.

Coloration verte de l'eau

La coloration verte de l'eau d'une piscine est généralement le résultat d'une prolifération d'algues due, la plupart du temps, à une insuffisance de désinfectant dans l'eau.

Ces plantes aquatiques microscopiques peuvent rester en suspension dans l'eau ou s'attacher à des surfaces rugueuses immergées ou humides. Pour se reproduire, les algues ont besoin de lumière et de nutriments présents en abondance dans la piscine, notamment les substances azotées. Toutefois, elles sont capables de survivre sous forme de spores dans les endroits sombres, puis de proliférer rapidement dès qu'elles sont exposées à la lumière solaire. Elles sont sensibles à la température : on rencontre donc moins le problème d'algues en hiver.

À savoir : Les bassins saisonniers sont soumis aux mêmes fréquences de vidange totale que les piscines intérieures. Il est donc essentiel de prévoir une vidange totale à la sortie de la période d'hivernage, avant le début de saison.

Risques sanitaire

Les algues troublent et verdissent l'eau et rendent glissantes les parois des bassins, ce qui pose un problème de sécurité pour les baigneurs.

Leur présence étant généralement associée à une insuffisance de désinfectant et à une forte teneur en matières organiques, une contamination microbiologique associée n'est pas exclue.

Pour les bassins de volume inférieur à 10 m³

- Procéder à la vidange totale,
- Nettoyer et désinfecter (fond, parois du bassin et accessoires...),
- L'ouverture du bassin ne sera possible qu'après un contrôle des paramètres physico-chimiques : les valeurs en chlore et en pH doivent se situer dans la plage réglementaire.

Que faire ?

- Fermer le bassin,
- Faire un traitement choc de surchloration,
- Laver les filtres et apporter de l'eau neuve,
- L'ouverture du bassin ne sera possible qu'après un contrôle des paramètres physico-chimiques : les valeurs en chlore et en pH doivent se situer dans la plage réglementaire, la transparence doit permettre de voir le fond du bassin.



AIDES & ANNEXES

Titre Alcalimétrique Complet (TAC)

Le TAC permet de connaître l'alcalinité de l'eau, c'est-à-dire la teneur en bicarbonates (HCO_3^-) et en carbonates (CO_3^{2-}).

À l'aide du diagramme de Taylor, on détermine le pH d'équilibre pour un TAC et un TH donnés. Ce point d'équilibre est recherché car il induit une stabilité du traitement.

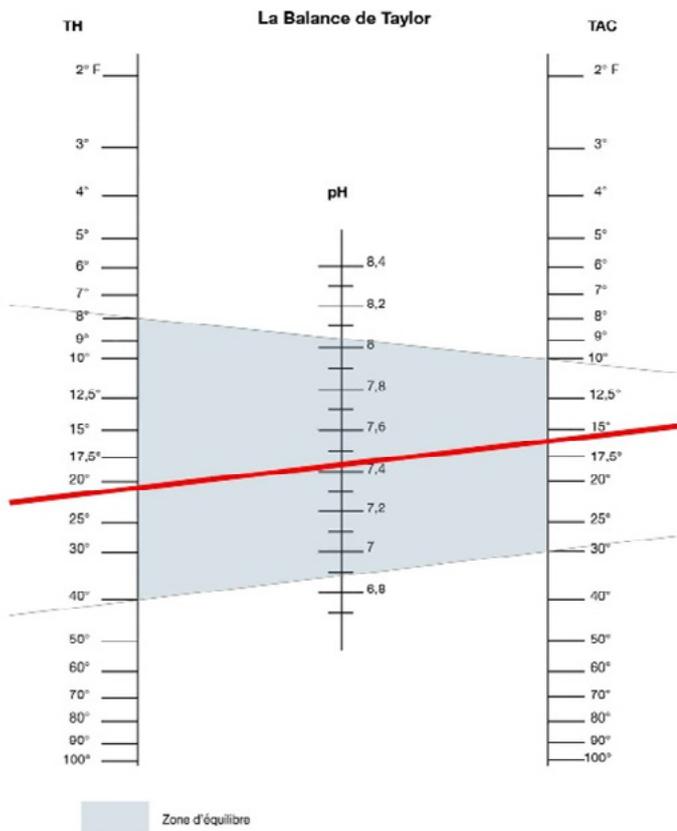
Plus le TAC est élevé, plus l'eau est « tamponnée » et moins le pH variera. C'est l'équilibre de l'eau.

Bien que non réglementé, en piscine il est conseillé d'avoir un TAC entre 10 et 30°f.

Correction du TAC

- Si TAC < 10°f : ajouter du carbonate ou du bicarbonate de sodium
- Si TAC > 30°f ; ajouter de l'acide chlorhydrique dilué ou du bisulfate de sodium

Attention, certains réactifs utilisés pour corriger le pH peuvent avoir une incidence sur le TAC ou le TH (titre hydrotimétrique).



POUR ALLER PLUS LOIN

Le TH, titre hydrotimétrique, donne en degrés français la dureté de l'eau qui est fonction des ions calcium (Ca^{2+}) et des ions magnésium (Mg^{2+}).

En piscine, le TH n'est pas réglementé mais on considère qu'un TH entre 10 et 20°f constitue une bonne valeur afin d'éviter les problèmes de corrosion ou d'entartrage.

Sécurité chimique

Le stockage des produits de désinfection ne doit pas être situé dans la chaufferie mais dans des locaux distincts et conformes aux dispositions réglementaires, notamment dans des locaux identifiés, ventilés et inaccessibles au public.

Conserver les produits dans leur emballage d'origine en veillant à respecter les modalités de stockage prescrites et la durée d'utilisation préconisée par le fabricant.

