



VA 106-01 (anciennement SICC 2004-1) **INSTALLATIONS AERAULIQUES DANS LES PISCINES COUVERTES**

Séminaire de formation continue ssth,
Grand Hôtel des Bains de Lavey
Lavey-les-Bains

24.01.2024
Silvio Kellenberger

1

www.menerga.ch

1



Thèmes abordés :

Nouvelle norme SICC VA 106-01

- **Situation de départ**
- **Modifications & adaptations**
- **Diverses thématiques étudiées**
- **Campagnes de mesures**
- **Conclusions**

2

www.menerga.ch

2

VA 106-01



SWKI Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren
 SICC Société suisse des ingénieurs en technique du bâtiment
 SITC Società svizzera degli ingegneri nella tecnica impiantistica
Affiliated with SIA, ASHRAE and REHVA



Directive

Remplace : SICC 2004-1
 Richtlinienentwurf prSWKI VA106-01:2022

ICS-Code: 20yy-mm
 91.140.xy

DIRECTIVE VA106-01

INSTALLATIONS AERAULIQUES DANS LES PISCINES COUVERTES

3

www.menerga.ch

3

Situation de départ



- **La directive actuelle a bientôt 20 ans**
- **Progrès importants dans la construction et la technique**
- **Nouvelles approches → « Piscines à énergie zéro »**
- **Remise en question critique :**
 - Conditions ambiantes (humidité et température)
 - Zones & rapports de pression
 - Coefficient d'évaporation (valeur Epsilon [ε])

4

www.menerga.ch

4

Modifications



- **Chapitre Convention d'utilisation**

- Indispensable entre le maître d'ouvrage et le planificateur
- Sert de base à la planification
- Processus itératif avec planification évolutive

- **Conditions climatiques**

- Voir tableau page suivante

5

Modifications



Tableau 2 Températures des locaux

Locaux / Zones ⁴⁾	Anlage-Nr.	Hiver				Été			
		Mode jour		Mode nuit		Mode jour		Mode nuit	
		t _L [°C]	Humidité rel. [%]	t _L [°C]	Humidité rel. [%]	t _L [°C]	Humidité rel. [%]	t _L [°C]	Humidité rel. [%]
Piscine couverte / Halle de natation (différents types selon tableau 5)		30-32	50-60 Limite syncope décisive	30-32	65-70 ¹⁾	30-32 ²⁾	50-60	30-32	65-70
Infirmierie ⁵⁾ Maitre-bains		24 - 26°C continu							
Hall d'entrée / Cuisine		20-22	-	18-20	-	24-28 ²⁾	-	24-28 ²⁾	-
Vestiaire / Douches Personnel / Bureau		26-28 20-22	- -	24-26 18-20	- -	26-28 ²⁾ 24-26	- -	24-28 20-26	- -
Wellness / Sauna		26-28	-	24-26	-	26-28	-	20-28	-
Gym		18-20	-	18-20	-	20-26	-	22-26 ³⁾	-
Fitness		20-22	-	20-22	-	20-26	-	22-26 ³⁾	-
Locaux techniques Chauffage/Ventilation Sanitaire/Filtration		max. ca. 30	-	max. ca. 30	-	max. ca. 30	-	max. ca. 30	-
Stock produits chimiques		max. ca. 30	-	max. ca. 30	-	max. ca. 30	-	max. ca. 30	-

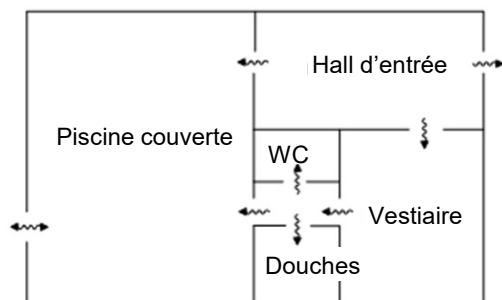
6

Modifications



• Zones et rapports de pression (ancienne directive)

