

Introduction

La qualité de l'eau des bassins de natation est primordiale. Les textes réglementaires encadrent leur utilisation. L'attrait et le confort de l'eau, l'environnement autour de ceux-ci, conditionneront la fréquentation et l'engouement au site.

La contamination de l'eau des bassins est deux types :

- Biologique
- Chimique

Les sources de pollution

Les utilisateurs (baigneurs) sont la principale source de contamination chimique et bactériologique. Il faut être conscient qu'un nageur en bonne santé apporte au milieu aqueux, des millions de germes issus de la peau d'une part et la salive, d'autre part.

Il faut garder à l'esprit que certains utilisateurs sont malades ou en cours de guérison et qu'ils apportent au milieu aqueux, des germes supposés pathogènes.

Du point de vue chimique, chaque baigneur va transférer entre 0,3 g et 0,6 g de matières organiques. Généralement, cette pollution est du type azoté, elle provient essentiellement de la sueur, d'urine et des résidus fécaux.

Les autres sources, et non les moindres proviennent des désinfectants utilisés, des dysfonctionnements de l'installation, suite à des problèmes de conception ou des problèmes liés à l'exploitation.

Les risques liés à la pratique de la natation

Sur le plan des risques biologiques, encourus par le baigneur :

La pratique de la natation peut générer un risque d'infection. Ces infections sont la résultante de l'ingestion de l'eau et le contact de la peau et des muqueuses. A titre informatif, les statistiques médicales font état de 20-25% d'infections de type gastro-intestinales, 25-30 % des irritations cutanées, 50% des irritations de l'oreille, du nez et de la gorge.

Note d'ingénierie La désinfection au chlore Piscines/bassins intérieurs

Sur le plan des risques chimiques, encourus par le baigneur et le personnel d'exploitation, on peut citer :

Dues aux longues périodes de contact, le personnel d'exploitation est sujet à des intoxications aiguës, par ingestion ou inhalation de produits ou composés toxiques, destinés au traitement de l'eau et à l'entretien des ouvrages. Les di et tri chloramines sont souvent cités, comme étant très toxiques. Le baigneur va inévitablement inhaler, ces composés.

D'autres types d'irritations ont été largement documentés, soit des problèmes dentaires et des problèmes liés aux bronches (associés aux maladies respiratoires, asthme).

La répétition des expositions au chlore peut engendrer, aussi :

- Des troubles allergiques (conjonctivites, rhinites, laryngites)
- Des troubles oculaires, otites
- Des sensibilisations aux aéroallergènes
- Etc...

Des études ont également été publiées en ce qui concerne les bébés nageurs et la fréquentation des piscines scolaires. La perméabilité pulmonaire a été démontrée. Cette modification serait le résultat d'une fragilisation du revêtement cellulaire pulmonaire.

Les dérivés, sous produits issus de la décomposition du chlore et des matières organiques sont des risques démontrés dans toutes les études. Les THM (trihalométhanes ou haloformes) sont particulièrement nocifs. Le plus fréquemment étudié est le tri-chlorométhane ou chloroforme car ce dérivé est classé dans le groupe 2B du CIRC (centre de recherche international sur le cancer).

Les corrélations sont bien établies entre le taux de chloroforme, en milieu sanguin, urine et les concentrations régnantes dans l'eau de la piscine et l'air ambiant. L'absorption par voie cutanée représente 24% de la charge corporelle, le solde provient essentiellement de l'inhalation. Les études vérifient le spectre des THM dans la masse corporelle : on peut citer la présence du chloroforme, bromodichlorométhane, di bromodichlorométhane, bromoforme.

Note d'ingénierie La désinfection au chlore Piscines/bassins intérieurs

Les mêmes risques sont démontrés pour les personnels de surveillance et les travailleurs d'entretien et d'exploitation.

Pour ces derniers, il y a lieu de considérer les doses, par type de pollution au m³ d'air inhalé, mais aussi la dose maximum journalière admissible.

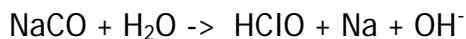
La désinfection de l'eau dans les piscines publiques, hot tubs, spas, autres bassins.

Le chlore est généralement utilisé sous forme liquide: eau de Javel 12% ou hypochlorite de sodium, acide trichloroisocyanurique, dichloroisocyanurates. D'autres désinfectants peuvent être utilisés, tel que l'hypochlorite de calcium ou le chlore gazeux ou dans certains cas, l'électrolyse au sel.

