



1

Révision

Membres de la Commission :

Président Urs Richli, Dr ès sc., Chimiste/SIA,	Vevey SIA
Peter Fink,dipl.Technicien en bâtiment TS/HF,	Cham SVG
André Céleste,dipl. Planificateur de la technologie du bâtiment,	Rothenburg VSSH
Daniel Hophan,dipl. Mach.-ING. HTL, Winterthour	aqua suisse
Elmar Pfammatter, Dr. sc.Nat.,dipl. Chimie.	EPFZ, Sion VKCS
Roland Widrig,dipl.Spécialiste de l'eau,	exploitant de Bad Ragaz
Responsable SIA Hager Al Laham,	MScIBS ETH/SIA, Zurich SIA

2

Durée de la révision

Révision dans divers ateliers

2016 – 2023, une moyenne de 6 à 8 ateliers d'une journée complète par an (à partir de 2020 par visioconférence)

Consultation

Mai - juillet 2022 ; Ajustements ultérieurs et intégration partielle des entrées et traduction

Validité

en vigueur depuis le 1er août 2023

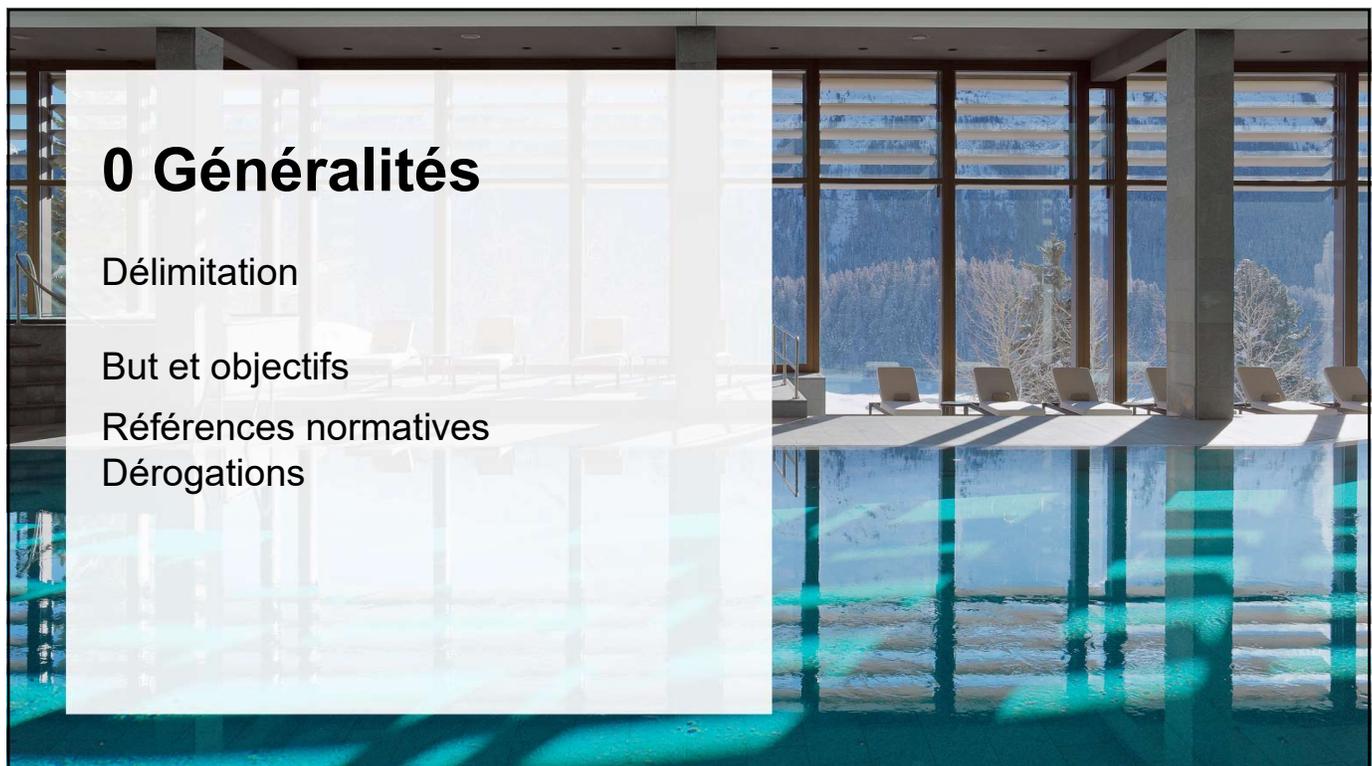
Objectifs de la révision

- Mise à jour des données
- Harmonisation avec l'ordonnance du DFI : **OPBD**
- Ajustements/extensions aux tendances actuelles
- **Simplification de la lecture (nouvelle structure du document)**
- Corrections et améliorations (notamment en traduction)
- SIA 385/9 : 2011 – 68 pages ⇔ SIA 385/9:2023 – 84 pages

Table des matières (SIA 385-9)

Préface

0 Généralités	5	10 locaux techniques et chimiques	57
1 Terminologie	8	11 Installations électriques	61
2 Exigences s'appliquant à la qualité de l'eau	14	12 Prévention d'accident	63
3 Bassins de natation et de baignade	19	13 Air intérieur des piscines couvertes	65
4 Calcul des débits de circulation	26	14 Exigences d'exploitation	66
5 Traitements multipaliers	30	15 Opérationnel les particularités	74
6 Bacs techniques	36	16 Réception des travaux	76
7 Système de filtration	39	Pièce jointe	
8 Paliers de traitement supplémentaires	47	A(informatif) Publications	77
9 Elements d'installations	53	B(informatif) Terminologie	79
		C(informatif) Liste des tableaux	81



Généralités

Délimitation

Bases pour la planification, le dimensionnement, la construction et l'exploitation de systèmes de traitement des eaux de baignade pour piscines et bassins de baignade (OPBD).

But et objectifs

Procédure pour le respect de la qualité de l'eau selon les prescriptions du **OPBD**

Références normatives

Liste des normes pertinentes dans le domaine de la technologie des piscines

(OPBD – Ordonnance du DFI sur l'eau potable et l'eau de baignade et de douche accessibles au public) (2016)

1 compréhension

Symboles, termes et unités

Abréviations

Symboles, termes et unités

Piscine communautaire

Piscines accessibles au public ou installations similaires avec traitement mécanique et chimique, ouvertes **au public** ou à un **groupe de personnes** autorisé et qui ne sont **pas** destinées à être utilisées dans un **cadre familial** (selon OPBD)

Termes et définitions

Liste de tous les termes et définitions utilisés avec explications

Liste alphabétique à l'Annexe B

Abréviations- NOUVEAU

1.3.1 Établissements de baignade

Français

PC Piscine couverte
PE Piscine en plein air

Allemand

FB Freibad
HB Hallenbad

1.3.2 Bassins de natation et de baignade

Français

BEB Bassin à eau bouillonnante
BHT Bassins à haute température
BPV Bassins à profondeur variable
BV Bassins à vagues
BC Bassins chauds
BDD Bassin de déambulation
BP Bassins de plongeurs
BF Bassins froids
BMF Bassins multifonctionnel
BN Bassins nageurs
BNN Bassins non-nageurs
BTH Bassins thérapeutiques
CC Canaux à courant
ISL Installations aquatiques de sport et de loisirs
MP Mini-piscines
NE Niveau d'eau
PAT Pataugeoirs
PED Pédiluve
PJA Places de jeux aquatiques
TOB Toboggans

Allemand

SPRB Sprudelbecken
HEB Heissbecken
VB Varioecken
WEB Wellenbecken
WB Warmbecken
TB Tretbecken
SPB Springerbecken
KB Kaltbecken
MZB Mehrzweckbecken
SB Schwimmerbecken
NSB Nichtschwimmerbecken
THB Therapiebecken
STK Strömungskanal
SPSA Sport- und Spassanlagen
KLB Kleinbecken
WSP Wasserspiegel
PB Planschbecken
DSB Durchschreibecken
WSPP Wasserspielplatz
WR Wasserrutschen

2 Exigences s'appliquant à la qualité de l'eau

Eau de remplissage
(Eau d'appoint)
Eau de bassin



11

2 Exigences s'appliquant à la qualité de l'eau



Eau de remplissage (Eau d'appoint)

Bassin de natation et de baignade

L'eau de remplissage doit être de qualité potable selon l'ordonnance sur la protection des eaux (OPBD).