Rapports de pression



- Grande marge d'interprétation
- Incertitude de la planification
- Potentiel de dispute/litige élevé

7

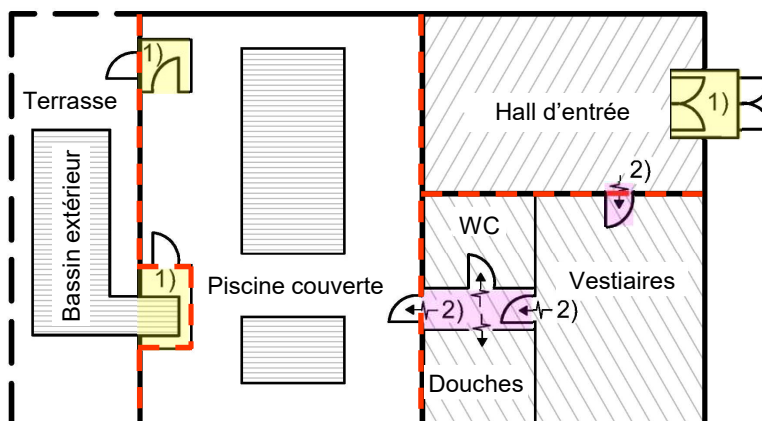
www.menerga.ch

7

Modifications



• Zones et rapports de pression (nouvelle directive)



1) SAS

2) Surpression

Zone d'entrée

Zone vestiaires

Zone piscine

Bassins

8

www.menerga.ch

8

Modifications



- **Apport d'air fourni sous les vitrages**^{IB(1)}
 - La gaine d'air fourni doit être équipée d'écoulements d'eau
 - L'infiltration d'eau dans la gaine d'air fourni est possible et ne doit pas conduire à la dégradation de la construction
- **Mode de fonctionnement spécial «nettoyage»**
 - Mode 100% air neuf pendant le nettoyage
 - Verrouillage de la PAC pendant le nettoyage pour éviter de concentrer les produits chimiques dans la CTA

9

www.menerga.ch

9

Modifications



- **Comparaison de quelques systèmes de récupération de chaleur**
 - ANF : +5 °C / 80 % hr
 - REP : 30 °C / 51 % hr
 - Volume d'air neuf 100 % = Volume d'air rejeté 100 %
 - Lieu d'installation (altitude)

10

www.menerga.ch

10

Diapositive 9

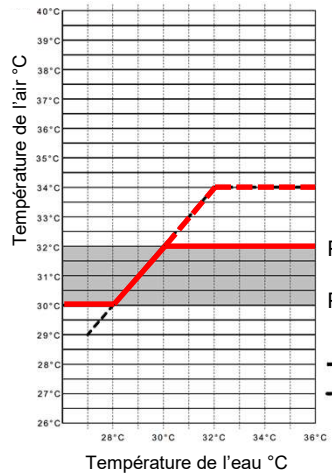
IB(1) Bei der Gestaltung der Zuluft-Einbringung ist zu beachten, dass durch die Badegäste oder Reinigung Wasser in den Zu-luft-Kanal eindringt. Deshalb ist bei der Gestaltung des Zuluft-Details darauf zu achten, dass eine natürliche Entwässerung des Kanals gegeben ist. Ein liegenbleiben des Wassers ist konstruktionsmässig zu verhindern. Bei der Materialisierung des Kanals ist darauf zu achten, dass dieser durch das eindringende Wasser keinen Schaden nimmt.

Ivan Biuk (HK&T); 23.01.2023

Adaptations



• Limitation de la température ambiante



- Limitation de la température de l'air à 34°C max.

