



Evaluation de la qualité de l'air

Centre aqua-récréatif l'Aiga bluia, Saint Junien, Haute-Vienne (87) 2016

Evaluation de la qualité de l'air intérieur aux niveaux des galeries techniques et des bassins couverts

Référence : QAI_E7-2016
Version : finale du 19/01/2017
Auteur : Fanette Moutrille

Atmo Nouvelle-Aquitaine
Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air
Tel : 09.84.200.100 - contact@atmo-na.org

Client : Communauté de communes Porte Océane du Limousin - Centre aqua récréatif l'Aiga Bluia de Saint Junien

Titre : Centre aqua récréatif l'Aiga Bluia de Saint Junien / Evaluation de la qualité de l'air intérieur aux niveaux des galeries techniques et des bassins couverts

Référence : QAI_E7-2016

Version : finale du 19/01/2017

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Fanette Moutrille	Rémi Feuillade	Rémi Feuillade
Qualité	Chargée d'études	Directeur délégué Production et Exploitation	Directeur délégué Production et Exploitation
Visa			

Conditions de diffusion

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application. A ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site **internet** (www.atmo-nouvelleaquitaine.org) ;
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client cité ci-dessus sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association ;
- En cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution ;
- Toute utilisation totale ou partielle de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport. Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aura pas donnée d'accord préalable.

Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas utilisées pour la validation des résultats des mesures obtenues.

TABLE DES MATIÈRES

Glossaire.....	5
Contexte et objectif	6
PARTIE 1 – Polluants étudiés.....	7
1. Origine et formation.....	7
2. Effets sur la santé	8
PARTIE 2 – Réglementation	9
1. Trichlorure d'azote.....	9
2. Principaux THM dont chloroforme.....	9
PARTIE 3 - Organisation de l'étude.....	10
1. Stratégie et plan d'échantillonnage	10
2. Technique de prélèvement et d'analyse	14
PARTIE 5 : Résultats	15
1. Chloramines	15
2. THM.....	17
Conclusion	18
Bibliographie.....	19
Table des illustrations	20
Table des tableaux	21
ANNEXE.....	22
ANNEXE 1 : Agrément Atmo Nouvelle-Aquitaine.....	23

GLOSSAIRE

Polluants

NCl ₃	Trichlorure d'azote ou trichloramine
THM	Famille des Trihalométhanes (dont chloroforme)

Unités de mesure

µg	microgramme (1 millionième de gramme, 1 µg = 10 ⁻⁶ g)
m ³	mètre cube (d'air)
pH	potentiel Hydrogène
lq	limite de quantification
L/min	litre par minute, unité de débit de prélèvement

Abréviations

AASQA	Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
OQAI	Observatoire National de la Qualité de l'Air Intérieur
VME	Valeur moyenne d'exposition sur le long terme, pondérée sur 8 heures par jour et 38 ou 40 heures par semaine, pour 40 années de travail
VLE	Valeur limite d'exposition, à ne pas dépasser plus de 15 minutes en situation de travail

CONTEXTE ET OBJECTIF

La qualité de l'air intérieur, notamment celle des lieux clos ouverts au public (où nous passons en moyenne 85% de notre temps), est aujourd'hui une préoccupation reconnue majeure des instances nationales.

C'est pour cela que depuis quelques années déjà, de nombreuses études, menées par les AASQA ou d'autres organismes comme l'OQAI ou l'ANSES, se portent sur ce thème en s'intéressant à des environnements spécifiques (lieux scolaires, infrastructures de transports, lieux de loisirs, ...).

Dans ce cadre, les piscines couvertes représentent un environnement spécifique où le confinement joue un rôle important notamment avec la présence dans l'air de produits chlorés volatils nocifs pour la santé.

En conséquence de cela et en réponse à la sollicitation de la communauté de communes Porte Océane du Limousin, Atmo Nouvelle-Aquitaine (ex-Limair) a mis en place une mesure exploratoire pour différents composés dans l'air du centre aqua récréatif l'Aiga Bluia de Saint Junien.

