



CHAPITRE QUATRE

Description

QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

CHAPITRE QUATRE

Zone de respiration

Taux de renouvellement de l'air

Ventilation extérieure

Air à évacuer

Capture à la source des produits chimiques Avantage de l'air à évacuation

Chimie de l'eau de piscine

Odeur de chlore

Extraction à la source des produits chimiques

Humidité et corrosion

Une bonne qualité de l'air intérieur doit être un objectif prioritaire pour tous. S'il s'agit d'une préoccupation majeure, elle recevra l'attention qu'elle mérite et dont elle a besoin.

La définition d'une qualité d'air intérieur acceptable pour une piscine intérieure est un point que le Council for the Model Aquatic Health Code (CMAHC) tente de définir pour l'Amérique du Nord. À l'heure actuelle, il n'existe aucune définition des niveaux

chimiques acceptables avant d'avoir un impact négatif sur la physiologie humaine.

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a établi une ligne directrice de 0,5 mg/m³ pour la concentration de NCl₃ (trichloramine) en phase gazeuse dans les piscines. Une valeur légèrement plus stricte de 0,3 mg/m³ a été suggérée par un groupe de recherche belge. Le projet décrit ici pourrait déboucher sur l'identification d'une ligne directrice différente pour la concentration de NCl₃ en phase gazeuse, mais pour l'instant, la plupart des gens reconnaissent la nécessité de rester en dessous de 0,5 mg/m³.

Une partie de la recherche de la CMAHC consiste à trouver un moyen de mesurer les niveaux de trichloramine à l'aide de capteurs disponibles dans le commerce et installés dans les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation. À l'heure actuelle, il n'existe pas de capteurs de trichloramine viables pouvant être utilisés dans les systèmes de CVC. Les chercheurs espèrent donc trouver un substitut adéquat, peut-être similaire aux niveaux de COV ou de CO₂. Une fois cette solution trouvée, les stratégies de contrôle des systèmes de CVC pourront s'ajuster en fonction des niveaux de produits chimiques dans l'espace. Bien que cela puisse avoir un impact sur la qualité de l'air intérieur, il s'agira toujours d'une réaction aux produits chimiques déjà existants. S'attaquer directement aux niveaux de produits chimiques dans l'eau aura un impact plus immédiat sur la QAI, car moins de produits chimiques se dégageront. Le maintien de niveaux chimiques optimaux devrait toujours être la priorité lorsque l'on cherche à obtenir la meilleure QAI possible.

Les concepteurs qui suivent les directives du manuel ASHRAE, ainsi que celles recommandées dans ce guide, peuvent s'attendre à ce que l'espace soit en bon état et que l'expérience de la piscine intérieure soit agréable. L'ingénieur concepteur doit prendre certaines mesures pour minimiser les risques d'inconfort ou d'effets négatifs sur la santé d'un usager. De nombreux facteurs ont un impact sur la QAI dans un natatorium. Il s'agit notamment des problèmes chimiques de l'eau de la piscine, de l'insuffisance de l'air extérieur, de la stagnation de l'air, de la mauvaise distribution de l'air, de l'humidité élevée, de l'entretien et de l'exploitation de l'installation, ainsi que du comportement des occupants/des nageurs (l'urine dans les piscines est responsable de 50 % des problèmes chimiques).

Quatre facteurs clés ayant l'impact le plus direct sur la qualité de l'air intérieur sont sous le contrôle de l'ingénieur concepteur :

- Mauvaise distribution de l'air à pas de flux d'air dans la zone de respiration
- Taux de renouvellement de l'air
- Ventilation de l'air extérieur
- Air évacué à captage des sources chimiques

Les facteurs qui ont un impact significatif sur la QAI mais qui ne sont pas sous le contrôle de l'ingénieur concepteur HVAC sont la chimie de l'eau de la piscine, l'entretien, le fonctionnement et le comportement du client. Il est essentiel que ces facteurs soient pris en compte par l'exploitant de l'établissement.

ZONE DE RESPIRATION

L'objectif le plus important de la conception du système CVC est de fournir un apport d'air adéquat dans la zone respiratoire. L'air fourni par le système HVAC a été conditionné et filtré avec de l'air extérieur. Il s'agit de la meilleure qualité d'air que le système puisse offrir. Lorsque l'air d'alimentation est distribué dans la zone de respiration, les usagers bénéficient de la meilleure qualité d'air possible.

Une installation bien conçue contraindra et éliminera les chloramines de manière adéquate tout en fournissant l'air traité et conditionné. Il est le plus nécessaire, c'est-à-dire dans la zone respiratoire et la zone de pont.