Piscines de loisirs / thérapie

Piscines sportives

— Température normale de l'air

- - Climat spécial selon spécifications des utilisateurs

11

www.menerga.ch

11

Adaptations



Coefficient d'évaporation

• Valeur Epsilon [ϵ] pour piscines scolaires et sportives

- Anciennement : $\epsilon = 18-20$
- Nouveau : $\epsilon = 18$ → Fonctionnement purement scolaire
réduction de 1-2 possible

• Valeur Epsilon [ϵ] pour piscines de loisirs

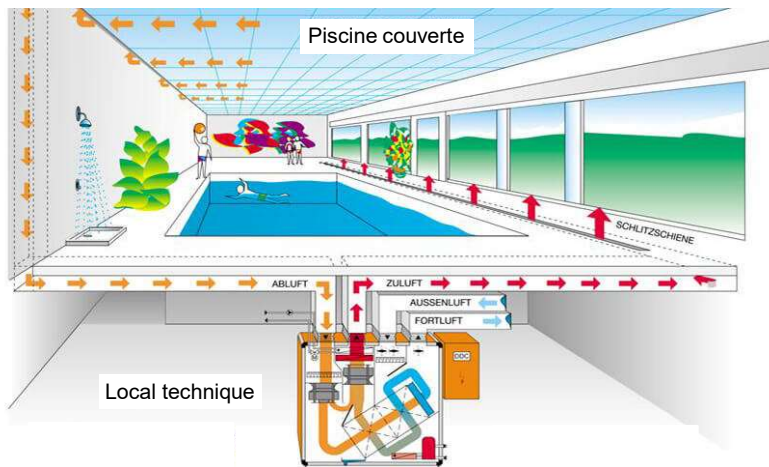
- Anciennement : $\epsilon = 22-25$
- Nouveau : $\epsilon = 22$

12

www.menerga.ch

12

Introduction de l'air fourni → Conventionnel



Source : www.menerga.com

13

www.menerga.ch

13

Introduction de l'air fourni → Conventionnel



Avantages :

- Le système a fait ses preuves
- Protection des vitrages contre la buée
- Prévention de la chute d'air froid le long des vitrages

Inconvénients :

- Infiltration d'eau possible dans la „grille à fentes“
- Mise en œuvre complexe
(étanchéité, matériaux, détails de pose)

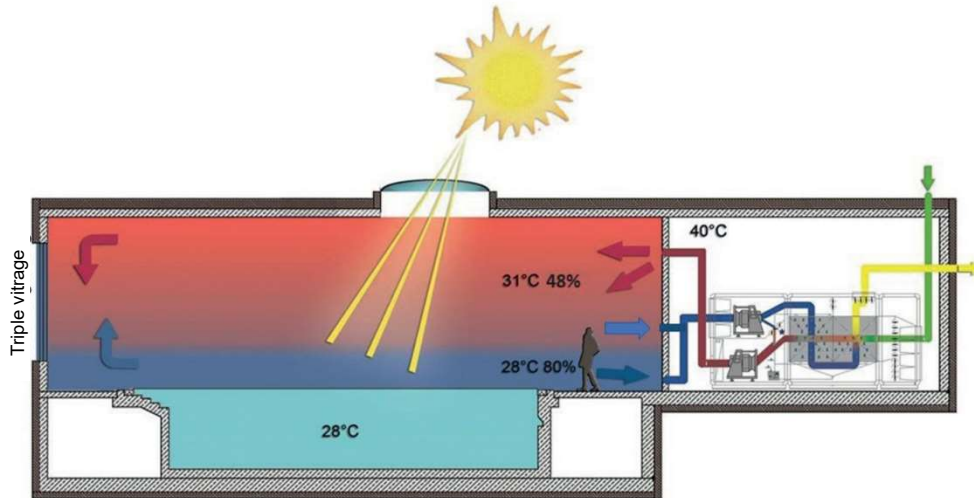
Source : www.menerga.com

14

www.menerga.ch

14

Introduction de l'air fourni → Par stratification (approche énergie zéro)



Source : Kranz GmbH

15

www.menerga.ch

15

Introduction de l'air fourni → Par stratification (approche énergie zéro)



Avantages :

- Réduction de l'évaporation → Économie d'énergie
- Faibles valeurs d'humidité dans la zone de détente

(50 cm au-dessus du sol) < 50 %hr

Inconvénients :