Cette évaluation est réalisée dans l'enceinte des bassins ainsi que dans les galeries techniques (situées en-dessous) et concerne les teneurs en chloramines (ou trichlorure d'azote) et quatre principaux THM dont le chloroforme.

PARTIE 1 – POLLUANTS ETUDIÉS

1. Origine et formation

Les eaux de piscines, même filtrées et recyclées, contiennent encore des germes pouvant nuire à la santé des baigneurs.

Elles nécessitent donc un traitement chimique, d'une part pour les désinfecter de ces germes, d'autre part pour les rendre désinfectantes et ainsi éliminer au maximum les pollutions introduites par les baigneurs.

Le chlore et ses dérivés (eau de Javel, ...) sont les produits les plus employés pour cela car ils cumulent efficacité et facilité d'utilisation.

Cependant la réaction de ces composés chlorés (sous forme d'acide hypochloreux ou d'ion hypochlorite selon le pH) avec les substances organiques azotées (sueur, salive, urine, ...) introduites dans l'eau par les baigneurs conduisent à la formation de molécules appelées chloramines complexes.

Celles-ci, en présence d'un excès de chlore réagissent à leur tour et se décomposent en produits divers tels que des haloformes (trihalométhanes et chloroforme (CHCl₃) en particulier), des aldéhydes, de l'azote et des chloramines minérales simples (principalement la trichloramine ou trichlorure d'azote NCl₃).

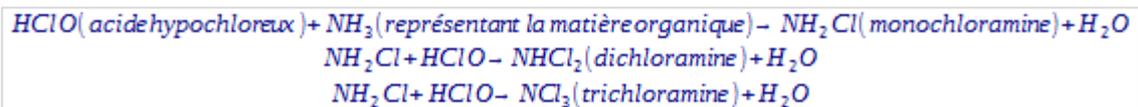


Figure 1 : Equations de formation de la trichloramine

Certains de ces produits, présents alors dans l'eau mais aussi transférés dans l'air à la surface des bassins, sont jugés nocifs pour la santé humaine.

2. Effets sur la santé

a. Trichloramine ou trichlorure d'azote NCl_3

Le trichlorure d'azote, véritable responsable de l'odeur caractéristique des piscines, est reconnu comme étant une molécule irritante pour les voies respiratoires supérieures, les yeux et la peau.

b. Principaux THM

Les autres molécules recherchées lors de cette étude sont les principaux composés de la famille des trihalométhanes :

- le chloroforme $CHCl_3$;
- le bromoforme $CHBr_3$;
- bromodichlorométhane $CHBrCl_2$;
- chlorodibromométhane $CHBr_2Cl$.

Les études qui ont évalué l'impact d'une exposition chronique aux THM ont rapporté un risque plus élevé d'irritations oculaire ou pulmonaire, des effets néfastes sur la reproduction et un risque plus élevé de développer des cancers.

Le chloroforme, plus particulièrement, est classé comme cancérigène possible (catégorie 3) par l'Union Européenne. Le Centre international de recherche sur le cancer (Circ) l'a classé dans le groupe 2B (« l'agent est peut-être cancérigène pour l'homme »).

PARTIE 2 – REGLEMENTATION

Actuellement en France, à l'exception du chloroforme pour lequel une valeur limite a été établie dans le cadre précis d'une exposition professionnelle, il n'existe pas de valeurs réglementaires pour l'évaluation de l'exposition (non professionnelle) au trichlorure d'azote et THM dans l'air.

Cependant, des valeurs de références sont préconisées par certaines organisations et agences de santé.

1. Trichlorure d'azote

L'INRS, après différents travaux, propose deux valeurs de confort pour ce paramètre :

- Valeur limite à court terme (équivalent à une Valeur Limite d'Exposition VLE) de **1 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** ;
- Valeur limite à long terme (équivalent à une Valeur Moyenne d'Exposition VME) de **500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

Aussi, l'ANSES, dans un avis du 9 juin 2010 relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux piscines, recommande un suivi de la trichloramine dans l'air avec une valeur limite de **300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** .