La quantité planifiée pour l'adjonction d'eau fraîche est de **50 litres** par personne et par jour.

Bassin à bulles

La quantité d'eau fraîche supplémentaire **a planifié** est de **75 litres** par personne et par jour.

Bassin froid (sans traitement)

Ajout d'eau fraîche min. **60 litres** par personne et par jour.

24.01.2024

12

Une entreprise du Groupe Kannewischer

12

2 Exigences s'appliquant à la qualité de l'eau

Eau de piscine

Tableau 1 Besoins en eau de la piscine

Les exigences marquées d'un * sont conformes à l'ordonnance du DFI (OPBD).

	Paramètres	Unité	Eau de bassin		Méthode de référence, Remarques
			Consigne	Valeur de tolérance	
Caractéristiques microbiologiques					
M.1	Germe aérobies mésophiles	UFC/ml	–	1000*	SN EN ISO 6222 ¹⁾
M.2	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	UFC/100 ml	–	n.d.*	SN EN ISO 9308-1 ²⁾
M.3	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	UFC/100 ml	–	n.d.*	SN EN ISO 16266 ³⁾
M.4	<i>Legionella</i> spp. Dans l'eau des bassins à eau bouillonnante et des bassins chauffés à plus de 23°C avec des dispositifs et/ou activités favorisant la formation d'aérosols	UFC/1000 ml	–	100* ⁴⁾	SN EN ISO 11731

24.01.2024

13

Une entreprise du Groupe Kannewischer

13

2 Exigences s'appliquant à la qualité de l'eau

Caractéristiques physiques et chimiques					
P.1	Turbidité	FNU	<0,2	0,5*	en référence à un étalon de formazine en suspension
P.2	Limpidité	–			
P.3	pH	–	7,0–7,4	6,8–7,6*	
P.4	Alcalinité $K_{S4,3}$ ⁵⁾ Bassins de baignade Bassins à eau bouillonnante	mmol/l	>0,7		>70 mg HCO_3^- /l
		mmol/l	>0,5		>50 mg HCO_3^- /l
P.5	Oxydabilité (neutralisation de $KmnO_4$) ou TOC	mg/l	<3,0	5,0	au-dessus de la valeur de l'eau de remplissage; des valeurs supérieures sont admises dans les piscines en plein air
		mg C/l	<2,0	3,0	
P.6	Potentiel redox ⁶⁾ Ag/AgCl/c(KCl) 3,5 mol/l pH 6,8–7,3 pH 7,3–7,6	mV	≥750		facultatif; mesures en continu, incertitude de mesure ±20 mV
		mV	≥770		
P.7	Chlore libre Bassins de baignade Bassins à eau bouillonnante	mg/l	0,2–0,4 ⁷⁾	0,2–0,8*	la consigne doit aussi être garantie dans l'eau traitée
		mg/l	0,7–1,0	0,7–1,5*	

24.01.2024

14

Une entreprise du Groupe Kannewischer

14

2 Exigences s'appliquant à la qualité de l'eau

P.7	Chlore libre Bassins de baignade Bassins à eau bouillonnante	mg/l mg/l	0,2–0,4 ⁷⁾ 0,7–1,0	0,2–0,8* 0,7–1,5*	la consigne doit aussi être garantie dans l'eau traitée
P.8	Chlore combiné	mg/l		0,2*	
P.9	Trihalométhanes (THM) en équivalents chloroforme ⁸⁾ Piscines couvertes Piscines en plein air	mg/l mg/l	– –	0,020* 0,050*	dans les cas exceptionnels, p. 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.10	Ozone	mg/l	–	0,02*	
P.11	Chlorate ⁹⁾	mg/l	< 4	10*	
P.12	Bromate	mg/l		0,2*	
P.13	Urée ¹⁰⁾ Piscines couvertes Piscines extérieures	mg/l mg/l	< 1 < 2	1* 3*	
P.14	Algicides	–	–	–	à éviter
24.01.2024			15		Une entreprise du Groupe Kannewischer

15

2 Exigences s'appliquant à la qualité de l'eau

Aérosol Installations et/ou activités propices à la formation d'aérosols

Toutes les installations et/ou activités, dans lequel l'eau est rejetée dans l'air ambiant (par exemple des bulles d'air, **cascades, toboggans, gargouilles, douche**)

- 1.1.4.15 Aérosol
- Mélange hétérogène (dispersion) de particules solides ou liquides dans un gaz.
- Les microparticules qui pénètrent dans les bronches arrivent dans les poumons. C'est le cas de toutes les particules d'aérosol d'un diamètre inférieur à environ 10 microns [59].

⁶⁾ Le potentiel redox n'est pas une grandeur prescrite, mais l'analyse suivie de ce paramètre peut renseigner sur la qualité de l'eau de bassin. Le potentiel redox ne doit toutefois pas être utilisé pour la régulation du dosage de l'agent désinfectant.

⁷⁾ Un surdosage de chlore est admis en dehors des heures d'ouverture (chloration choc).

24.01.2024

16

Une entreprise du Groupe Kannewischer

16

3 Bassins de natation et de baignade

Caractéristiques requises du système hydraulique

Exigences s'appliquant aux bassins de natation et de baignade

17

3 Bassins de natation et de baignade

 Kannewischer

Caractéristiques requises du système hydraulique

Débit de la piscine

Système de refoulement par canaux de fond avec portées des deux côtés jusqu'à **3,0 m max.**

Rigole de surverse

Rigole de surverse (bord-déversoir) doit respecter une planéité de **± 2 mm** sur toute sa longueur.

Abords des bassins (sans traitement)

pente d'au **moins 1.5%** vers le bassin (éventuellement plus en cas de surface rugueuse).

24.01.2024

18

Une entreprise du Groupe Kannewischer

18

Exigences s'appliquant aux bassins de natation et de baignade **NOUVEAU**

Piscine des nageurs (BN)

profondeur d'eau **>1,35 m**

Bassin de plongeurs (BP)

profondeur d'eau **au moins 3,30 m** (selon spécifications BPA/FINA)

Piscine non-nageur (BNN)

Profondeur d'eau entre **0,40 et 1,35m**

Suppléments pour les attractions

Pataugeoire (PB)

Profondeur d'eau **jusqu'à 0,40 m**

Suppléments pour les attractions avec **de l'eau traitée**

Sans surverse périphérique → Vidange quotidienne

Bassin à profondeur variable (BPV)

Profondeur d'eau avec **fond mobile réglable en hauteur selon SN EN 13451-11**

Séparations mobiles des bassins

(ponts de départ, etc.)

Mini-piscines (MP)

Piscine non nageuse avec plans d'eau **<100m²**; température **≤30°C**

Toboggans (TOB)

Toboggans aquatiques selon SN EN 1069-1

Classement selon **bfu-Documentation technique « 2 019 systèmes de piscine »**

Classement des toboggans aquatiques selon BPA 2019

Tableau 15: Classification des toboggans aquatiques

Type	Désignation	Degré de difficulté	Photo
1.1	<p>Toboggan droit pour enfants</p> <ul style="list-style-type: none"> Hauteur entre la zone de départ et la surface de l'eau: ≤ 100 cm Inclinaison moyenne: ≤ 70 % Spécificité: peut être conçu sous la forme d'un toboggan simple ou d'un toboggan large (plus d'un utilisateur à la fois) 		
1.2	<p>Toboggan droit à piste unique pour enfants</p> <ul style="list-style-type: none"> Hauteur entre la zone de départ et la surface de l'eau: > 100 cm et ≤ 300 cm Inclinaison moyenne: ≤ 70 % 		
2.1	<p>Toboggan incurvé à piste unique pour enfants</p> <ul style="list-style-type: none"> Hauteur entre la zone de départ et la surface de l'eau: ≤ 300 cm Inclinaison moyenne: ≤ 70 % 	Bleu	
2.2	<p>Toboggan hélicoïdal à piste unique pour enfants</p> <ul style="list-style-type: none"> Hauteur entre la zone de départ et la surface de l'eau: ≤ 300 cm Inclinaison moyenne: ≤ 70 % Spécificité: rayon de toboggan constant et toujours orienté dans la même direction 	Bleu	

