

**Rencontre  
de la prévention**

**cig**  
Petite  
Couronne

**RENCONTRE DE LA PRÉVENTION**

# **PANORAMA DE LA GESTION DE LA TRICHLORAMINE EN COLLECTIVITÉ**

---

2024

**cig**  
Petite  
Couronne



01

Les Trichloramines : quels risques pour la santé ?

02

RETEX Centre nautique de Gennevilliers

03

RETEX Centre aquatique de Levallois



# LES TRICHLORAMINES : QUELS RISQUES POUR LA SANTÉ ?

---

SERVICE DE MÉDECINE PRÉVENTIVE DU CIG  
RENCONTRE DE LA PRÉVENTION DU 15 OCTOBRE 2024

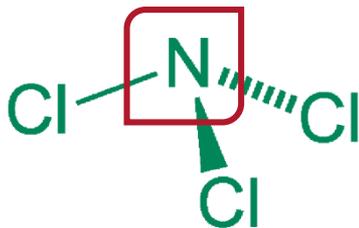


# LES RISQUES PROFESSIONNELS DES AGENTS TRAVAILLANT EN PISCINE



Source : CDG13

# LES TRICHLORAMINES



Les chloramines résultent d'une réaction chimique entre le chlore et les matières organiques (urine, sueur). Il existe plusieurs centaines d'autres sous-produits de chloration.

Formule chimique :  
**NCl<sub>3</sub>**

Différents types de chloramines :

- Monochloramine et dichloramine (solubles dans l'eau)
- Trichloramine (gaz insoluble dans l'eau)

La trichloramine est la forme la plus **volatile** et la plus **irritante** des chloramines, souvent associée aux problèmes de santé des professionnels travaillant dans les piscines.

# ÉMISSION DES TRICHLORAMINES : FACTEURS FAVORISANT

Combinaison de différents facteurs dont :



Qualité de l'eau : T°C,  
concentration en chlore libre, pH



Fréquentation et nature des  
activités aquatiques



Qualité de l'air

... sans oublier l'organisation du travail...

# RISQUES POUR LA SANTÉ

(Aigus et/ou chroniques)

	Risques respiratoires	Risques cutanés	Risques oculaires
Voies de pénétration	Voies respiratoires	Peau et muqueuses	Yeux, cornée
Signes cliniques	<ul style="list-style-type: none"><li>• Irritation des voies respiratoires</li><li>• Toux et essoufflement</li><li>• Asthme et insuffisance respiratoire chronique obstructive</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rougeurs, démangeaisons, irritations</li><li>• Dermatitis de contact et eczéma</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Déshydratation de la cornée</li><li>• Irritation</li><li>• Œdème</li><li>• Inflammation</li></ul>

# DÉMARCHE DE PRÉVENTION :

Notifier le risque  
dans le DU

Agir sur la qualité  
de l'eau

Agir sur la qualité  
de l'air

Agir sur  
l'organisation du  
travail

Former et informer  
les agents

Suivi médical  
particulier



Le service de médecine préventive contribue à chaque étape de la démarche de prévention.



# MISSIONS DU SERVICE DE MÉDECINE PRÉVENTIVE

## Sur le plan collectif

Le médecin du travail et l'infirmier de santé au travail réalisent des **actions sur le milieu du travail (AMT)** qui peuvent être :

- Etudes de poste
- Visites d'unités de travail avec lecture des cahiers de mesure de pH et des titrages de chloramines
- Informations sur les mesures de trichloramines dans l'air ambiant
- Prescriptions de prélèvements à l'Autorité Territoriale
- Etudes épidémiologiques
- Analyses des FDS
- Conseils pour les EPI
- Conseils en organisation du travail etc.

Art. 14 décret 85-603  
modifié

# MISSIONS DU SERVICE DE MÉDECINE PRÉVENTIVE

## Suivi individuel de santé

**Agents en surveillance médicale particulière, en lien avec leurs expositions professionnelles (trichloramines et autres).**

Une visite d'information et de prévention (VIP) annuelle pour :

- Questionner le travail réel pour comprendre son déroulement
- Rechercher des gênes, des signes cliniques pouvant être en lien avec l'exposition aux trichloramines, recherche d'atopie
- Explorer les fonctions pulmonaire et ORL : auscultation clinique, prescription d'EFR périodique
- Examiner la peau

Des orientations sont possibles si le médecin le juge nécessaire.