2. Principaux THM dont chloroforme

L'INRS (dans son aide-mémoire technique « Valeur limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France » mis à jour en juillet 2012) répertorie les valeurs suivantes :

Composés	VME ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VLE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Trichlorométhane (Chloroforme)	10 000	250 000 (valeur réglementaire <u>contraignante</u> dans le cas d'une exposition professionnelle)
Tribromométhane (Bromoforme)	5 000	-

Tableau 1 : Valeurs d'exposition au chloroforme et bromoforme répertoriées par l'INRS

Pour le chloroforme, l'ANSES (dans un avis du 31 décembre 2008) propose une VTR cancérigène de **63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Cette valeur est également retenue par l'INERIS pour une exposition chronique au chloroforme par inhalation.

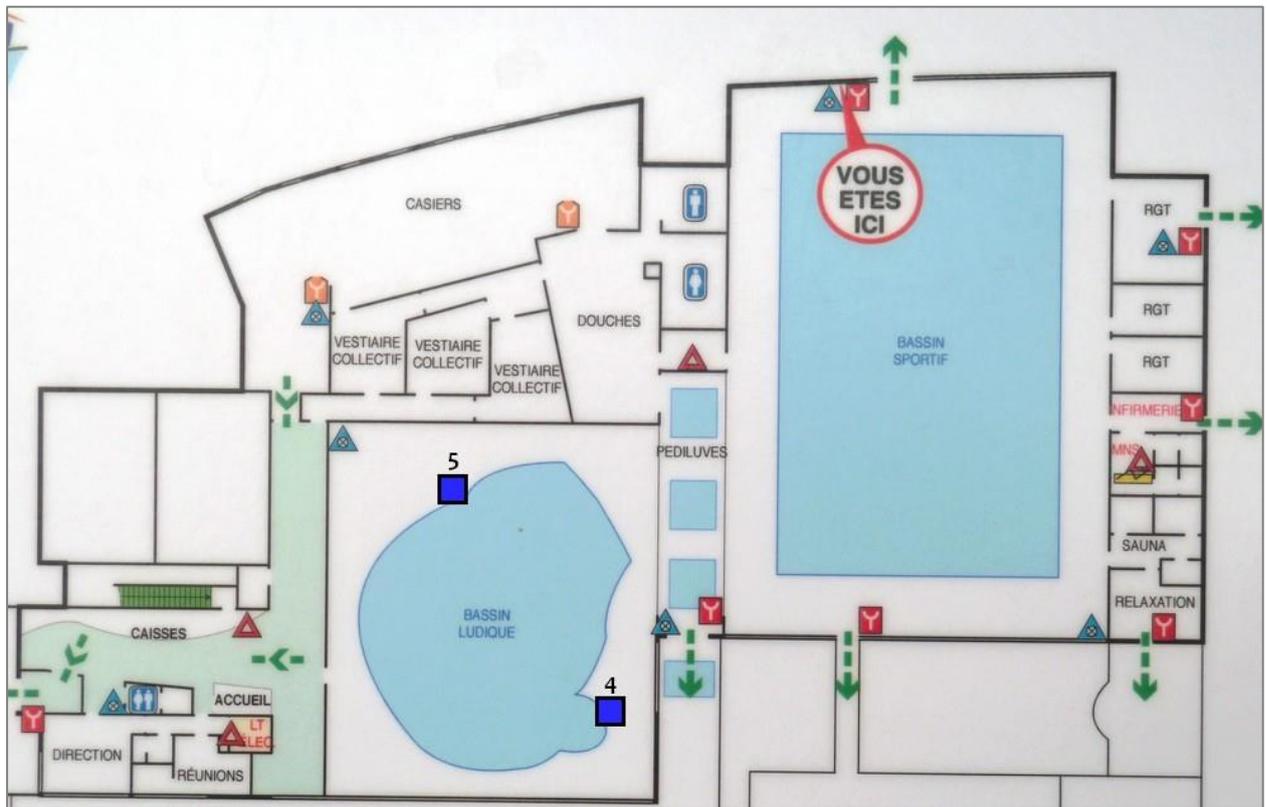


Figure 3 : Plan de la zone bassins et points de prélèvement

Zone galeries techniques (étudiée le matin)



