

# MESURE DES CHLORAMINES DANS L'AIR AMBIANT D'UNE PISCINE D'AMIENS METROPOLE

## Synthèse de l'étude

### LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Nous passons en moyenne 80 % de notre temps dans des environnements intérieurs que ce soit chez soi, à l'école, au travail, dans les transports, pour les loisirs ....

L'air que nous y respirons peut avoir des effets sur le confort et la santé, depuis la simple gêne - odeurs, somnolence, irritation des yeux et de la peau - jusqu'à l'aggravation ou le développement de pathologies comme par exemple les allergies respiratoires.

La pollution de l'air intérieur peut avoir plusieurs origines. Elle peut venir de l'aménagement intérieur (mobilier, plantes), des activités humaines (tabac, bricolage, ménage, cuisine, feu de bois, produits cosmétiques, phytosanitaires, antiparasitaires), de l'environnement extérieur (Air, Sol), du bâtiment et de son équipement (revêtements, isolants, chaudières) et des allergènes domestiques (moisissures, acariens, animaux domestiques).

Les effets de la pollution intérieure sur la santé ne sont que partiellement connus. Peu d'études sur les liens entre l'exposition aux polluants et le développement d'une maladie ou d'un symptôme ont été réalisées. La contribution de la qualité de l'air intérieur à certaines maladies reste encore à identifier et à évaluer.

L'ensemble de la population est concerné, et plus particulièrement les personnes sensibles et fragiles (enfants, personnes âgées ou immunodéprimées, malades pulmonaires chroniques).

La qualité de l'air intérieur des lieux clos ouverts au public, notamment dans les établissements accueillant des enfants, est une préoccupation croissante qui a donné lieu à plusieurs engagements importants dans le cadre du Grenelle de l'Environnement.

Le projet de loi de transition environnementale, dit « Grenelle 2 », prévoit donc dans son article 71 une disposition visant à rendre obligatoire la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains Etablissements Recevant du Public (ERP).

Dans ce cadre, et depuis plusieurs années déjà, de nombreuses AASQA se sont impliquées dans le domaine de la qualité de l'air intérieur afin d'évaluer les niveaux de polluants dans les ERP.

### LES CHLORAMINES DANS LES PISCINES

Les baigneurs constituent la principale source de contamination biologique et chimique de l'eau des piscines. Pour garder ses qualités d'origine d'une part, et pour combattre les germes introduits d'autre part, l'eau doit être désinfectée et désinfectante. Le traitement de l'eau est garanti dès la construction par l'installation de filtres et de pompes de recyclage. Parallèlement, il est nécessaire de traiter l'eau chimiquement afin de la désinfecter et de stabiliser sa composition chimique.

Dans la plupart des piscines, les opérations de désinfection sont réalisées par introduction de chlore dans l'eau. Ce composé est majoritairement utilisé en raison de ses excellentes

propriétés bactéricides, de son faible coût et de la facilité d'emploi de certains de ses dérivés.

Les composés organiques apportés par les baigneurs sont multiples, de même que les composés qui en dérivent par réaction avec le chlore.

Dans la plupart des cas, le chlore est, soit solubilisé dans l'eau avec pour résultat sa transformation en hypochlorite (ou acide hypochloreux selon le pH), soit directement utilisé sous cette forme d'hypochlorite (eau de Javel ou composés assimilés).

Les chloramines sont issues de la réaction de l'hypochlorite avec des composés azotés présents dans l'eau et apportés par les baigneurs (sueur, salive, urine ou autres éléments d'origine humaine).



Il s'agit d'une chimie très complexe qui voit le chlore dégrader progressivement des molécules telles que les protéines pour donner naissance à des composés aussi divers que des haloformes (trihalométhanes), des aldéhydes (en particulier formol) et des chloramines...

Les chloramines et les trihalométhanes sont les deux familles de composés les plus étudiées dans l'air des piscines.

#### Effets sur la santé et valeurs limites

Chez les chloramines, la trichloramine ou trichlorure d'azote ( $\text{NCl}_3$ ) est la plus volatile.

La trichloramine est un produit reconnu très irritant (irritations oculaires et respiratoires). En effet, le trichlorure d'azote stimule les terminaisons nerveuses de la muqueuse nasale et provoquent une sensation de brûlure.