24.01.2024

21

Une entreprise du Groupe Kannewischer

21

3	<p>Toboggan à piste unique</p> <ul style="list-style-type: none"> Inclinaison moyenne: ≤ 13 %, à l'exclusion de la section d'arrivée Vitesse moyenne: ≤ 5 m/s Vitesse maximale: ≤ 8 m/s 	Bleu	
4	<p>Toboggan à piste unique rapide</p> <ul style="list-style-type: none"> Inclinaison moyenne: ≥ 13 % et ≤ 20 %, à l'exclusion de la section d'arrivée Vitesse moyenne: ≤ 10 m/s Vitesse maximale: ≤ 14 m/s 	Rouge	
5	<p>Toboggan à piste unique très rapide</p> <ul style="list-style-type: none"> Inclinaison moyenne: ≥ 20 %, à l'exclusion de la section d'arrivée Vitesse maximale: > 14 m/s (mais ≤ 16 m/s) 	Noir	
6.1.	<p>Toboggan multipiste à couloirs parallèles séparés (en ligne droite ou courbe)</p> <ul style="list-style-type: none"> Inclinaison moyenne: ≤ 13 % Vitesse moyenne: ≤ 5 m/s Vitesse maximale: ≤ 8 m/s Couloirs adjacents sur toute la longueur 	Bleu	
6.2.	<p>Toboggan multipiste à couloirs parallèles séparés (en ligne droite ou courbe)</p> <ul style="list-style-type: none"> Inclinaison moyenne: ≥ 13 % et ≤ 25 %, à l'exclusion de la section d'arrivée Vitesse moyenne: ≤ 10 m/s Vitesse maximale: ≤ 14 m/s 	Rouge	

24.01.2024

22

Une entreprise du Groupe Kannewischer

22

Bassins à eau bouillonnante (BEB)

Température de l'eau (36 - 37°C)

Combinaison de processus **avec de l'ozone** recommandé

- **Bassins à eau bouillonnante (BEB) à utilisation spécifique**
Pas d'accès vers d'autres bassins (max. 50 personnes)
- **Bassins à eau bouillonnante (BEB) à utilisation combinée**
Avec accès à d'autres bassins ; Utilisation du libre choix

Bassins froids (BF)

Bassin non-nageur avec eau à basse température (<18°C)

Les volumes <2 m² peuvent être exploités sans traitement.

Bassin chaud (BC)

Bassin non-nageur avec température d'eau élevée (32 - 35°C)

Combinaison de processus **avec de l'ozone** recommandé

Bassins à haute température (BHT)

Piscine non nageuse avec température d'eau très élevée (38 - 40°C)

Combinaison de processus **avec de l'ozone** recommandé

Bassin thérapeutiques (BTH)

Bassin pour les personnes à **risque d'infection** ou pour les personnes présentant **un risque accru d'infection**.

Combinaison de procédés **avec ozone** recommandée

Pédiluves (PED)

Accès avec bassin de passage, également sous forme de cuvette peu profonde (SIA 500)

Bassin de déambulation (BDD) - NOUVEAU

profondeur d'eau jusqu'à 0,60 m; Températures 10 - 32 °C

Installations aquatiques de sport et de loisirs (ISL) - NOUVEAU

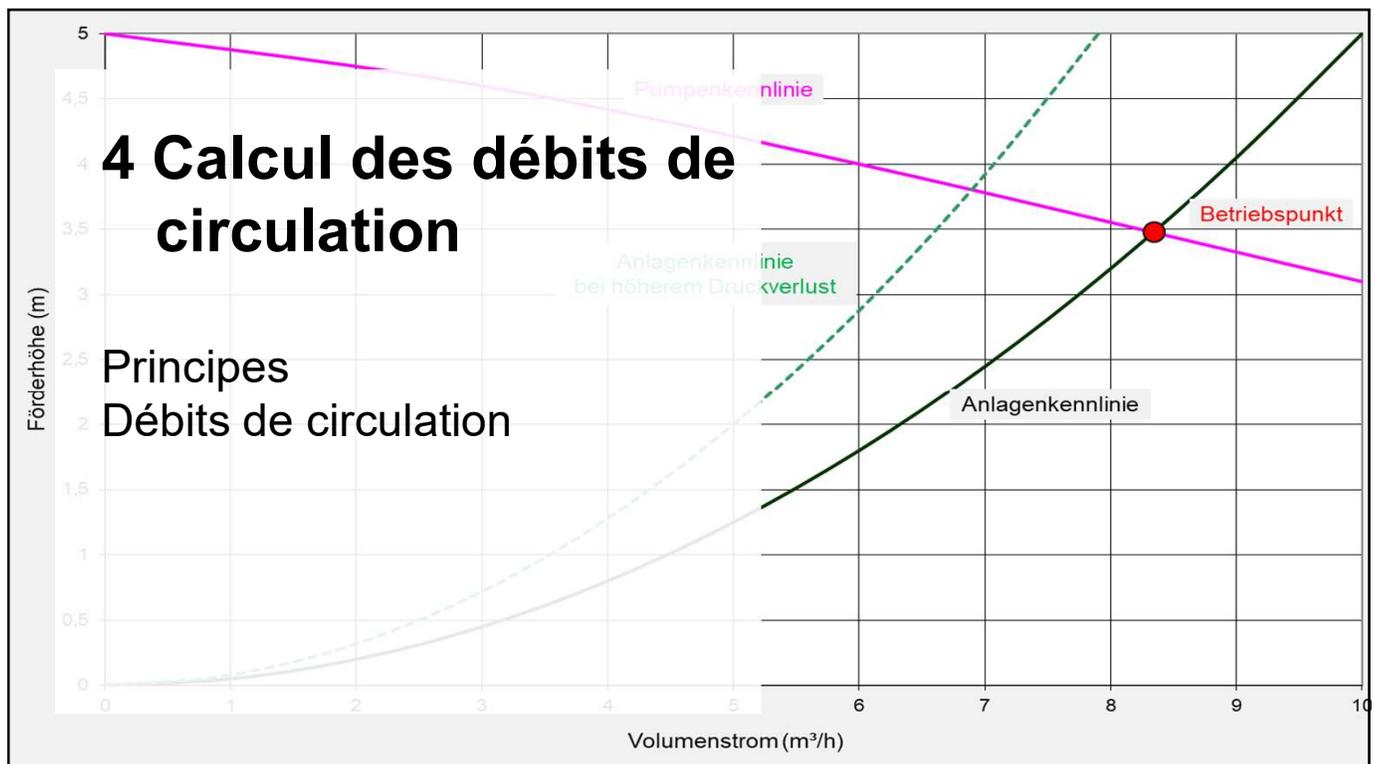
Installations artificielles avec attractions aquatiques ; Utilisateurs dans ou sur l'eau installations avec de l'eau traitée ou du bassin exploité (qualité selon OPBD)

Place de jeux aquatique (PJA) - NOUVEAU

Attractions exploitées avec de l'eau potable ou de l'eau traité (qualité selon OPBD)
Exploitation à partir de bassins de compensation INTERDIT pour des raisons d'hygiène

Canaux à courant (CC) - NOUVEAU

Les canaux à courant sont des circuits d'eau horizontaux.
Au moins, une rigole de surverse sur toute la longueur.



Dimensionnement

2 m³ d'eau traitée par personne.

Pour un facteur de charge $k = 0,5 \text{ m}^{-3}$

Calcul

Les plages de profondeur d'eau déterminent l'utilisation du bassin, indépendamment de la dénomination du bassin.

La **surface d'eau relative aux personnes** et la **fréquence des personnes** constituent la base du calcul.

Débit volumique minimal

Débit minimal de 1 m³/h par mètre courant de la goulotte de débordement (rigole de surverse).