Site 1 – Local stockage

Zone galeries techniques (étudiée le matin)

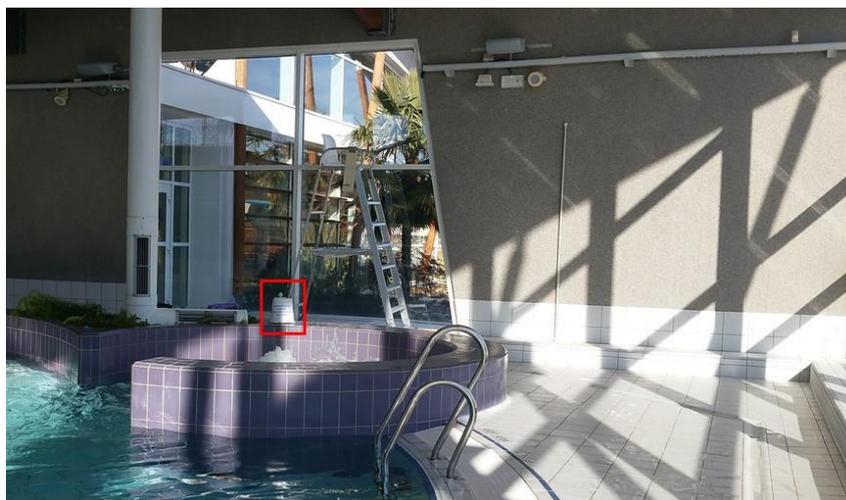


Site 2 – Zone de circulation (proximité bacs tampon)



Site 3 – Zone de circulation (local pompes)

Zone bassins (étudiée l'après-midi)



Site 4 – Bassin ludique (zone violette)



Site 5 – Bassin ludique (zone blanche)

Figure 4 : Photos des différents points de prélèvement

b. Planning de mesure

Sites	Composés prélevés	Date	Heure de début	Heure de fin	Durée de prélèvement
1 – Local stockage	Chloramines	14/12/2016	10h00	13h00	3h
	THM		10h00	12h30	2h30
2 – Zone de circulation (proximité bacs tampon)	Chloramines		10h00	13h00	3h
	THM		10h00	12h30	2h30
3 – Zone de circulation (local pompes)	Chloramines		10h00	13h00	3h
	THM		10h00	12h30	2h30
4 – Bassin ludique (zone violette)	Chloramines		13h30	16h30	3h
	THM		13h30	16h00	2h30
5 – Bassin ludique (zone blanche)	Chloramines		13h30	16h30	3h
	THM		13h30	16h00	2h30

Tableau 2 : Détail des données relatives aux prélèvements

2. Technique de prélèvement et d'analyse

Les procédés de prélèvement utilisés dans cette étude sont ceux habituellement mis en œuvre dans ce contexte de mesure. Pour les chloramines, cette méthode est décrite dans la fiche MetroPol M-104 de l'INRS.

Le détail du dispositif de prélèvement est reporté dans le tableau suivant :

Composés prélevés	Chloramines	THM
Matériel de prélèvement (voir illustrations ci-dessous)	Pompe de prélèvement capable d'assurer un débit régulé de 0,05 à 1 L/min ($\pm 5\%$)	
	Cassette porte-filtres (37 mm de diamètre) contenant un filtre-membrane (porosité $< 1\ \mu\text{m}$) contre les projections et deux filtres en fibres de quartz imprégnés de carbonate de sodium (Na_2CO_3) et de trioxyde de diarsenic (As_2O_3)	Tube de prélèvement en verre contenant deux plages de 100 et 50 mg de charbon actif.
	Tuyau souple de connexion pompe-échantillonneur	
Volume minimum à prélever	180 L	30 L
Débit de prélèvement	1 L/min	0,2 L/min
Durée minimum de prélèvement	3h	2h30
Méthode d'analyse des supports	Reprise à l'eau sous ultrason suivie d'une analyse par chromatographie ionique	Désorption chimique suivie d'un dosage par chromatographie gazeuse et détection par ionisation de flamme ou spectrométrie de masse (GC/FID ou GC/MS)
Limite de quantification analytique	5 μg / échantillon	2 μg / échantillon
Laboratoire chargé des analyses	TERA Environnement, site de Crolles	