Ce composé a été classé dans la catégorie des agents fortement irritants comme le chlore ou le formaldéhyde.

En 1994, l'institut national de recherche et de sécurité (INRS) a proposé une valeur de « confort » relative à la trichloramine de  $0,5 \text{ mg/m}^3$  (valeur limite à court terme à partir de laquelle des irritations sont ressenties) et une valeur limite d'exposition maximale de  $1,5 \text{ mg/m}^3$ .

#### La réglementation dans les piscines ouvertes au public

La circulaire DGS/EA4 2008-65 du 22 février 2008 relative aux dispositions réglementaires applicables aux piscines ouvertes au public, à l'utilisation des produits et procédés de traitement de l'eau et notamment à ceux mettant en œuvre des lampes à rayonnement ultraviolet (UV) pour la déchloramination des eaux impose aux piscines utilisant des procédés mettant en œuvre des lampes à rayonnement UV pour la déchloramination des eaux, des mesures de trichloramines et de trihalométhanes dans l'air deux fois par an.

## INTRODUCTION

Les lieux de loisirs couverts font partis des ERP les plus fréquentés par les enfants. Parmi ceux-ci, les piscines sont placées au 4<sup>ème</sup> rang en terme de fréquentation.

Afin de mieux connaître les pollutions présentes dans l'atmosphère intérieure des différents lieux de vie, Amiens Métropole a demandé à Atmo Picardie de lui fournir les éléments utiles à l'élaboration de politiques publiques permettant d'informer, de prévenir ou de limiter les risques liés à la pollution de l'air dans les espaces clos.

C'est dans ce cadre que nous avons réalisé une campagne de mesure de la qualité de l'air autour des bassins de la Piscine Georges-Vallerey à Amiens du 12 au 18 mai 2009. Au cours de cette étude, nous avons réalisé des analyses de chloramines (Trichlorure d'azote) dans l'air au niveau de 5 points de mesure. La température de l'eau, de l'air, l'humidité ainsi que la fréquentation ont été relevées par les responsables de la piscine.

## SITES DE MESURE

En accord avec les services d'Amiens Métropole, il a été décidé d'étudier la qualité de l'air autour des bassins de la piscine Georges-Vallerey située rue Alexandre Dumas à Amiens.

Cette piscine a été mise en service en 1973. Elle dispose d'un grand bassin de 25 m de long et de 15 m de large et d'un petit bassin de 12,5 m de long et 15 m de large.

Le renouvellement de l'air se fait par un dispositif de ventilation datant de 2002 ayant une capacité théorique de 27000 m<sup>3</sup>/h, soit 3 fois le volume de la salle en 1 heure.