# CONCLUSION

## Les trichloramines

- Un risque particulier parmi les risques liés aux sous produits de chloration et les autres risques professionnels
- Un risque pour les professionnels travaillant dans les piscines et les baigneurs notamment les enfants et les nageurs assidus
- Des atteintes à la santé notables en fréquence et en gravité
- Une réparation au titre du tableau 66 des maladies professionnelles

## Meilleure connaissance du risque et des moyens de le réduire

- Amélioration des moyens d'évaluation du risque : exemple de l'outil de l'INRS, Triklorame
- Amélioration des techniques de déchloration des eaux
- Recherche de nouvelles techniques de désinfection des eaux

**MERCI !**

---



# **CENTRE NAUTIQUE DE GENNEVILLIERS**

15 OCTOBRE 2024

# SOMMAIRE

- Organisation Page 15
- Les bassins Page 16
- Le centre nautique Page 17
- Protocole d'entretien Page 18
- Protocole en cas de chloramines dans l'air Page 19
- Retour d'expérience Page 20



# ORGANISATION

Au sein de la direction des sports, l'équipe du centre nautique est organisée en 3 pôles :

- Administratif : 1 responsable adjointe et 4 agents d'accueil
- Technique : 1 responsable adjoint technique et 9 agents entretien
- Bassin : 1 responsable adjoint cheffe de bassin et 9 maitres-nageurs
- 1 responsable d'établissement

Pour ouvrir le centre nautique dans des conditions d'hygiène et de sécurité optimales il faut tous les jours, au minimum, la présence de :

- 4 MNS
- 3 agents d'entretien/maintenance
- 2 agents d'accueil
- 1 éducateur forme
- 1 responsable

# LES BASSINS



Etablissement ouvert 7 jours sur 7,  
337 jours sur 365

Fréquentation Maximale Instantanée (F.M.I) : **650 personnes**

Fréquentation annuelle : 138 972

Bassin sportif intérieur :

25m x 15m / 375 m<sup>2</sup> Profondeur de 2 à 4 m

Bassin apprentissage intérieur :

25 x 6 m / 200 m<sup>2</sup> Profondeur de 1m à 1m20

Bassin ludique intérieur :

100 m<sup>2</sup> Profondeur : 0m60 à 1m20 / 2 jets  
d'eau, geyser, rivière

Pataugeoire intérieure

# CENTRE NAUTIQUE

Ouvert en 2009 le centre nautique de Gennevilliers accueille :

- Les usagers en pratique libre (66 893 en 2023)
- l'école municipale de natation (6 482)
- Les scolaires (cette année cp, ce1, cm2 et Ulis), collèges et lycées (3859)
- Les associations telles que :
  - **Club de plongée gennevillois (947)**
  - **Club de kayak gennevillois (809)**
  - **Club de plongée handi (247)**
  - **Club de natation (10 226)**
  - **Association des personnes âgées (AGIR) (3102)**
  - **Le sport santé :**
    - Du CSMG, du CMS, APEI et hôpital de jour de Gennevilliers





# PROTOCOLE D'ENTRETIEN



La société prestataire en charge des analyses relatives à la qualité de l'eau et de l'air utilise une valise dont les outils permettent de mesurer instantanément les taux de chlore, de PH et du chlore combiné de l'eau (chloramines).

Ces analyses s'effectuent au bord des bassins 2 fois par jour, le matin et en début d'après-midi.

- Petit rappel :
  - *Taux de PH : compris entre 6,9 et 7, 6.*
  - *Taux de chlore : compris entre 1 et 3.*
  - *Taux de chloramines à ne pas dépasser : 0,6 mg/l.*

L'ARS effectue un passage par mois sur site pour analyses

# PROTOCOLE EN CAS DE CHLORAMINES DANS L'AIR

L'impact sur la santé des chloramines dans l'air nécessite en cas de taux élevé :

- 1) Evacuation de la zone concernée jusqu'à rétablissement de la situation
- 2) Amélioration de la ventilation : la zone autour des bassins doit être bien ventilée pour permettre à l'air vicié de se disperser et d'être remplacé par de l'air neuf.
- 3) Nettoyage approfondi : Un Nettoyage en profondeur des surfaces autour des bassins (autolaveuses...), des lignes d'eau est primordial pour éliminer les dépôts de chloramines (le personnel descend dans l'eau pour frotter, mise à l'eau des robots de nettoyage).
  - 5) Contrôle et ajustement des paramètres de l'eau : Pour prévenir de tout incident lié à une formation excessive de Chloramines dans l'air les agents du prestataire maintiennent sur l'eau des niveaux appropriés de chlore libre et ph  
*Taux de PH : compris entre 6,9 et 7, 6.*  
*Taux de chlore : compris entre 1 et 3.*  
*Taux de chloramines à ne pas dépasser : 0,6 mg/l.*

## ACTIONS DE PREVENTION

Nettoyage et maintenance régulière : le prestataire s'assure du bon fonctionnement et du bon entretien des systèmes de filtration et de traitement de l'air (CTA, extracteur...) afin d'éliminer efficacement les particules de Chloramines dans l'air.