Tableau 3 : Détail des matériels de prélèvement

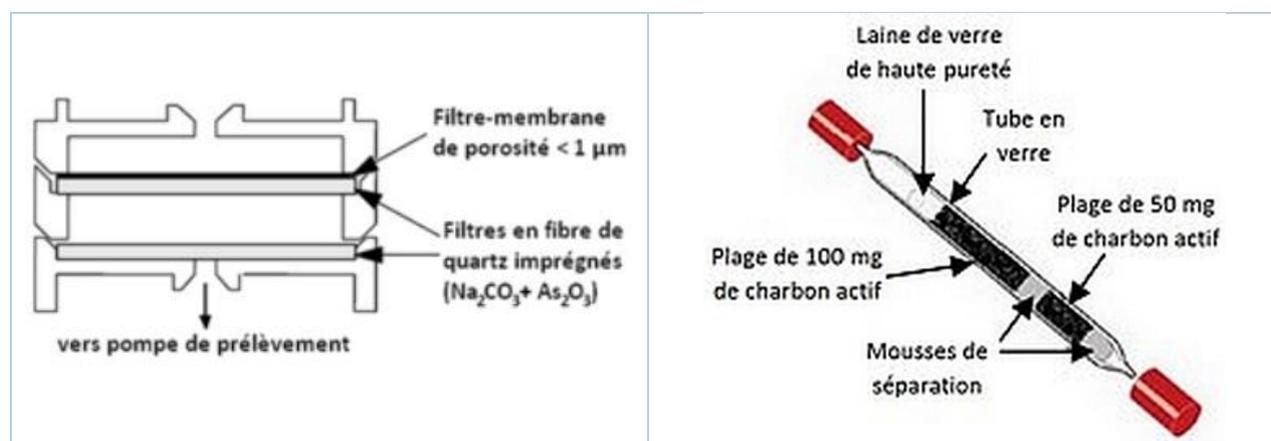


Figure 5 : Schémas des supports d'échantillonnage : chloramines (à gauche) et THM (à droite)

PARTIE 5 : RESULTATS

Dans la suite du rapport, les résultats d'analyse pourront révéler des teneurs inférieures à la limite de quantification analytique. Cela signifie que les composés recherchés ont pu être détectés sans toutefois pouvoir être quantifiés à un niveau de précision suffisant.

Dans ces cas, les concentrations ne sont pas nulles mais comprises entre 0 et la limite de quantification. Pour illustrer cet état et à titre d'indication, ces teneurs seront représentées dans les tableaux et illustrations comme étant égales à la moitié de la valeur limite de quantification (LQ / 2).

1. Chloramines

Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Centre aqua récréatif l'Aiga Bluia - Saint Junien				
	Matin (10h00-13h00) – Zone galeries techniques			Après-midi (13h30 – 16h30) – Zone bassins	
	Site 1 – Local stockage	Site 2 – Zone circulation (bacs tampon)	Site 3 – Zone circulation (local pompes)	Site 4 – Bassin ludique (zone violette)	Site 5 – Bassin ludique (zone blanche)
Trichloramines (NCL_3)	94,2	<28,1 13,9	60,2	579,2	557,6
Limite de quantification analytique	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1
Valeur limite (ANSES)	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Seuil de confort à long terme (INRS)	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Seuil de confort à court terme (INRS)	1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				

<XX : valeurs inférieures à la limite de quantification calculée avec le volume réel de prélèvement