Tableau 3 Débit de circulation pour $k=0.5 \text{ m}^{-3}$

N°	Types de bassins	Notes			Débit de circulation Q m ³ /h	Plages de température (informatif)	
			a m ²	n h ⁻¹		Piscine couverte °C	Piscine en plein air °C
1	Bassins nageurs profondeur > 1,35 m		5	1	$0,40 \cdot A$	27–29	24
2	Bassins de plongeurs profondeur > 3,4 m			1	$0,60 \cdot A$	27–29	24
3	Bassins non-nageurs profondeur 0,4 m–1,35 m		3	1	$0,67 \cdot A$	28–32	24
4	Pataugeoires profondeur ≤ 0,4 m				$2 \cdot V$ min. $0,70 \cdot A$	32	26
5	Toboggans* avec zone de réception dans bassin de natation ou de baignade	a)			+ 35 par toboggan	27–32	24
	Toboggans avec bassin de réception indépendant	b)			min. 25 ou $0,67 \cdot A$		
	Toboggans* avec circuit de régénération indépendant: apport d'eau régénérée par toboggan	c)			60	27–32	24

4 Calcul des débits de circulation

Tableau 3 Débit de circulation pour $k=0.5$ m-3

N°	Types de bassins	Notes	a	n	Débit de circulation Q m ³ /h	Plages de température (informatif)	
			m ²	h ⁻¹		Piscine couverte °C	Piscine en plein air °C
6	Bassins à profondeur variable, monozone ou multizone	d)			par zone	27-32	
7	Bassins à eau bouillonnante (utilisation spécifique) volume du bassin $V \geq 1,6$ m ³ profondeur env. 1,0 m 4-10 places assises, $V = 1,6$ m ³ -4,0 m ³				$15 \cdot V$ 24-60	37	37
8	Bassins à eau bouillonnante (utilisation combinée) volume du bassin $V \geq 4,0$ m ³ (10 places), profondeur env. 1,0 m	e)			$20 \cdot V$ couplage adaptatif: $15 \cdot V$	37	37
9	Bassins à vagues				selon les zones de profondeur	27-29	24
10	Mini-piscines surface max. du bassin 100 m ² profondeur $\leq 1,35$ m		3	0,6	$0,4 \cdot A$	30	30
24.01.2024	Une entreprise du Groupe Kannewischer						

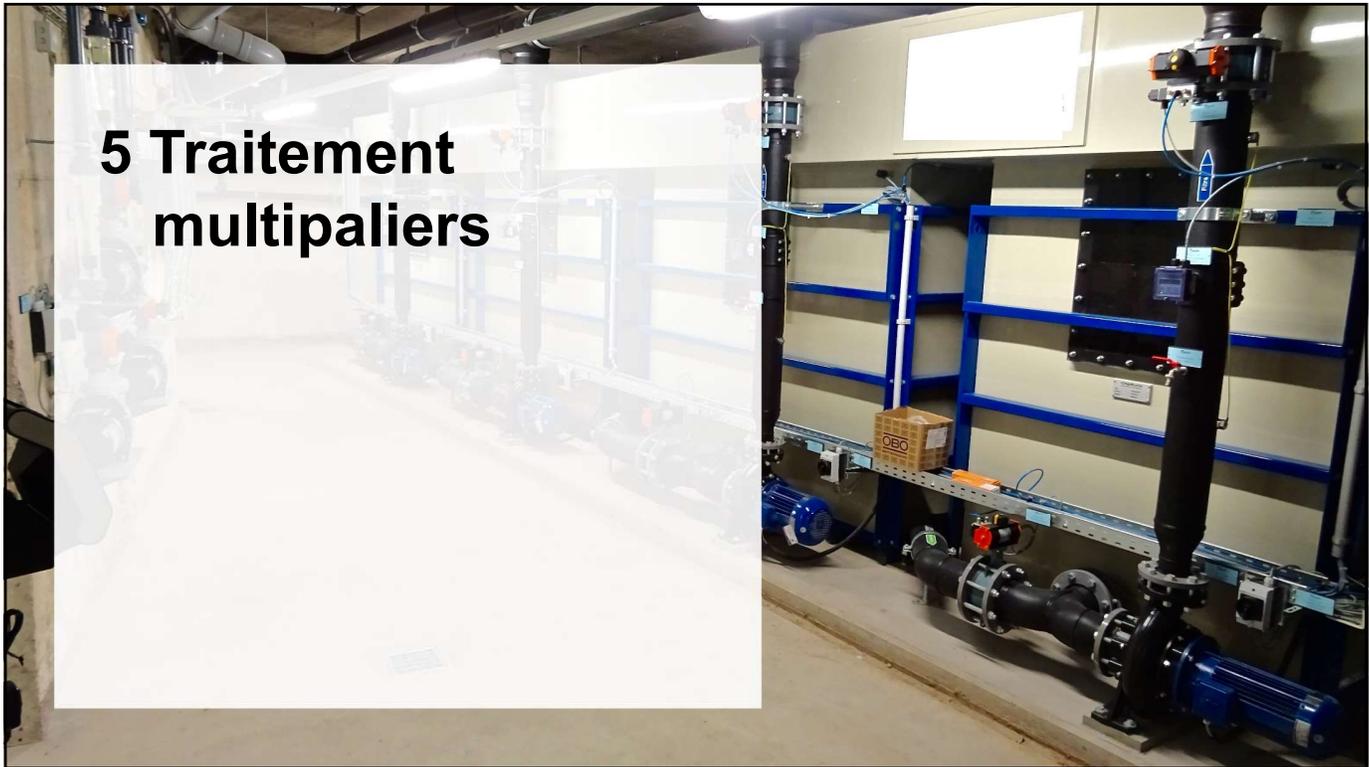
29

4 Calcul des débits de circulation

Tableau 3 Débit de circulation pour $k=0.5$ m-3

N°	Types de bassins	Notes	a	n	Débit de circulation Q m ³ /h	Plages de température (informatif)	
			m ²	h ⁻¹		Piscine couverte °C	Piscine en plein air °C
11	Bassins chauds profondeur $\leq 1,35$ m		3	1,5	$1 \cdot A$	32-35	32-35
12	Bassins à haute température profondeur ~ 1 m (selon taux de roulement)		3	4-6	min. $2 \cdot V$	38-40	38-40
13	Bassins thérapeutiques		6	3	$1 \cdot A$	32-35	-
14	Bassins froids, profondeur 1,1 m-1,35 m surface du bassin ≤ 10 m ² surface du bassin > 10 m ²				$1,5 \cdot V$ $1 \cdot V$	à 18	à 18
15	Pédiluves profondeur 0,15 m				$2 \cdot V$	-	-
16	Bassins de déambulation				$1 \cdot V$	à 35	à 35
17	Places de jeux aquatiques				$1 \cdot Q$ des jeux aquatiques	-	-
24.01.2024	Majorations pour les attractions selon 4.5		30	3	6 m ³ /h	Une entreprise du Groupe Kannewischer	

30



31

5 Traitement multipaliers

Combinaisons de processus

Catégorie I

Sans filtration par sorption ;Facteur de capacité de charge $k = 0,5 \text{ m}^{-3}$
 Les SPD (sous-produits de désinfection) organiques ne sont pas suffisamment éliminés.

Catégorie II

Avec **filtration par sorption** ;Facteur de capacité de charge $k = 0,5 \text{ m}^{-3}$

Catégorie III

Avec **filtration ozone + sorption** ;Facteur de capacité de charge $k = 0,6 \text{ m}^{-3}$

Catégorie IV

Avec **Ozone + filtration multicouche** ;Facteur de capacité de charge $k = 0,55 \text{ m}^{-3}$

Catégorie V

Avec **ultrafiltration**;Facteur de capacité de charge $k = 0,8 \text{ m}^{-3}$

24.01.2024

32

Une entreprise du Groupe Kannewischer

32

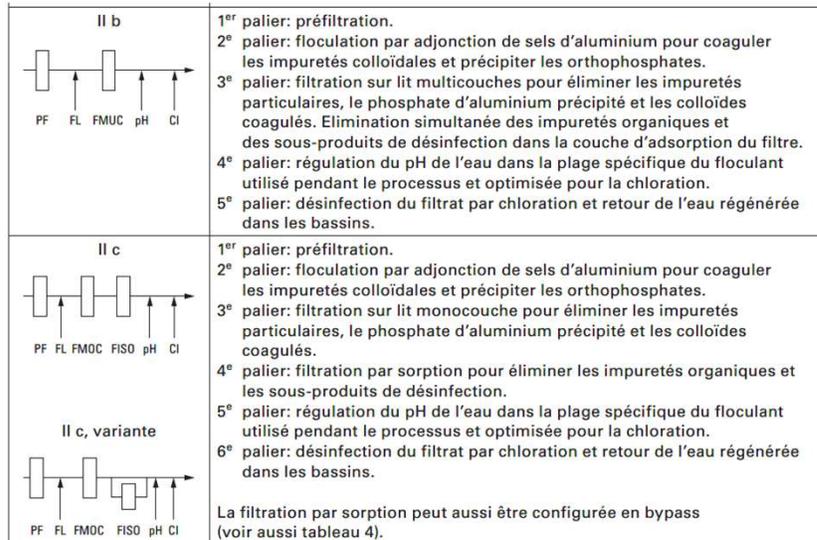
avec filtre à lit profond (filtre à pression ou à vide)