- Importante chute d'air froid devant les fenêtres ou les baies vitrées
- Pas toujours applicable en cas de géométrie spatiale complexe
- Fort taux d'humidité de l'air juste au-dessus de l'eau

Source : Kranz GmbH

16

www.menerga.ch

16

Efficacité énergétique



Augmenter l'efficacité des CTA des piscines couvertes par des facteurs d'exploitation :

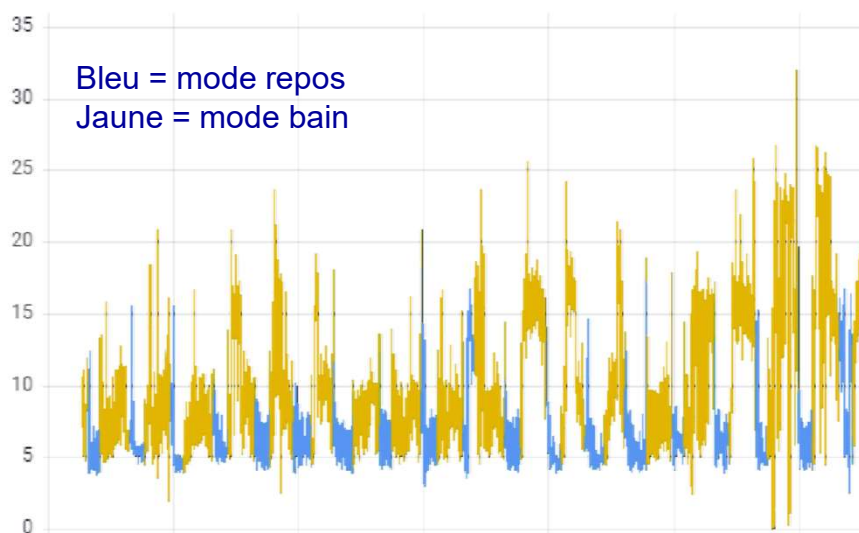
- Monitoring → Optimisations de l'exploitation
- Maintenance régulière
- Programme horaire selon accord exploitant
- Régler le taux d'humidité en fonction de l'utilisation
- Séparation des zones climatiques par des mesures de construction (planification / réalisation)

17

www.menerga.ch

17

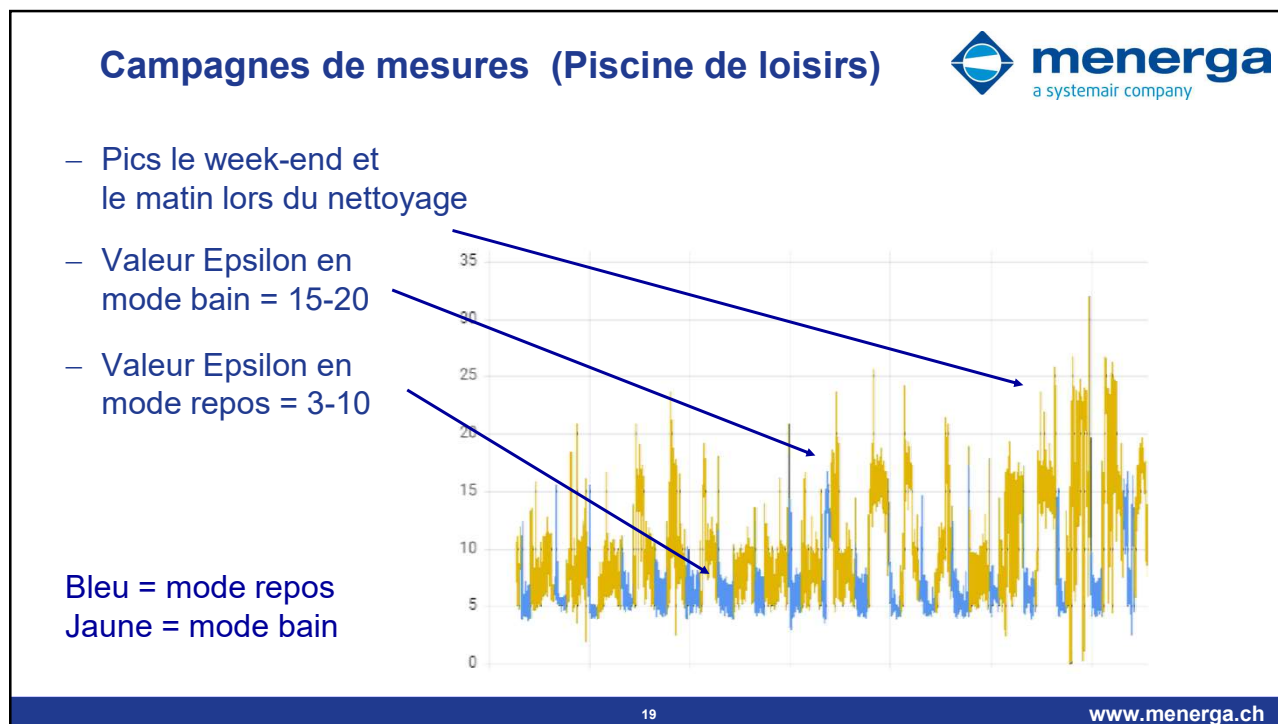
Campagnes de mesures (Piscine de loisirs)