TAUX DE RENOUVELLEMENT DE L'AIR

Les recommandations de l'ASHRAE concernant les renouvellements d'air volumétrique par heure sont importantes pour assurer que l'air circule dans toute la pièce. Les zones stagnantes doivent être évitées, car elles sont sujettes à la condensation et à des problèmes de qualité de l'air.

Les courts-circuits entre l'air soufflé et l'air repris doivent également être évités, car ils réduisent considérablement les changements d'air dans l'espace et l'efficacité globale du système CVC.

L'ASHRAE recommande

- 4 à 6 renouvellements d'air volumétrique par heure dans un natatorium ordinaire
- 6 à 8 renouvellements d'air volumétrique par heure dans les zones réservées aux spectateurs.

Un calcul rapide permet de déterminer les besoins en air soufflé :

- Air soufflé nécessaire (CFM) = volume de la pièce (ft³) x nombre de renouvellements d'air souhaités / 60

Le volume de la pièce détermine la quantité d'air d'alimentation dont un espace a besoin.

AIR DE VENTILATION EXTÉRIEUR

La quantité d'air extérieur à introduire dans l'installation est déterminée par les codes locaux. La plupart des codes adoptent la norme ASHRAE 62. L'air extérieur est essentiel pour diluer les produits chimiques en suspension dans l'air et maintenir une bonne qualité de l'air intérieur.

Les installations qui introduisent l'air extérieur conformément à la norme ASHRAE 62 et qui disposent d'une distribution d'air appropriée/efficace auront une QAI exceptionnelle.

- Une quantité d'air extérieur supérieure à celle requise par la norme 62 de l'ASHRAE n'est pas nécessaire pour assurer une bonne QAI si la distribution de l'air est bien faite (sauf pour les parcs aquatiques et les parcs à glissements intérieurs).

- L'air extérieur nécessite une quantité importante d'énergie de chauffage en hiver et doit être pris en compte dans les calculs de charge thermique.
- La récupération de chaleur doit être envisagée entre les flux d'air vicié et d'air extérieur.
- Introduire l'air extérieur par les prises d'air prévues en usine sur les appareils de traitement de l'air.
- Les prises d'air extérieur doivent être situées à l'écart des sources de contamination de l'air, telles que les ventilateurs d'extraction ou les vents de plomberie.
- Il peut être nécessaire de préchauffer l'air extérieur à 65°F si plus de 35 % du débit d'air total est constitué d'air extérieur ou si la température de conception hivernale est inférieure à 10°F.
- Un entrepreneur certifié en équilibrage d'air doit équilibrer le débit d'air du système.

Tous les appareils de traitement de l'air pour piscines intérieures doivent être équipés d'un raccordement à l'air extérieur, d'un filtre, d'un registre motorisé à deux positions et d'un registre d'équilibrage.

AIR EXHAUST

L'ASHRAE recommande que la pression soit maintenue à une pression négative de 0,05-0,15 in WC par rapport aux espaces environnants.