Stocker les produits chlorés séparément des produits acides dans des bacs de rétention.
Chlore + acide = gaz mortel !

Pour préparer des solutions, ne jamais verser l'eau sur l'acide (projections !!) mais diluer l'acide dans un grand volume d'eau.

Toujours utiliser des équipements de protection pour manipuler les produits de traitement : gants, lunettes...

L'établissement doit disposer des fiches de données de sécurité pour l'ensemble des produits chimiques utilisés.



ANNEXE
N°01

Tableau de détermination du chlore libre actif (pour chlore non stabilisé) pour une eau à 25°C

Pour les piscines n'utilisant pas de stabilisant

Abaque permettant de déterminer le taux de chlore actif en fonction de la mesure du pH et du chlore libre (DPD1) pour une température de l'eau à 25°C.

pH	chlore libre en mg/L																									
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,5	4	
6,8	0,835	0,25	0,33	0,42	0,50	0,58	0,67	0,75	0,84	0,92	1,00	1,09	1,17	1,25	1,34	1,42	1,50	1,59	1,67	1,84	2,00	2,17	2,34	2,51	2,92	3,34
6,9	0,801	0,24	0,32	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80	0,88	0,96	1,04	1,12	1,20	1,28	1,36	1,44	1,52	1,60	1,76	1,92	2,08	2,24	2,40	2,80	3,20
7	0,762	0,23	0,30	0,38	0,46	0,53	0,61	0,69	0,76	0,84	0,91	0,99	1,07	1,14	1,22	1,30	1,37	1,45	1,52	1,68	1,83	1,98	2,13	2,29	2,67	3,05
7,1	0,718	0,22	0,29	0,36	0,43	0,50	0,57	0,65	0,72	0,79	0,86	0,93	1,01	1,08	1,15	1,22	1,29	1,36	1,44	1,58	1,72	1,87	2,01	2,15	2,51	2,87
7,2	0,669	0,20	0,00	0,33	0,40	0,47	0,54	0,60	0,67	0,74	0,80	0,87	0,94	1,00	1,07	1,14	1,20	1,27	1,34	1,47	1,61	1,74	1,87	2,01	2,34	2,68
7,3	0,616	0,18	0,25	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,62	0,68	0,74	0,80	0,86	0,92	0,99	1,05	1,11	1,17	1,23	1,36	1,48	1,60	1,72	1,85	2,16	2,46
7,4	0,56	0,17	0,22	0,28	0,34	0,39	0,45	0,50	0,56	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	0,90	0,95	1,01	1,06	1,12	1,23	1,34	1,46	1,57	1,68	1,96	2,24
7,5	0,503	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,86	0,91	0,96	1,01	1,11	1,21	1,31	1,41	1,51	1,76	2,01
7,6	0,446	0,13	0,18	0,22	0,27	0,31	0,36	0,40	0,45	0,49	0,54	0,58	0,62	0,67	0,71	0,76	0,80	0,85	0,89	0,98	1,07	1,16	1,25	1,34	1,56	1,78
7,7	0,39	0,12	0,16	0,20	0,23	0,27	0,31	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,55	0,59	0,62	0,66	0,70	0,74	0,78	0,86	0,94	1,01	1,09	1,17	1,37	1,56
7,8	0,337	0,10	0,13	0,17	0,20	0,24	0,27	0,30	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57	0,61	0,64	0,67	0,74	0,81	0,88	0,94	1,01	1,18	1,35
7,9	0,287	0,09	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,55	0,57	0,63	0,69	0,75	0,80	0,86	1,00	1,15
8	0,243	0,07	0,10	0,12	0,15	0,17	0,19	0,22	0,24	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,39	0,41	0,44	0,46	0,49	0,53	0,58	0,63	0,68	0,73	0,85	0,97

Exemple : Pour un chlore libre de 1 mg/L et un pH de 7,2, la valeur de chlore actif est de 0,67 mg/L

Le taux de chlore actif conforme est **en gras**.

La température influe légèrement le calcul du chlore actif. Des méthodes de calcul permettent de prendre en compte ce paramètre.

Mode opératoire pour réaliser une dilution

Lors des mesures de chlore avec les pastilles DPD, il peut arriver que la couleur soit trop foncée ou que la coloration disparaisse rapidement. L'appareil rend un résultat erroné, le chlore étant trop concentré. Aussi, une dilution est nécessaire.

- Dilution de moitié 1/2 :
Remplir le flacon à moitié avec de l'eau du bassin et compléter avec de l'eau du réseau (non chlorée) ou de l'eau embouteillée peu minéralisée.
- Dilution au tiers 1/3 :
Remplir le flacon au tiers avec de l'eau du bassin et compléter avec de l'eau du réseau (non chlorée) ou de l'eau embouteillée peu minéralisée.
- Dilution au quart 1/4 :
Remplir le flacon au quart avec de l'eau du bassin et compléter avec $\frac{3}{4}$ de l'eau du réseau (non chlorée) ou de l'eau embouteillée peu minéralisée.

Le résultat obtenu sera alors à multiplier par 2, 3 ou 4 pour avoir la concentration réelle.



Sans dilution



Dilution 1/2
Multiplier le résultat par 2



Dilution 1/3
Multiplier le résultat par 3



Dilution 1/4
Multiplier le résultat par 4



**Abonnez-vous à notre newsletter
et suivez-nous sur les réseaux sociaux !**



www.grand-est.ars.sante.fr



Agence Régionale de Santé Grand Est



@ARS_Grand_Est



@ARSGrandEst



Agence Régionale de Santé Grand Est



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ars
● Agence Régionale de Santé
Grand Est



3 Boulevard Joffre - CS 80071
54036 Nancy Cedex



03 83 39 30 30 (*standard régional*)



ars-grandest-contact@ars.sante.fr