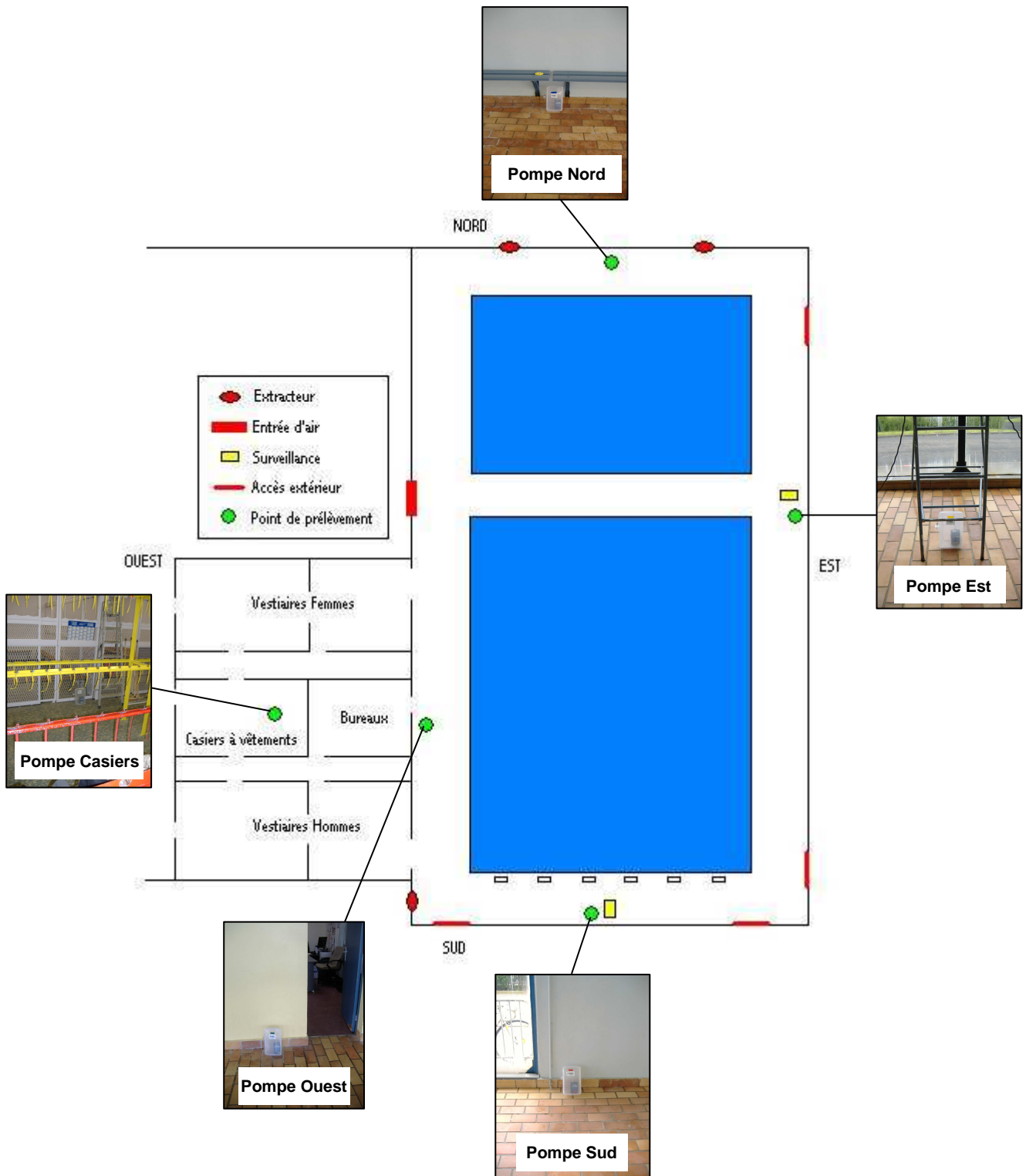
3 extracteurs sont disposés autour de la piscine. Les emplacements sont présentés sur le schéma ci-après.



### Disposition des moyens de mesure

Quatre points de prélèvement ont été disposés autour des bassins de la piscine.  
Un cinquième point de mesure a été mis en place dans la pièce des casiers à vêtements.

La disposition de ces différents points de prélèvement est présentée par le schéma ci-dessous.



## PROTOCOLE

La mesure des chloramines s'effectue par l'intermédiaire d'un prélèvement sur deux filtres en fibres de quartz à l'aide d'une pompe avec un débit de 1 litre/min durant 2 heures de prélèvement minimum. Cette méthode de prélèvement permet principalement la mesure du trichlorure d'azote ou chloramine présent dans l'air, qui représente près de 95% de la pollution chlorée.

Au cours de la campagne de mesure, 3 prélèvements journaliers ont été réalisés du lundi au samedi afin d'avoir une vision représentative d'une journée. Un seul prélèvement a été réalisé le dimanche matin.

