

Remplace SIA 385/1:2000

Wasser und Wasseraufbereitungsanlagen in Gemeinschaftsbädern

## Eau et installations de régénération de l'eau dans les piscines publiques

Exigences et prescriptions complémentaires de construction et d'exploitation

# 546 385/9

Numéro de référence  
SN 546385/9:2011 fr

Valable dès: 2011-05-01

Éditeur  
Société suisse des ingénieurs  
et des architectes  
Case postale, CH-8027 Zurich

Tableau 1 Qualité requise de l'eau de piscine (notes: voir page 12 s.)

	Paramètres	Unité	Eau de piscine		Remarques
			Valeur de référence	Valeur de tolérance	
	<b>Caractéristiques microbiologiques</b>				
M.1	Germes aérobies mésophiles	UFC/ml	–	1'000	méthode MSDA 1595, basée sur ISO 4833 <sup>1)</sup>
M.2	<i>Escherichia coli</i> ( <i>E. coli</i> )	UFC/100 ml	–	n.d.	méthode MSDA 1592 ou 1606, basée sur ISO 16649-1 ou ISO 9308-1 <sup>2)</sup>
M.3	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	UFC/100 ml	–	n.d.	méthode MSDA 1405 <sup>3)</sup>
M.4	<i>Legionella</i> spp. dans l'eau de piscine	UFC/100 ml		1 <sup>4)</sup>	seulement dans les bassins tourbillons, les bassins et installations remplis d'eau chaude à plus de 23 °C, avec des circuits favorisant la formation d'aérosols; ISO 11731
	<b>Caractéristiques physiques et chimiques</b>				
P.1	Turbidité	NTU	< 0,2	0,5	en référence à un étalon de formazine en suspension
P.2	Limpidité	–			visibilité irréprochable de toute la surface du fond
P.3	pH	–	7,0–7,4	6,8–7,6	
P.4	Alcalinité $K_{S4,3}$ <sup>5)</sup> bassins non-nageurs bassins tourbillons	mmol/l mmol/l	> 0,7 > 0,5		> 70 mg $HCO_3^-$ /l > 50 mg $HCO_3^-$ /l
P.5	Oxydabilité (neutralisation de $KMnO_4$ ) ou TOC	mg/l mg C/l	< 3,0 < 2,0	5,0 3,0	au-dessus de la valeur de l'eau de remplissage; des valeurs supérieures sont admises dans les piscines en plein air
P.6	Potentiel redox <sup>6)</sup> Ag/AgCl KCl 3,5 mol/l pH 6,8–7,3 pH 7,3–7,6	mV mV	$\geq 750$ $\geq 770$		mesures en continu, incertitude de mesure $\pm 20$ mV
P.7	Chlore libre bassins non-nageurs bassins tourbillons	mg/l mg/l	0,2–0,4 <sup>7)</sup> 0,7–1,0 <sup>8)</sup>	0,2–0,8 0,7–1,5	la valeur de référence doit aussi être garantie dans l'eau traitée
P.8	Chlore combiné	mg/l		0,2	essentiellement chloramine
P.9	Trihalométhanes (THM) en équivalents chloroforme <sup>9)</sup>	mg/l	–	0,020	des valeurs plus élevées sont admises dans les piscines en plein air; ISO 10301
P.10	Ozone	mg/l	–	0,02	dans les cas exceptionnels, par ex. eaux salines, eaux minérales sans installations favorisant la formation d'aérosols; dans les piscines couvertes, la mesure en continu de l'air est nécessaire
P.11	Chlorate <sup>10)</sup>	mg/l	< 4	10	en cas de désinfection à l'eau de Javel ( $NaClO$ )
P.12	Bromate	mg/l		0,2	
P.13	Urée <sup>11)</sup> piscines couvertes piscines en plein air	mg/l mg/l	< 1 < 2	1 3	
P.14	Algicides	–	–	–	à éviter (cf. J.7.2)

Les méthodes de mesure du Manuel suisse des denrées alimentaires (MSDA) [21], chapitre eau potable, font référence. Les autres méthodes doivent être validées. L'échantillonnage sera conforme à la norme ISO 7218.

- 1) Détermination des germes aérobies mésophiles: les échantillons sont mélangés en quantités définies (en général 1 ml pour l'eau de bassin) à un liquide nutritif dans des boîtes de Pétri et incubés en conditions aérobies à 30 °C pendant 72 heures.

Parmi les germes aérobies mésophiles se trouvent des bactéries qui prolifèrent dans les denrées alimentaires, dans l'eau et sur les objets usuels en présence d'un milieu chaud et humide, diminuant ainsi leur valeur. La mise en évidence de ces germes sert à l'évaluation générale de l'hygiène de l'eau de piscine.

- 2) Détermination de *Escherichia coli*:

Pour déterminer la concentration de *Escherichia coli* β-glucuronidase positive, on filtre sur membrane une quantité donnée d'échantillon (en général 100 ml pour l'eau de piscine); on cultive ensuite ce filtrat dans un milieu non sélectif, puis on procède à une mise en évidence sélective à 44 °C sur un substrat chromogène spécifique à la β-glucuronidase. *Escherichia coli* est une bactérie qui appartient à la flore intestinale des organismes à sang chaud. Elle indique la présence d'impuretés fécales.