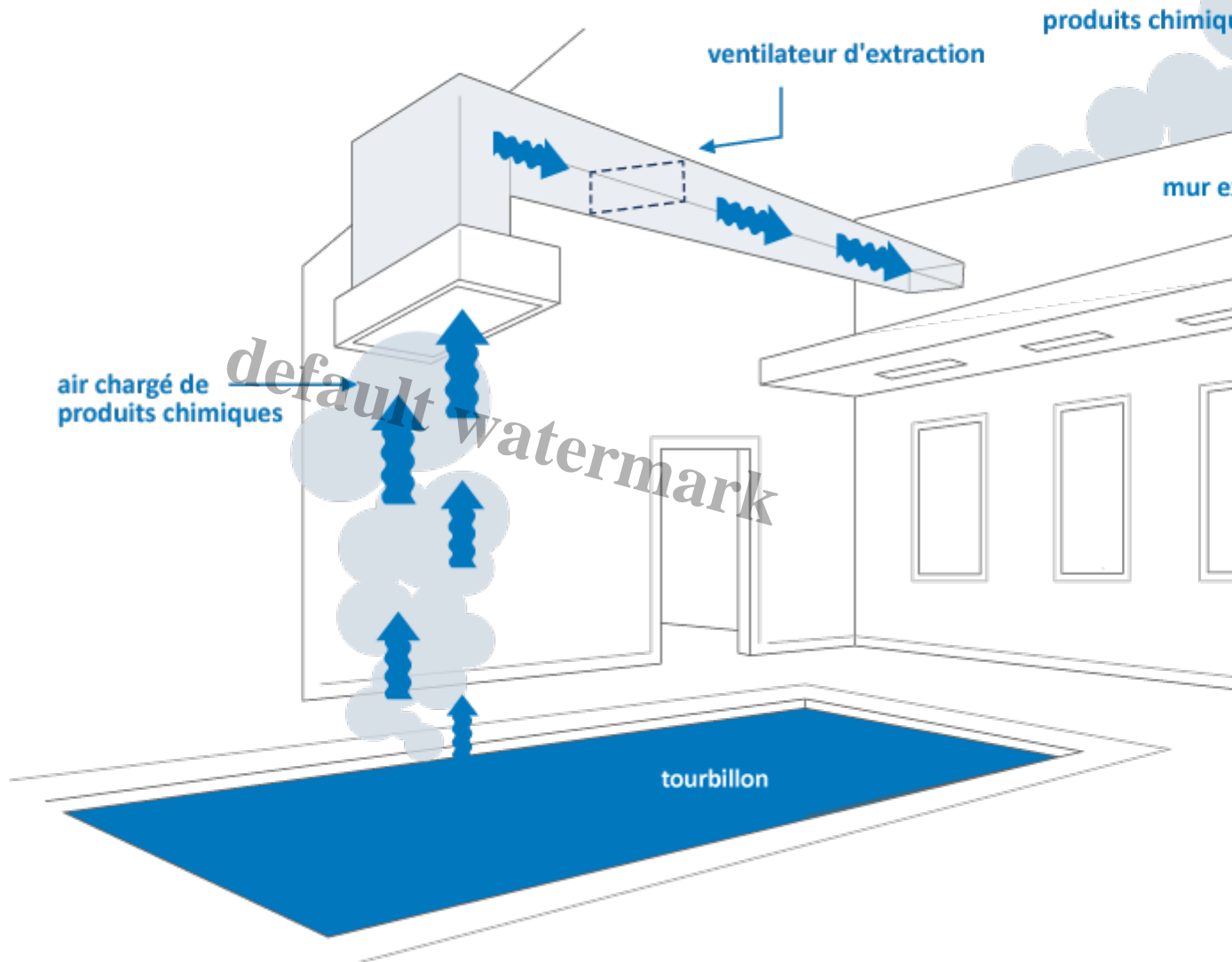
Une augmentation de 10 % de la quantité d'air évacué par rapport à l'air extérieur est une bonne règle empirique.

Une quantité d'air évacué supérieure à celle recommandée par l'ASHRAE ne réduira pas ou n'arrêtera pas la migration de l'humidité à travers l'enveloppe du bâtiment vers l'extérieur par temps froid. La vapeur migre en fonction de la différence de pression de la vapeur. Il y a effectivement une différence de pression de 10 pouces de colonne d'eau entre l'intérieur et l'extérieur pendant les journées froides d'hiver. Aucune pression négative d'air ne peut être ajoutée à un espace pour arrêter la migration de la vapeur. Pour éviter cela, des pare-vapeur doivent être placés à des endroits appropriés dans l'ensemble de l'enveloppe du bâtiment.

La **figure 3** illustre comment l'emplacement stratégique de la grille d'évacuation peut également améliorer de manière significative la qualité de l'air dans l'espace. La grille d'entrée d'air vicié doit être placée directement au-dessus d'un spa ou d'un bain à remous intérieur. Cette source capture et extrait la plus forte concentration de polluants avant qu'ils ne se diffusent dans l'espace et n'aient un impact négatif sur la qualité de l'air ambiant.

Une augmentation de 10 % de l'air évacué par rapport à l'air extérieur est une bonne règle de base.

FIGURE 3 : FIGURE DE L'AIR ÉVACUÉ



CAPTURE DE LA SOURCE CHIMIQUE AVANTAGE DE L'À VACUATION

Si l'À vacuateur est utilisÃ©, il rÃ©pond aux besoins en air viciÃ© de l'espace tout en offrant un formidable avantage secondaire en matiÃ©re de CVC. Puisqu'il Ã©vacue directement la surface de l'eau, cet air est remplacÃ© par de l'air provenant de l'espace. Cela amÃ©liore la zone de respiration en aidant Ã faire descendre l'air jusqu'Ã la surface de l'eau et de la terrasse.

CHIMIE DE L'EAU DE LA PISCINE

Sâ??il nâ??y a pas de dÃ©gagement gazeux de produits chimiques, il nâ??y a pas de problÃ©me de qualitÃ© de lâ??air. Tous les efforts visant Ã minimiser les dÃ©gagements gazeux de produits chimiques dans la conception et le fonctionnement de la piscine auront un impact direct sur la QAI. La composition chimique de lâ??eau de la piscine et le fonctionnement de lâ??installation sont des variables clÃ©s qui ont un impact sur la QAI et qui ne sont gÃ©nÃ©ralement pas sous le contrÃ´le de lâ??ingÃ©nieur concepteur.