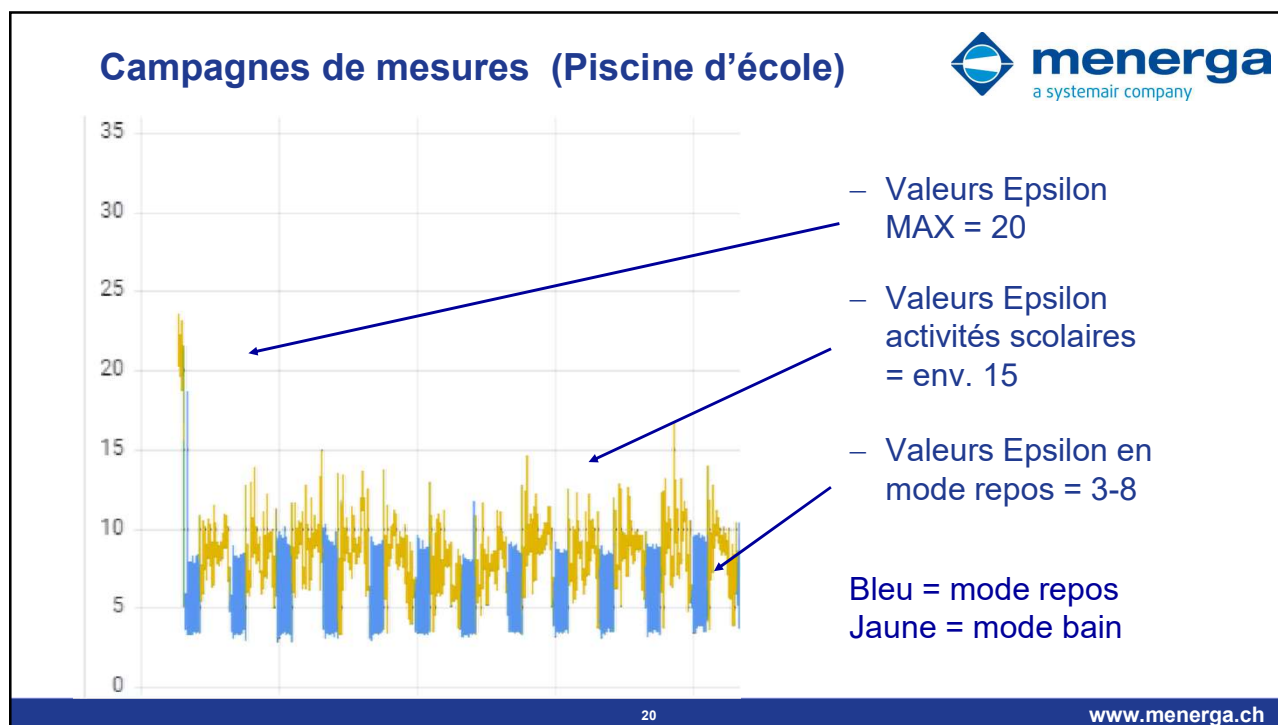
18

www.menerga.ch

18



19



20

Comparaison SICC avec VDI (Allemagne) & Ö-Norm (Autriche)