XX : teneur indicative correspondant à la limite de quantification divisée par 2

Tableau 4 : Résultats d'analyses et valeurs de référence pour la trichloramine

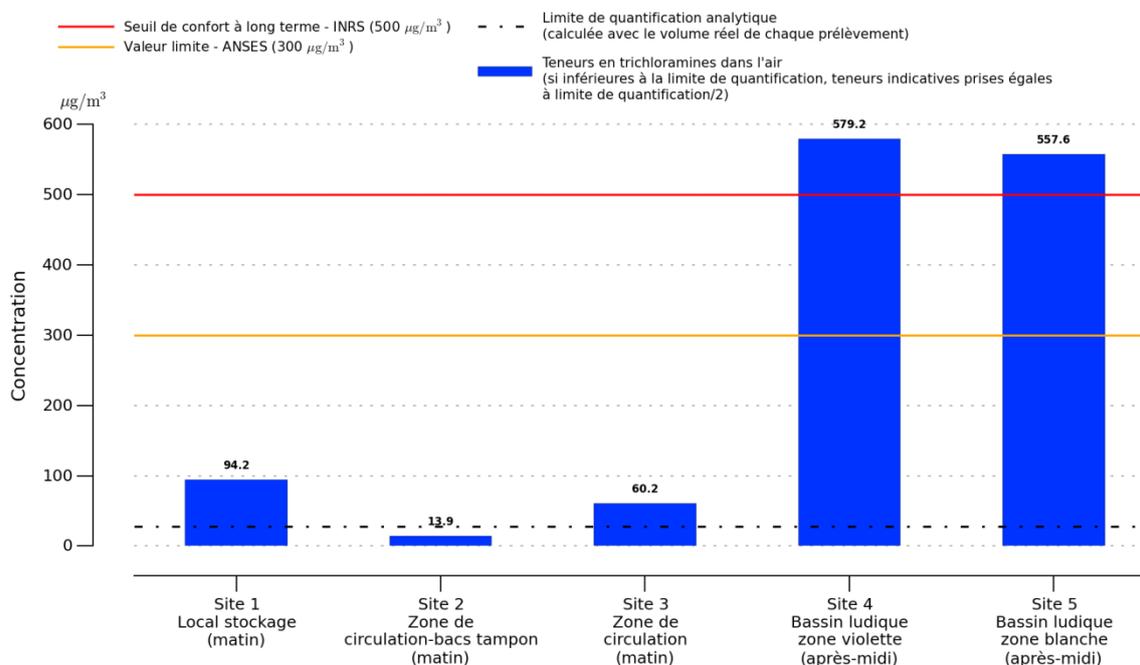


Figure 6 : Teneurs en trichloramine dans l'air

Ce composé a pu être quantifié pour deux échantillons sur trois dans les galeries techniques ainsi que pour les deux échantillons prélevés à proximité du bassin ludique.

Dans les galeries techniques, les concentrations relevées en trichloramine restent relativement faibles et inférieures aux différents seuils et valeurs de référence.

A proximité du bassin ludique en revanche, les teneurs sont plus importantes et dépassent le seuil de confort à long terme établi à $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ par l'INRS. Le seuil de confort à court terme de l'INRS ($1500 \mu\text{g}/\text{m}^3$) n'est, quant à lui, pas dépassé.

Pour rappel et à titre indicatif, une première évaluation de la qualité de l'air dans la zone des bassins a été effectuée en 2013¹. Pour le site 5 (bassin ludique – zone blanche), également étudié lors de cette précédente campagne, une concentration en trichloramine de $516,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ avait été observée.

Les résultats de ces prélèvements ponctuels nous indiquent que la qualité de l'air dans cet environnement reste variable et dépendante de nombreux facteurs comme, entre autres, le profil de fréquentation des bassins.