Catégorie II

Avec **filtration par sorption** ;

$$k = 0,5 \text{ m}^{-3}$$

- Egalement possible avec by-pass



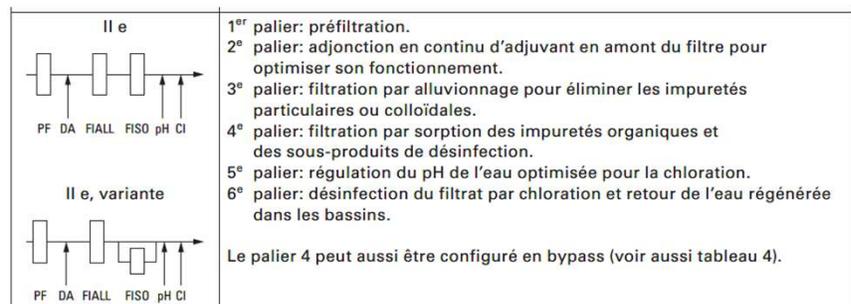
Avec Filtration à alluvionnage (filtre à pression ou à vide)

Catégorie II

Avec **filtration par sorption** ;

$$k = 0,5 \text{ m}^{-3}$$

- Egalement possible en by-pass



Avec filtre à lit profond (filtre à pression ou à vide)

Catégorie III

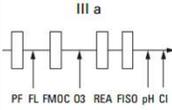
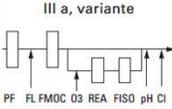
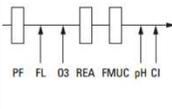
Avec **filtration ozone + sorption** ;
 $k = 0,6 \text{ m}^{-3}$

- Egalement possible avec by-pass

Catégorie IV

Avec **filtration ozone + sorption** ;
 $k = 0,6 \text{ m}^{-3}$

24.01.2024

Traitement multipaliers Schéma	Principe de fonctionnement (l'alcalinité de l'eau brute fait partie des données de base)
<p>III a</p> 	<p>1^{er} palier: préfiltration. 2^e palier: floculation par adjonction de sels d'aluminium pour coaguler les impuretés colloïdales et précipiter les orthophosphates. 3^e palier: filtration sur lit monocouche des impuretés particulaires, du phosphate d'aluminium précipité et des colloïdes coagulés. 4^e palier: ozonation du filtrat pour oxyder les substances indésirables dans l'eau, détruire les microorganismes et inactiver les virus. 5^e palier: filtration par sorption pour éliminer les impuretés organiques, les sous-produits de désinfection et l'ozone résiduel. 6^e palier: régulation du pH de l'eau dans la plage spécifique du floculant utilisé pendant le processus et optimisée pour la chloration. 7^e palier: désinfection du filtrat par chloration et retour de l'eau régénérée dans les bassins.</p>
<p>III a, variante</p> 	<p>Les paliers 4 et 5 peuvent aussi être configurés en bypass (voir aussi tableau 4).</p>
<p>IV</p> 	<p>1^{er} palier: préfiltration. 2^e palier: floculation par adjonction de sels d'aluminium pour coaguler les impuretés colloïdales et précipiter les orthophosphates. 3^e palier: ozonation du filtrat pour oxyder les substances indésirables dans l'eau, détruire les microorganismes et inactiver les virus. 4^e palier: filtration sur lit multicouches pour éliminer les impuretés particulaires, les phosphate d'aluminium précipité et les colloïdes coagulés. Elimination simultanée des impuretés organiques, des sous-produits de désinfection et de l'ozone résiduel dans la couche d'adsorption du filtre. 5^e palier: régulation du pH de l'eau dans la plage spécifique du floculant utilisé pendant le processus et optimisée pour la chloration. 6^e palier: désinfection du filtrat par chloration et retour de l'eau régénérée dans les bassins.</p>

35

Une entreprise du Groupe Kannewischer

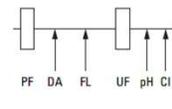
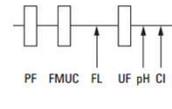
35

avec ultrafiltration

Catégorie V

Avec **ultrafiltration** ;
 $k = 0,8 \text{ m}^{-3}$

- MSF également possible en bypass

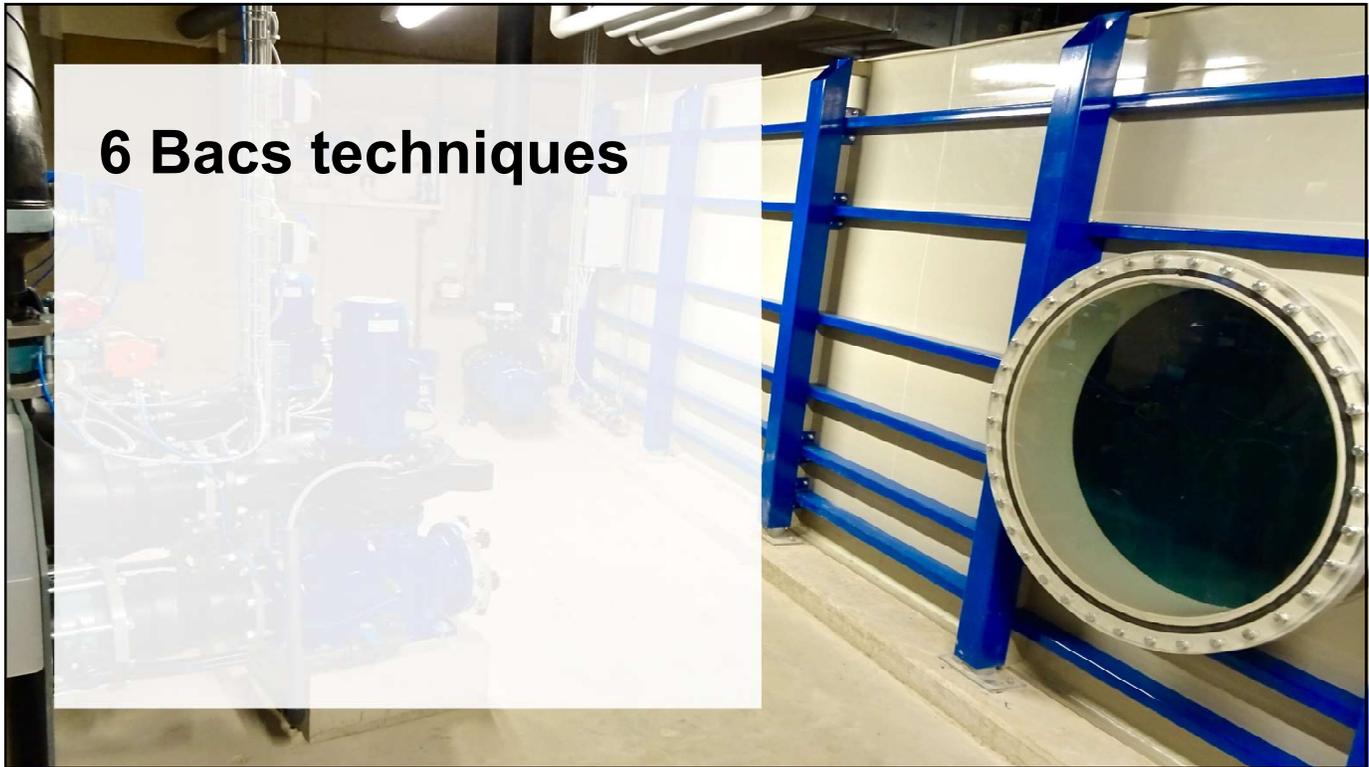
Méthode multipaliers Schéma	Principe de fonctionnement (l'alcalinité de l'eau brute doit être prise en compte)
<p>V a</p> 	<p>1^{er} palier : préfiltre rinçable pour éviter le colmatage des membranes par les macroparticules et les cheveux. 2^e palier: adsorption partielle des impuretés organiques en solution ou colloïdales par adjonction de charbon actif en poudre. 3^e palier: floculation par adjonction de sels d'aluminium pour coaguler les impuretés colloïdales et les microparticules de charbon actif, de même que pour précipiter les orthophosphates. 4^e palier: ultrafiltration pour éliminer les impuretés particulaires ou microbiologiques. 5^e palier: régulation du pH dans la plage spécifique du floculant utilisé pendant le processus et optimisée pour la chloration. 6^e palier: désinfection du filtrat par chloration et retour de l'eau régénérée dans les bassins.</p>
<p>V b</p> 	<p>1^{er} palier : préfiltre rinçable nécessaire pour éviter le colmatage des membranes par les macroparticules et les cheveux. 2^e palier: adsorption partielle des impuretés organiques en solution ou colloïdales sur filtre multicouches. 3^e palier: floculation par adjonction de sels d'aluminium pour coaguler les impuretés colloïdales et pour précipiter les orthophosphates. 4^e palier: ultrafiltration pour éliminer les impuretés particulaires et microbiologiques ainsi que le phosphate d'aluminium précipité et les colloïdes coagulés. 5^e palier: régulation du pH dans la plage spécifique du floculant utilisé pendant le processus et optimisée pour la chloration. 6^e palier: désinfection du filtrat par chloration et retour de l'eau régénérée dans les bassins.</p>