- 3) Détermination de *Pseudomonas aeruginosa*:

On filtre sur membrane une quantité donnée d'échantillons (en général 100 ml pour l'eau de bassin). On dispose ce filtrat sur un substrat nutritif sélectif. Après incubation, les colonies présomptives sont soumises à des tests de confirmation et le nombre de *Pseudomonas aeruginosa* est calculé par 100 ml.

*Pseudomonas aeruginosa* est une bactérie qui préfère les milieux humides. Elle peut provoquer des infections de la peau et de l'oreille externe. La présence de *Pseudomonas aeruginosa* dans l'eau de bassin indique une insuffisance au niveau du rinçage des filtres (cf. 5.7, B et J.5), de la désinfection de l'eau de piscine ou de l'hygiène environnante.

- 4) Les légionelles spp. sont des bactéries qui se développent de préférence entre 23 et 45 °C. Elles peuvent être importées en faibles doses par l'eau de remplissage ou d'appoint. Elles prolifèrent avant tout dans les filtres en cas de désinfection ou de rinçage insuffisant. L'infection a lieu par inhalation d'aérosols contaminés par les légionelles. La contamination de l'eau de bassin par *Legionella* spp. laisse présumer d'une prolifération dans les filtres. La cause est en général une filtration insuffisante ou un rinçage insuffisant des filtres.

Résultats des analyses et mesures à prendre:

1–10 UFC/100 ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rincer les filtres à l'eau fortement chlorée (&gt; 20 mg/l)</li> <li>– contrôler le système de régénération et détecter les éventuelles pannes de fonctionnement (5.2)</li> <li>– répéter les analyses 4 semaines plus tard</li> </ul>
> 10 UFC/100 ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>– déclencher les installations favorisant la formation d'aérosols</li> <li>– rincer les filtres à l'eau fortement chlorée (&gt; 20 mg/l)</li> <li>– vider, nettoyer et désinfecter les bassins tourbillons</li> <li>– répéter les analyses 10 jours plus tard dans l'eau de bassin et dans le filtrat</li> <li>– si l'analyse décèle encore des légionelles dans le bassin, il faut effectuer une analyse palier par palier pour localiser la source de contamination</li> </ul>
> 1000 UFC/100 ml	<ul style="list-style-type: none"> <li>– interdire toute baignade dans le bassin</li> <li>– effectuer une analyse palier par palier, localiser la source de contamination</li> <li>– nettoyer et désinfecter les rigoles de surverse, le bassin tampon et le réservoir de rinçage</li> <li>– vérifier la filtration et le rinçage des filtres (5.2)</li> <li>– éliminer la source de contamination</li> <li>– remettre en service l'installation</li> <li>– rincer les filtres à l'eau chlorée</li> <li>– analyser la qualité de l'eau de bassin et du filtrat</li> <li>– autoriser la baignade si la concentration de légionelles est inférieure à 10 UFC/100 ml dans l'eau de bassin</li> <li>– répéter les analyses hebdomadairement jusqu'à stabilisation du fonctionnement</li> </ul>

- 5) Alcalinité  $K_{S4,3} \triangleq$  consommation d'acide jusqu'à un pH de 4,3.  
Lorsque la dureté totale de l'eau est supérieure à l'alcalinité (en mmol/l), la dureté carbonatée correspond à l'alcalinité de l'eau (1 mmol/l alcalinité  $\triangleq$  10 °FTAC).  
Lorsque la dureté totale de l'eau est inférieure à l'alcalinité (en mmol/l), la dureté carbonatée correspond à la dureté totale (eau agressive). Voir aussi 5.4.2.
- 6) Le potentiel redox n'est pas une grandeur prescrite, mais l'analyse suivie de ce paramètre renseigne sur la qualité de l'eau de bassin. Le potentiel redox n'est toutefois pas déterminant pour le dosage de l'agent désinfectant.
- 7) Les chlorations choc (env. 1,5 mg/l) sont admises dans les piscines en plein air, en dehors des heures d'ouverture.
- 8) Si un bassin tourbillon est adossé à un bassin non-nageurs d'au moins 100 m<sup>2</sup> de surface, le chlore libre peut être réduit à une teneur de 0,5 à 0,8 mg/l. La valeur de tolérance est adaptée en conséquence, soit 0,5 à 1,5 mg/l.
- 9) Les trihalométhanes (THM) sont les hydrocarbures halogénés volatils (HHV) les plus problématiques au plan toxicologique. Leur concentration est calculée en équivalents chloroforme.
- 10) Voir C.1.4 pour la formation du chlorate.
- 11) L'urée contribue à la formation de trichloramine. Elle réagit avec le chlore libre pour former des sous-produits de désinfection indésirables. Plus la température de l'eau augmente, plus la réaction de l'urée est complète.