Une bonne chimie de lâ??eau de la piscine est essentielle pour atteindre des niveaux Ã©levÃ©s de santÃ© et de confort. Le maintien de conditions idÃ©ales pour lâ??eau de la piscine garantit Ã©galement la meilleure qualitÃ© possible de lâ??air intÃ©rieur et des performances optimales du systÃ©me mÃ©canique.

De nouvelles technologies sont disponibles pour faciliter la chimie de lâ??eau et la gestion des chloramines, comme le systÃ©me Evacuator et les systÃ©mes de traitement par lumiÃ©re ultraviolette (UV).

ODEUR DE CHLORE

On croit souvent Ã tort quâ??une forte odeur de chlore est due Ã une trop grande quantitÃ© de chlore dans lâ??eau. Lâ??odeur est en fait causÃ©e par les chloramines (chlore combinÃ©) qui se dÃ©gagent de la surface de lâ??eau de la piscine.

Les chloramines se forment dans lâ??eau de la piscine lorsquâ??il nâ??y a pas assez de chlore libre dans la piscine pour traiter les composÃ©s azotÃ©s apportÃ©s dans lâ??eau de la piscine par les nageurs. Ces composÃ©s azotÃ©s sont dâ??origine naturelle et sont contenus dans la sueur, lâ??urine, les huiles corporelles et dâ??autres protÃ©ines qui sont libÃ©rÃ©es dans lâ??eau de la piscine. Si lâ??introduction de ces composÃ©s azotÃ©s dÃ©passe lâ??introduction de chlore libre, le chlore se combine aux composÃ©s azotÃ©s au lieu de les oxyder complÃ©tement.

Les niveaux de chloramine augmentent dans lâ??eau, ce qui entraÃ®ne une augmentation du dÃ©gagement gazeux de chloramine, qui crÃ©e lâ??odeur de chlore dans la piÃ©ce. Trois types de chloramines peuvent se former : la monochloramine, la dichloramine et la trichloramine. La trichloramine est la plus volatile et son dÃ©gagement gazeux est le plus rapide.

Les chloramines dÃ©gagÃ©es attirent fortement lâ??humiditÃ© de lâ??air et se combinent Ã lâ??humiditÃ© de lâ??air. Par consÃ©quent, toute condensation de lâ??humiditÃ© de lâ??espace devient corrosive.

CAPTAGE Ã LA SOURCE DES REJETS CHIMIQUES

Une mÃ©thode trÃ©s efficace de contrÃ´le des chloramines consiste Ã les capturer Ã la source, Ã la surface de lâ??eau, et Ã les Ã©vacuer avant quâ??elles ne deviennent un problÃ©me de QAI. Le systÃ©me Evacuator a Ã©tÃ© conÃ§u exactement dans ce but. Il en rÃ©sulte une qualitÃ© dâ??air exceptionnelle, mÃame sur les systÃ©mes modernisÃ©s.

Le traitement de lâ??eau de piscine par lumiÃ©re ultraviolette a un impact trÃ©s positif sur la chimie de lâ??eau et peut contribuer Ã rÃ©duire considÃ©rablement les chloramines (voire Ã les Ã©liminer

complètement). Cette approche du traitement de l'eau gagne en popularité et, au fur et à mesure que des données positives sont publiées, elle devrait devenir la norme.

HUMIDITÉ ET CORROSION

Toute condensation de l'humidité de l'espace devient corrosive. Il est essentiel que les niveaux d'humidité de l'espace soient contrôlés pour éviter la condensation, car elle endommagera le bâtiment et le système mécanique.

De par leur conception, les piscines intérieures sont plus chaudes et, par conséquent, ont des températures de point de rosée plus élevées que les espaces traditionnels.

Les ingénieurs et les architectes doivent comprendre les conséquences de l'air humide et corrosif et accorder une attention particulière à son impact potentiel sur l'ensemble du système CVC et de l'enveloppe du bâtiment.

La meilleure pratique consiste à s'assurer que tous les composants électriques se trouvent dans un vestibule mécanique séparé, à l'abri du flux d'air de la piscine. Tous les composants en contact avec le flux d'air de la piscine doivent être protégés par les meilleures peintures, revêtements et matériaux anticorrosion disponibles.

[Chapitre suivant](#)