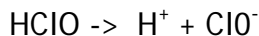
Le chlore, en contact avec l'eau génère de l'acide hypochloreux, selon les réactions chimiques suivantes :



ou



L'acide hypochloreux se décompose dans l'eau, et forme des ions hypochlorites



L'acide hypochloreux est la forme active du chlore = pouvoir désinfectant. L'ion hypochlorite est quant à lui, moins actif. Ces deux composants constituent le chlore libre. Ce dernier est mesuré facilement avec les réactifs DPD.

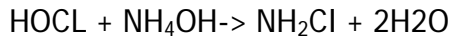
Le pH de l'eau déterminera la partition entre l'acide hypochloreux et les ions hypochlorites.

Action du chlore sur les matières organiques

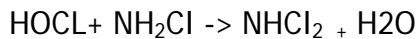
L'action du chlore est très significative sur les protéines, l'ammoniaque, l'urée, etc.. La résultante est la formation de mono, di et trichloramines et d'autres substances chlorées organiques, constituant le chlore combiné.

Note d'ingénierie La désinfection au chlore Piscines/bassins intérieurs

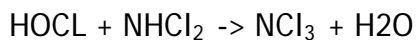
Les différentes réactions s'établissent comme suit :



Monochloramine : pas d'odeur irritante dans l'eau



Dichloramine : odeur désagréable, irritante dans l'eau



Trichloramine : volatile, odeur écoeurante, irritante dans l'air.

Il faut noter que le développement de ces réactions est lié par le ratio entre le chlore et l'azote, de la valeur du pH, de l'hydrolyse et de l'interaction des produits, en présence.

Globalement, les pourcentages du type de chloramine développé, peuvent être estimés comme suit :

- Monochloramines : 70-80%
- Dichloramines : 10-15%
- Trichloramines : 5-10%

L'échelle de valeur de la toxicité des trois types de chloramines s'établit comme suit :

- Monochloramines : 1
- Dichloramines : 10
- Trichloramines : 100

En outre, le chlore réagit également avec des substances non azotées et génère des produits irritants et toxiques (haloformes). Le chloroforme en est un.

Les propriétés physico-chimiques du chloroforme et du trichloramine font que ces produits se retrouvent plus dans l'air ambiant que dans l'eau du bassin.



Note d'ingénierie La désinfection au chlore Piscines/bassins intérieurs

Traitement de l'air des piscines intérieures

Des travaux sur la qualité de l'air ambiant documentent la problématique. Essentiellement, les polluants rencontrés sont les trichloramines ou trichlorure d'azote, le chloroforme, le formaldéhyde et les phénols.

Le seuil de tolérance pour l'utilisateur ou l'exploitant, en tri chloramines est de $0,5 \text{ mg/m}^3$

Le seuil maximal admissible en courte durée, ne devrait pas dépasser 1.5 mg/m^3

Les aménagements, tel que chutes d'eau, cascades, toboggans, piscines à vague, spas vont générer une production plus importante d'aérosols qui vont promouvoir la dispersion dans l'air de ces polluants.

Les fournisseurs de traitement d'air et de déshumidificateurs proposent des solutions de traitement de l'air, néanmoins les trichloramines sont recyclés dans l'air. Les technologies curatives proposées sont de type filtration/absorption sur média (charbon actif).

Ces technologies devraient être utilisées, en polissage et non en traitement principal, sous peine d'épuisement rapide des médias (charbon actif). Enfin, le taux adéquat de renouvellement de l'air est un facteur primordial, dans l'efficacité de la ventilation et du confort recherché, dans le périmètre du ou des bassins.

La Solution UVTECH

La bonne solution technique réside dans une réduction à la source de la pollution. UVTECH propose des générateurs UV à moyenne pression permettant de maintenir des taux bas, notamment en chloramines, bien en deçà, des seuils de tolérance, communément admis.

Un design optimun du générateur, son implantation sur la ligne de traitement garantiront une stabilité ou une réduction des THM.



Note d'ingénierie
La désinfection au chlore Piscines/bassins intérieurs

Selon les débits d'eau à traiter, nous proposerons des solutions adaptées, avec des générateurs UV multi- lampes à moyenne pression. Ces équipements pourront être équipés au besoin de procédés manuels ou automatiques de nettoyage. Les systèmes de nettoyage des manchons de quartz seront de type mécanique ou chimique.

TPE Technologies inc.

12260, Green Lane Montréal, QC, Canada, H4K 2C3
Téléphone : (514) 745 6665 Télécopie : (514) 745 8652
info@uvtech.ca www.uvtech.ca