Il est important de limiter l'apport en matières organiques dans les bassins en veillant au respect de règles d'hygiène élémentaires de la part des baigneurs : port du bonnet, slip de bain, douche et savonnage avant la baignade. Sans oublier l'utilisation des toilettes, etc.

# **RETOUR D'EXPERIENCE / AOUT 2023**

Du fait des fortes chaleurs de l'été associées à la l'exposition au soleil des bassins dues aux nombreuses baies vitrées de l'établissement, l'atmosphère était étouffante et les maîtres-nageurs se sont plaints de picotements au niveau des yeux et de la gorge.

Un contrôle des chloramines dans l'air a été demandé. Les délais étant assez longs avant intervention de l'entreprise (3 semaines), les syndicats ont sollicité la direction des sports avec un souhait de droit de retrait de la part des agents.

Plusieurs réunions de crise avec la direction générale, la médecine professionnelle, la direction des sports, ENGIE et les syndicats ont eu lieu.

Les mesures mises en place :

- Tests respiratoires au CMS pour tous les Maitres-nageurs qui le souhaitaient
- Nettoyage en profondeur des bouches d'aération
- Pausés plus fréquentes pour les MNS afin de leur permettre de s'aérer
- Ouverture des porte-fenêtres des bassins donnant sur le solarium
- Test de la qualité de l'air intégrés au contrat de maintenance d'ENGIE, flêchés 2 fois par an
- Création d'une trappe de ventilation sous les tribunes basses de la piscine
- Un contrôle du taux de chloramines dans l'air et du débit de ventilation a été réalisé par la société HYGIENAIR
- Après réception des résultats des tests il s'est avéré que les valeurs étaient dans la norme.

**MERCI !**

---



VILLE DE LEVALLOIS

# **CENTRE AQUATIQUE DE LEVALLOIS**

15 OCTOBRE 2024



# **SOMMAIRE**

## **I. Présentation du Centre Aquatique de Levallois**

- > 1.1- Les équipements
- > 1.2- Les chiffres clés

## **II. Genèse du projet : production de chlore intégrée**

- > 2.1- Le contexte
- > 2.2- Les chiffres clés

## **III. Principes techniques de la solution présentée**

- > 3.1- Les équipements
- > 3.2- Les étapes

## **IV. Avantages & inconvénients en termes de prévention**

# **PRÉSENTATION DU CENTRE AQUATIQUE DE LEVALLOIS**





# 1-1 LES ÉQUIPEMENTS

## 3 ZONES DE BAIN & 2 SOLARIUMS



- > 1 bassin Sportif : 25x15m (6 lignes) / P : 1m50-3m
- > 1 bassin Associatif : 25x12,5m (5 lignes) / P : 0,90m-2m
- > 1 bassin Ludique : 80m<sup>2</sup> / P : 1m20
- > 1 Pataugeoire : 15M<sup>2</sup>

## 1 ESPACE DETENTE / 1 SALLE DE SPORT



- > 1 Jacuzzi / 2 saunas / 1 hammam / 1 solarium
- > 1 salle cardio
- > 1 salle de musculation

# 1-2 LES CHIFFRES CLÉS



**Date de création du CAL : 2009**

**Ouverture & amplitudes horaires :**

- > 7 jours/7
- > De 7h à 22h30 selon l'accueil associatif
- > Agents technique d'entretien présents de 6h à 23h en période scolaire

# **GENÈSE DU PROJET : PRODUCTION INTÉGRÉE DE CHLORE**





## **2-1 LE CONTEXTE**

- > Lors du projet de construction d'un centre aquatique à Levallois, **une réflexion a été ouverte sur la solution la plus pertinente et sécuritaire quant au système de traitement de l'eau et plus particulièrement la production de chlore.** Jusqu'alors l'ancienne piscine était traitée en chlore gazeux.
- > Suite à un incident de dépotage (*erreur entre la cuve d'acide et de javel*) survenu à la piscine de Neuilly en 2007, le stockage du chlore liquide est clairement apparu comme potentiellement accidentogène et contraignant (*risques pour tout le personnel mais également les usagers et les habitants à proximité*).
- > Une étude a donc été menée pour envisager la solution la plus sécurisée et efficiente quant aux cahiers des charges spécifique du projet de Levallois. Parmi les options habituelles de traitement de l'eau, toutes présentent plus ou moins un risque à des degrés différents.