24.01.2024

36

Une entreprise du Groupe Kannewischer

36



6 Bacs techniques

37

6 Bacs techniques



Les bases

- Séparé des locaux techniques
- Fermé avec aération et ventilation vers l'extérieur (évtl. soupape de ventilation)
- Surverse de sécurité
- Pour **travaux de nettoyage** facile d'accès
- Accès visuel permanent de l'intérieur du bassin inclus **éclairage**
- Vidange complet possible (**assez de pente du sol**)
- Avec mesure de niveau appropriée
- Conception permettant un bon nettoyage (**lumineux et lisse**)

24.01.2024

38

Une entreprise du Groupe Kannewischer

38

Bassins techniques

- **Bac tampon, bac de rinçage**
pour tous types de traitement ; Bassin d'eau de rinçage pour filtration à lit profond
- **Bac de rétention**
Pour l'**eau boueuse** provenant du lavage des filtres selon la capacité des installations d'évacuation des eaux usées (canalisation d'EU)
- **Bac de décantation**
pour la **séparation des matières solides** par sédimentation (p.ex. terre à diatomées)
- **Bac de stockage intermédiaire**
Pour le **stockage local** de l'eau de circulation (par ex. toboggans)
- **Bac de stockage nocturne**
Vidange de l'eau du bassin afin de **réduire les pertes de chaleur**

24.01.2024

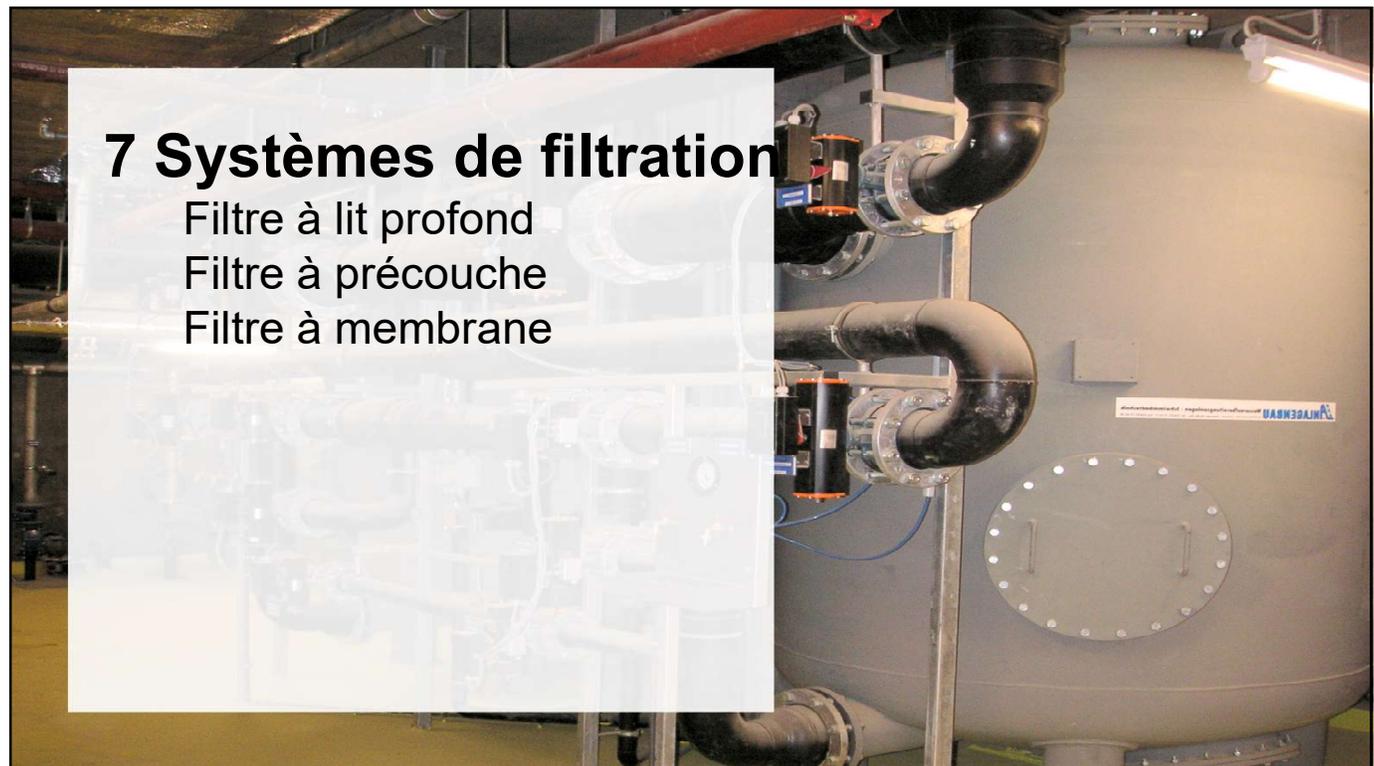
39

Une entreprise du Groupe Kannewischer

39

7 Systèmes de filtration

Filtre à lit profond
Filtre à précouche
Filtre à membrane



40

Filtre à lit profond

Filtre monocouche (FMOC)

Temps de filtration **recommandé**

- Filtre monocouche 3 jours
- Filtre monocouche pour spa 1 jour
- Filtre avec adsorption sur HAP 2 jours

ΔP avant/après rinçage <0,5/0,1 bar

Filtre multicouche (FMUC)

Temps de filtration **recommandé**

- Filtre monocouche 3 jours
- Filtre monocouche pour spa 1 jour



24.01.2024

41

Une entreprise du Groupe Kannewischer

41

Filtre à sorption (SOFI)

- Temps de filtration **recommandé** 5 jours
- ΔP avant/après rinçage <0,5/0,1 bar

Une fois déployé **avec de l'ozone**

- Hauteur totale de la couche **$\geq 0,9$ m**
- Couche filtrante supérieure (couche d'adsorption) **$\geq 0,6$ m**
- Couche filtrante inférieure (couche de support et couche filtrante) **$\geq 0,3$ m**

Une fois déployé **sans ozone** (après filtration ; également en bypass)

- Hauteur totale de la couche **$\geq 0,6$ m**
- Couche filtrante supérieure (couche d'adsorption) **$\geq 0,3$ m**
- Couche filtrante inférieure (couche de support et couche filtrante) **$\geq 0,3$ m**

24.01.2024

42

Une entreprise du Groupe Kannewischer

42

Filtre à précouche

Filtration à alluvionnage (FIALL)

- Temps de filtration **recommandé** 5 jours
- Quantité d'eau de rinçage par $UN_{\text{filtre}} \leq 0,2 \text{ m}^3/\text{m}^2$
- Filtre avec adsorption sur HAP 2 jours
- ΔP avant/après rinçage $< 0,5/0,1$ bar
- Le cas échéant, bassin de rétention ou de **décantation** nécessaire

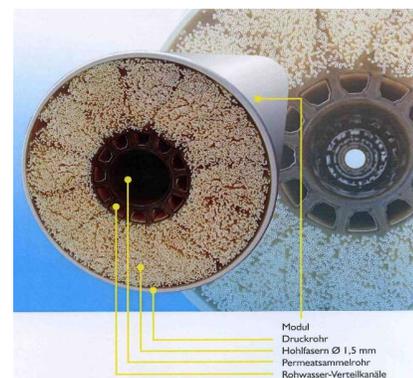


Filtre à membrane

SIA 385/9 : 2011 => ½ page ; 2023 => 2 pages

Ultrafiltration (UF)

- **Taille des pores** 0,01 à 0,05 μm
- **Acuité de la filtration** 0,05 à 0,1 μm
- **Les substances colloïdales, les bactéries et les virus** sont retenues
- Autres étapes du procédé (par ex. FMUC/SOFI) pour l'élimination des **substances dissoutes** dans l'eau
- **Pré-filtre** pour protéger les membranes



8 Paliers de traitement supplémentaires

Ozone
Rayonnement UV
Floculation
Neutralisation
désinfection

45

8 Paliers de traitement supplémentaires



Étapes procédurales supplémentaires

Ozonation

- Temps de réaction de l'ozone dans le filtrat **devrait** au moins être de **3 minutes**.