Différentes approches pour calculer le volume d'évaporation :

- **SICC VA106-01** : $\varepsilon = \text{Coefficient d'évaporation} = [\text{g/m}^2\text{mbar}]$

→ Dépend du type d'utilisation du bassin

➤ Piscine scolaire et sportive	=	18
➤ Piscine de loisirs	=	22
➤ Piscines ludiques	=	25 - 35
➤ Piscines d'hôtels	=	18
➤ Piscines privées	=	10 - 15

21

www.menerga.ch

21

Comparaison SICC avec VDI (Allemagne) & Ö-Norm (Autriche)



Différentes approches pour calculer le volume d'évaporation :

- **VDI 2069** : $\beta = \text{Coefficient de transmission d'eau} = [\text{g/m}^2\text{mbar}]$

→ La profondeur du bassin est déterminante

- Exception pour piscine privée
- Exception pour piscine de loisirs avec de nombreuses attractions

22

www.menerga.ch

22

Comparaison SICC avec VDI (Allemagne) & Ö-Norm (Autriche)



Différentes approches pour calculer le volume d'évaporation :

- **Ö-Norm** : $v = \text{Vitesse de l'air à la surface de l'eau} = [\text{m/s}]$
→ Vitesse déterminante selon le type d'utilisation du bassin

23

www.menerga.ch

23

Comparaison SICC avec VDI (Allemagne) & Ö-Norm (Autriche)



- Différences importantes de résultats

Type d'utilisation Taille du bassin 25x12.5 m	SICC	VDI	Ö-Norm
Piscine d'école/sportive (profondeur = 1.8m)	$\epsilon = 18$ $\approx 19'400 \text{ m}^3/\text{h}$	$B = 28$ $\approx 21'500 \text{ m}^3/\text{h}$	$v=0.3;$ $\approx 21'300 \text{ m}^3/\text{h}$
Piscine d'école/sportive avec fond mobile (profondeur = 0.2-1.8m)	$\epsilon = 18$ $\approx 19'400 \text{ m}^3/\text{h}$	$B = 40$ $\approx 30'600 \text{ m}^3/\text{h}$	$v=0.3;$ $\approx 21'300 \text{ m}^3/\text{h}$
Piscine d'école/sportive avec fond mobile 50% (profondeur = 0.2-1.8m)	$\epsilon = 18$ $\approx 19'400 \text{ m}^3/\text{h}$	$\frac{1}{2} B = 28$ $\frac{1}{2} B = 40$ $\approx 26'000 \text{ m}^3/\text{h}$	$v=0.3;$ $\approx 21'300 \text{ m}^3/\text{h}$

24

www.menerga.ch

24

Comparaison SICC avec VDI (Allemagne) & Ö-Norm (Autriche)



• Différences importantes dans les résultats :

SWKI → ε = Coefficient d'évaporation = [g/m²mbar]

VDI → β = Coefficient de transmission d'eau = [g/m²mbar]

Ö-Norm → v = Vitesse de l'air à la surface de l'eau = [m/s]

25

www.menerga.ch

25

Conclusions



- La convention d'utilisation entre le maître d'ouvrage et le planificateur est indispensable !
- Rapports de pression mieux définis
- Valeur empirique Epsilon [ε] confirmée par des campagnes de mesures
- Réduction des valeurs empiriques Epsilon [ε] pour :
 - Piscines scolaires
 - Piscines de loisirs

26

www.menerga.ch

26



Merci de votre attention !