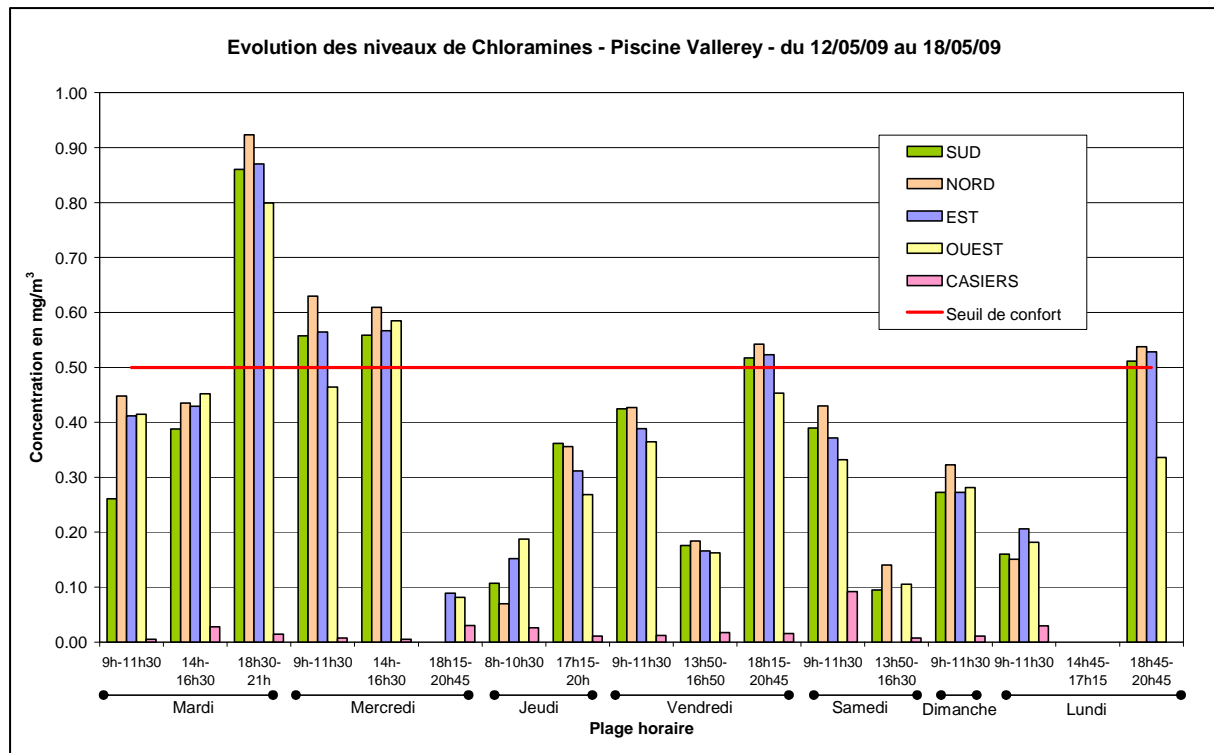
En fonction des indications des responsables de la piscine, il a été décidé d'étudier les plages horaires suivantes :

- Du lundi au samedi : 9h à 11h30, 14h à 16h30 et 18h30 à 21h
- Le dimanche : 9h à 11h30

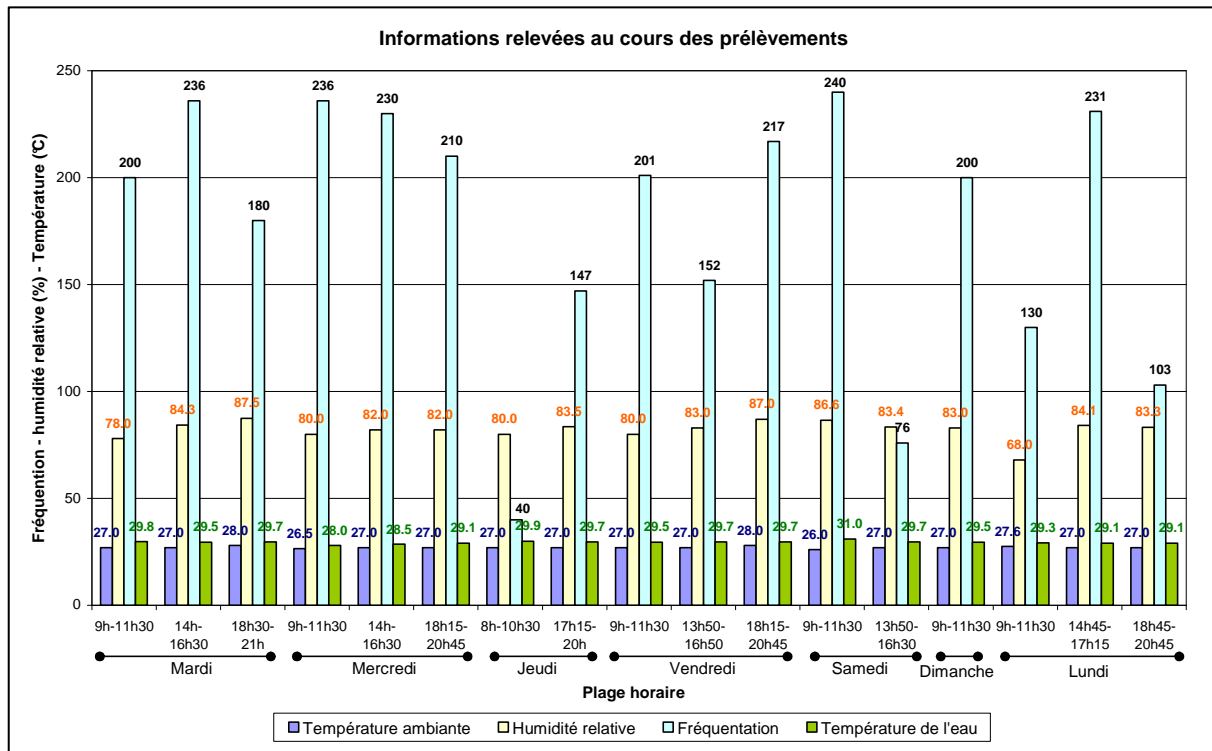
Ces horaires correspondent aux périodes au cours desquelles les fréquentations les plus importantes sont généralement rencontrées.