Étape d'adsorption avec charbon actif en poudre

- À **Filtration à lit profond et ultrafiltration**: Ajout de 0,5 à 3 g/m³
- À **filtration de précouche**: Rapport de quantité 1:1 à 1:8

Rayonnement UV- **NOUVEAU**

- Appareil UV installé après filtration et avant chloration
- Réduire **chlore combiné**;
- Cependant **aucun** influence positive sur **la concentration des trihalométhanes**



24.01.2024

46

Une entreprise du Groupe Kannewischer

46

Floculation

- temps de réaction **doit être** en moins 5 à 10 secondes.
- Ajout continu et **proportionnel au débit volumique**

Le taux acide

- Doit être contrôlée et ajustée si nécessaire

Neutralisation

- L'introduction d'air dans l'eau (p.ex. bulles) provoque une augmentation du pH.
- Un **dosage supplémentaire du pH peut être nécessaire** pour **les bassins relativement petits** dans un traitement commun de l'eau de baignade.

Désinfection

Produits et procédés selon l'**ordonnance sur les produits biocides (OPBio)**

Hypochlorite de calcium($\text{Ca}(\text{ClO})_2$)

- **Acide hypochloreux**(HClO)
 - par électrolyse du chlorite de sodium (NaCl)
- **L'hypochlorite de sodium**(NaClO , Eau de Javel)
 - par électrolyse du chlorite de sodium (NaCl) => cellule à membrane ou tube
 - Concentré Eau de Javel
- **Chlore gazeux**(pour des raisons de sécurité **plus maintenant** aujourd'hui)
- **Acide hypochloreux**(HClO)
 - par électrolyse de l'acide chlorhydrique (HCl)
 - **N'est plus conforme avec l'ordonnance sur les produits biocides**

9 Elements d'installations

Pompe
Tuyaux / raccords
Instrument de mesure



49

9 composants du système



Pompe

- **Doit être** à très **haute efficacité énergétique (min. IE3)** et avoir une **efficacité optimale**.
- Doit avoir un variateur de fréquence **contrôlé en fréquence** fonctionner
- **Compteur d'heures de service doit être** installer

Conduites d'alimentation

- **La vitesses d'écoulement** pour conduites sous pression
 \leq DN 125 \Rightarrow 2,0 m/s
 \geq DN 150 \Rightarrow 2,5 m/s

raccords

- **Vanne à fermeture rapide déconseillé**
(Coups de bélier)

24.01.2024

50

Une entreprise du Groupe Kannewischer

50

Instrument de mesure

- **Compteur d'eau** doit être installé pour chaque circuit de traitement d'eau
- **Débit de circulation doit** être mesuré pour **chaque** bassin.
- **Compteur de chaleur** (côté chauffage) pour le chauffage de la piscine est recommandé
- **Compteur d'électricité** pour la régénération de l'eau est recommandé

10 locaux techniques et chimiques

Locaux techniques

Locaux chimiques

Local pour les installations à
l'ozone



Locaux techniques

Principes

- Résistant au gel pour les installations techniques
- Les locaux doivent être ventilé mécaniquement ou naturellement
- Grille de sol et raccordements aux égouts selon les besoins

Local pour systèmes de filtration

- Surface au sol et hauteur de la pièce selon la combinaison de processus
- La zone au-dessus du filtre doit avoir **au moins 60 cm** de libre

Locaux chimiques

Principe

- Bon accès pour le service, la livraison et le service d'intervention chimique
- **Stockage séparé** de différents groupes de produits chimiques
- Equipé d'un système de ventilation indépendant; hors gel
- **Pas d'écoulement au sol**
- Les **locaux de désinfection doivent être munis** d'un **détecteur de chlore**
- Mesures de rétention par groupe de produits
- Utiliser des matériaux résistants aux produits
- Lignes de dosage dans des tubes de protection résistants à la corrosion



11 Installations électriques

Sauvegardes
Installations électriques
pour technique de salle de bains
Commutateur de révision

55

11 Installations électriques

Sauvegardes

Protection de base

- Isoler, envelopper et recouvrir les pièces sous tension

Protection contre les défauts

- Protection par coupure automatique de l'alimentation
- Séparation de protection

Protection supplémentaire

- Mise à l'équipotential et/ou
- Dispositif de protection différentielle $I \leq 30 \text{ mA}$

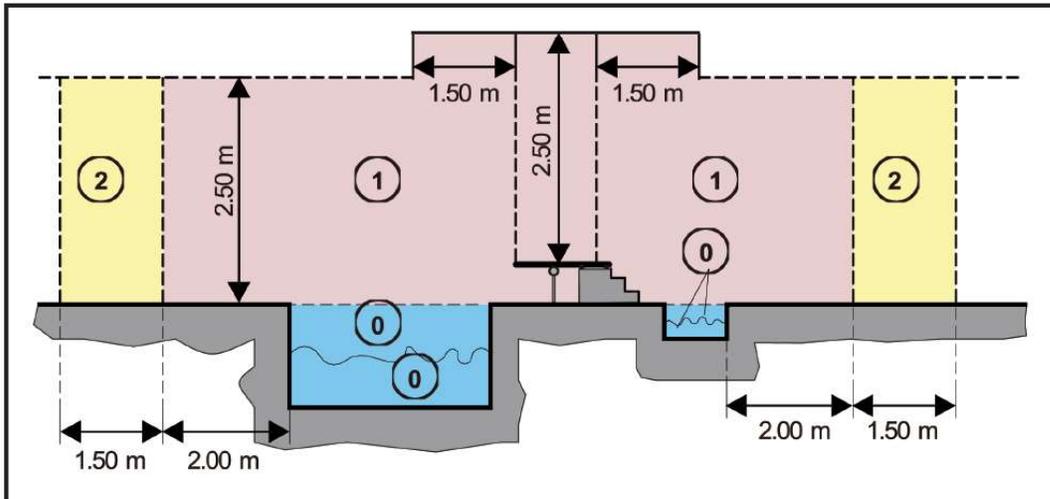
24.01.2024

56

Une entreprise du Groupe Kannewischer

56

Installations électriques, Volume 0, 1, 2



24.01.2024

57

Une entreprise du Groupe Kannewischer

57

12 Prévention des accidents

Points d'aspiration et de refoulement
 Ouvertures dans la zone de baignade
 Mesures préventives pour les toboggans
 Revêtements de sol antidérapants

58

Prévention d'accident

Points d'aspiration et de refoulement

- Vitesse aux ouvertures d'admission **maximum 0,5 m/s** (en section libre)
- **Configuration à plusieurs bouches d'aspirations**

De multiples ouvertures d'aspiration minimisent le danger potentiel

Ouvertures dans la zone de baignade

Selon SN EN 13451-1 et bpa Bains publics

Ouvertures autorisées

- pour les doigts et les orteils **≤8mm**
- pour les pieds et les mains **≥ 25mm et ≤110mm**
- pour la tête et le cou **≤110mm ou ≥ 230 mm**

Précautions de sécurité pour les toboggans et autres installations ludiques

- Exigences selon **SN EN 1069-1 / 1069-2**
- Documentation technique du bpa **2.019 Bains publics**