- **Chlore gazeux** :

*risque +++*

*notamment dans une zone fortement urbanisée avec habitation*



- **Galets** :

*risque ++*

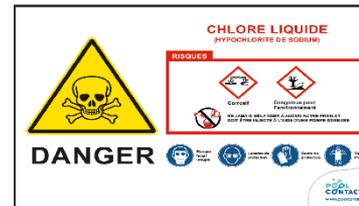
*risque d'explosion dans une cuve de stockage  
non pertinent pour des bassins en intérieur*



- **Chlore liquide** :

*risque +*

*erreur possible de cuves de dépotage*





## 2-1 LE CONTEXTE

- > La solution retenue en 2009 fut donc un traitement par **chlore liquide mais avec une production interne via une cellule d'électrolyse.**

## 2-2 LES CHIFFRES CLÉS



**43 000 M<sup>3</sup> :**  
Volume  
d'eau  
traitée par  
an pour les  
bassins

> **Production de chlore in situ via une cellule électrolyse intégrée :**

- **Moyenne de fonctionnement de la cellule** : 20h/jour
- **Production :**
  - Saumur (sodium) : *65 litres/heure de saumur*
  - Hypochlorite de sodium (javel) : *1300 litres/jour soit 468 000 litres par an et entre 6 et 8 degrés PPM de chlore*
- **Cuve de stockage** : 3000 litres (produit fini)
- **Consommation en sel** : 10 tonnes à l'année
  - Sacs de 25 kgs / existent en sacs de 10 ou 15 kgs

# **PRINCIPE TECHNIQUE DE PRODUCTION INTÉGRÉE**



# 3-1 LES ÉQUIPEMENTS

1- BAC A SAUMUR



2- POMPES  
du bac à la cellule

3- CELLULE  
ELECTROLYSE



4- CUVE DE  
RECEPTION  
produit fini

# 3-2 LES ÉTAPES



1- **Bac à saumur** :  
intégration de sel  
+ eau adoucie



2- **Pompe** de la  
cuve sel vers la  
cellule



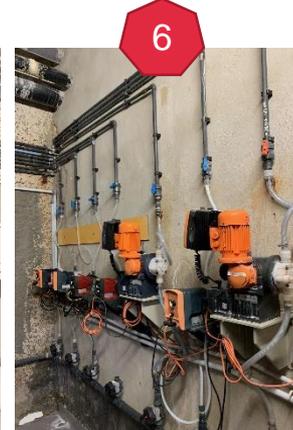
3- **Cellule électrolyse**  
**production chlore**



4- **Cuve de**  
**réception**  
produit fini  
(capacité : 1000 litres)



5- **Transfert dans**  
**cuve de stockage**  
(capacité : 3000 litres)



6- **Injection vers**  
**bassins + pédiluve**

Seule manutention  
humaine



# **LES AVANTAGES & INCONVÉNIENTS EN TERMES DE PRÉVENTION**





# LES AVANTAGES

- **Aucun risque d'accident respiratoire ni d'explosion/dégazage liés au chlore**  
+ système de sécurité sur le bloc cellule > dès l'arrêt de la ventilation = arrêt automatique
- **Manipulation humaine limitée & sans danger** : uniquement sacs de sel à mettre dans la cuve  
(*accessible à tous les agents // n'implique pas une force physique // pas de technicité, ni de formation spécifique*)
- **Pas de ports EPI spécifiques hormis les réglementaires** pour les agents techniques
- **Une exposition réduite aux trichloramines pour les MNS** avec un traitement au chlore moins agressif (concentration + faible que celle dans l'industrie / mieux régulée en fonction des besoins réels de l'établissement).
- **Un meilleur confort pour les usagers avec une eau plus douce, moins agressive** production entre 6 et 8 ppm de chlore vs 26 et 32 ppm habituellement dans l'industrie.

# LES INCONVENIENTS

- Dépendance en cas de panne /// traitement manuel temporaire à la chlorite

**MERCI !**

---