## RÉSULTATS

### Résultats des prélèvements



Paramètres complémentaires relevés au cours de la campagne



Le personnel de la piscine a indiqué que les accès extérieurs été ouverts tous les matins lors de chaque nettoyage et en journée lorsque la fréquentation était importante et que les conditions météorologiques extérieures le permettaient.

Au cours de l'étude, les accès extérieurs ont été ouverts les jours suivants :

Jour	Commentaire
Mardi 12 mai 2009	Le matin jusqu'à 12h
Mercredi 13 mai 2009	L'après midi
Jeudi 14 mai 2009	Le matin et l'après midi jusqu'à 18h
Vendredi 15 mai 2009	Le matin jusqu'à 13h
Lundi 18 mai 2009	Le matin et l'après midi

## CONCLUSION

D'après les résultats présentés ci-dessus, il apparaît qu'au cours de la campagne de mesure des chloramines ( $\text{NCl}_3$ ) qui a eu lieu autour des bassins de la piscine Georges Vallerey du 12 au 18 mai 2009, le seuil de confort de  $0,5 \text{ mg/m}^3$  a été dépassé à 5 reprises sur 3 des 5 sites de prélèvement.

Le point de prélèvement situé dans la salle des casiers à vêtements donne des niveaux en  $\text{NCl}_3$  très faibles tout au long de la campagne.

Le site situé à l'ouest du bassin (côté du renouvellement d'air) montre des niveaux généralement plus faibles que les trois autres points de prélèvement disposés autour du bassin.

Le point de prélèvement situé au nord du bassin donne globalement les niveaux les plus élevés de la campagne de mesure malgré le fait qu'il soit situé à proximité de deux extracteurs.

L'étude des dépassements n'a pas permis de mettre en évidence de corrélation entre la température de l'eau, la température de l'air, l'humidité, la fréquentation ou l'activité et les niveaux en  $\text{NCl}_3$ .

Il semble cependant qu'une aération importante de la salle par l'ouverture des accès vers l'extérieur limite l'augmentation des niveaux de  $\text{NCl}_3$ .

Des niveaux régulièrement plus importants sont susceptibles d'être rencontrés en hiver du fait d'une aération limitée vers l'extérieur.

Afin d'améliorer la situation actuelle et à venir, il serait intéressant dans un premier temps de vérifier régulièrement les débits de ventilation et d'extraction et de les adapter le cas échéant.

Par la suite, d'autres mesures pourraient être mises en œuvre. Une amélioration de l'hygiène des baigneurs permettrait par exemple de limiter l'apport de composés organiques vers les bassins et donc la production de chloramines dans l'air.

Enfin, il est également possible de recourir à des systèmes de traitement de l'eau utilisant peu ou pas du tout au chlore (désinfection par UV, à l'ozone ou au PHMB).