Mesures préventives pour les plongeoirs

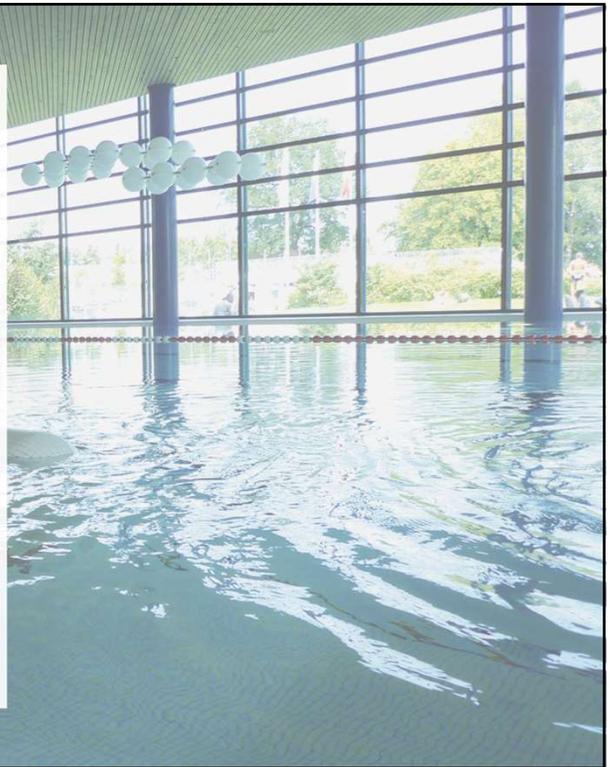
- Documentation technique du bpa **2.019 Bains publics**

Revêtement de sol antidérapants

- Exigences **SN EN 15288-1**
- Documentation technique du bpa **2.019 Bains publics**

13 Air intérieur des piscines couvertes

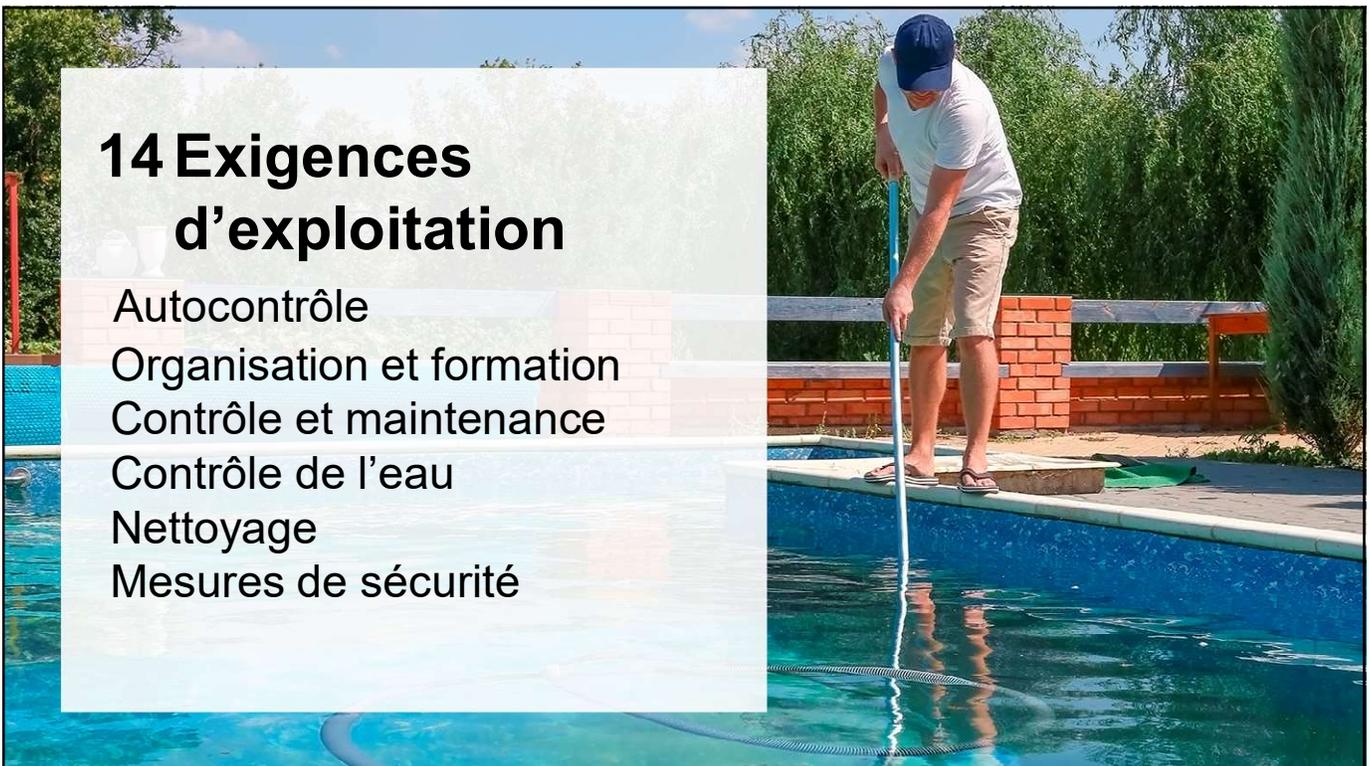
selon SICC 2004-1
ou VA 106-1
(exposé à la suite)



61

14 Exigences d'exploitation

Autocontrôle
Organisation et formation
Contrôle et maintenance
Contrôle de l'eau
Nettoyage
Mesures de sécurité



62

Les bases

Autocontrôle

Obligation d'autocontrôle selon l'ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels (OPBD)

- **Contrôle** de la sécurité des objets usuels
- **Échantillonnage et analyse**
- Documentation

Exigences de sécurité pour le fonctionnement

Selon SN EN 15288-2

=> Norme séparée (76 pages)

Contrôles et maintenance de l'installation

Surveillance et maintenance

- Contrôles ainsi que mesures d'entretien et de nettoyage a effectué **tous les jours**

Tenue des journaux exploitation

- L'opérateur doit tenir un journal d'exploitation pour surveiller le système.

=> Instructions pour la création (Tableau 10)

Contrôles de la qualité de l'eau

Analyse de l'eau du bain

- Surveillance des eaux de baignade pour une qualité parfaite a effectué **tous les jours**
 - PH
 - Chlore libre / chlore combiné
 - Températures (eau / air)
- **Contrôle externe périodique**
en termes microbiologiques, chimiques et physiques (laboratoire)

Nettoyage

- **Nettoyage des bassins de natation et de baignade**
 - Principe : vidange/nettoyage de la piscine au moins une fois par an
 - Bain à remous (**jusqu'à 4 m³**) => quotidiennement si nécessaire ; Vider au moins une fois par semaine
 - **Bassin froide** (sans traitement) => **tous les jours; vider**
- **Bacs techniques**
 - Bac tampon: au moins tous les six mois ; Spa au moins une fois par mois
 - **Eau de rinçage/bac de rétention**: quotidiennement selon les besoins ; au moins annuellement
 - Évacuer **l'eau boueuse** au moyen d'un camion-aspirateur

- **Nettoyer l'espace piscine**
 - Principe : toutes les surfaces à **nettoyer** et **désinfecter**
 - bain à remous (**jusqu'à 4 m³**) => quotidiennement si nécessaire ; Vider au moins une fois par semaine
 - **Piscine froide** (sans traitement) => **tous les jours** vide

- **Hygiène des abords**
 - Concept de nettoyage (**SVG « Hygiène des installations de loisirs et de sport »**)
 - Seulement **désinfectants approuvés** selon OPBio (ordonnance sur les produits biocides)
 - Division en **3 zones d'hygiène**
 - Zones pieds nus**
 - Zones mixtes**
 - Zone avec chaussures**

24.01.2024

67

Une entreprise du Groupe Kannewischer

67

15 Conditions d'exploitations spéciales

Exploitation réduite
 Température de l'eau de bassin
 Mise hors service et remise en service



68

Spécificités opérationnelles

- **Exploitation réduite**
la nuit ou à des heures où le nombre de visiteurs est faible
≥ 50% du débit volumique
 - Exigences (**OPBD**) => jusqu'à la fin de la plage de fonctionnement quotidienne
 - Limité dans le temps ; automatiquement à pleine charge le jour suivant
- **Mise hors service et mise en service**
 - Vidange complète lors d'arrêts prolongés
 - **Filtre à lit profond**: au moins 2 mg/l de chlore avant la mise hors service
 - **Rinçage du système hydraulique** avec 2 mg/l de chlore lors de la mise en service

24.01.2024

69

Une entreprise du Groupe Kannewischer

69

16 Réception de l'ouvrage

Verification technique
Vérification en service



70

Réception des travaux

- **Vérification technique**
Vérification intégral, du fonctionnement et des performances
 - **Le maître** d'ouvrage assume **la responsabilité général** (exploitation) de l'ouvrage à la réception.
- **Vérification en service**
 - Examen du bon fonctionnement des procédés ; 3-6 semaines **après ouverture**
 - **Exploitation de l'installation en charge pendant quelques jours**
 - Contrôle de la qualité de l'eau, des consommations, des durées de fonctionnement des filtres