¹ Rapport LIMAIR ETD-2013-05

2. THM

Concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Centre aqua récréatif l'Aïga Blua - Saint Junien				
	Matin (10h00-12h30) – Zone galeries techniques			Après-midi (13h30 – 16h00) – Zone bassins	
	Site 1 – Local stockage	Site 2 – Zone circulation (bacs tampon)	Site 3 – Zone circulation (local pompes)	Site 4 – Bassin ludique (zone violette)	Site 5 – Bassin ludique (zone blanche)
Chloroforme CHCl_3	<66,3 33,1	<67,8 33,9	<65,7 32,9	219,5	167,9
VTR Cancérogène	63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
VME	10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Bromoforme CHBr_3	<66,3 33,1	<67,8 33,9	<65,7 32,9	<68,9 34,5	<70,1 35,1
VME	5 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Dibromochlorométhane CHBr_2Cl	<66,3 33,1	<67,8 33,9	<65,7 32,9	<68,9 34,5	<70,1 35,1
Bromodichlorométhane CHBrCl_2	<66,3 33,1	<67,8 33,9	<65,7 32,9	<68,9 34,5	<70,1 35,1
Limite de quantification analytique	66,3	67,8	65,7	68,9	70,1

<XX : valeurs inférieures à la limite de quantification calculée avec le volume réel de prélèvement

XX : teneur indicative correspondant à la limite de quantification divisée par 2

Tableau 5 : Résultats d'analyses et valeurs de référence pour les 4 THM

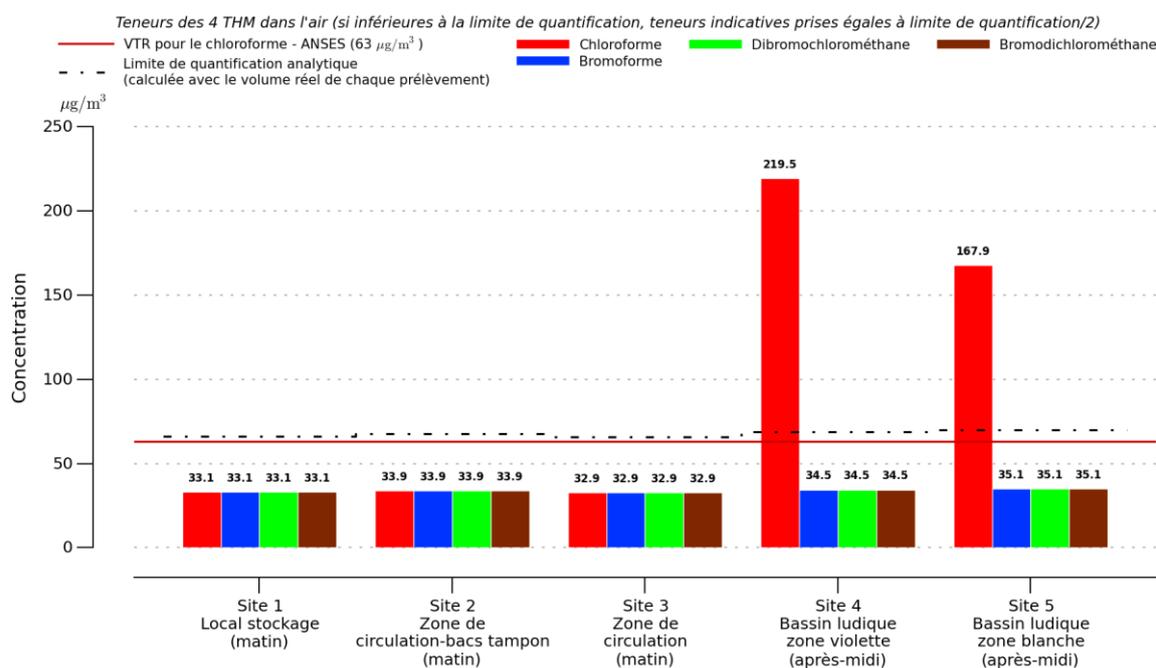


Figure 7 : Teneurs en THM dans l'air

Parmi les quatre principaux trihalométhanes recherchés lors de ces analyses, seul le chloroforme a pu être quantifié et uniquement pour les prélèvements effectués dans la zone des bassins.

Sans atteindre ni approcher la valeur moyenne d'exposition de 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (non représentée sur le graphique ci-dessus), les concentrations obtenues sont néanmoins nettement supérieures à la valeur toxicologique de référence de 63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ retenue par l'ANSES pour ce composé.

En 2013 le chloroforme avait également pu être détecté sur le site 5 mais en concentration plus faible avec 64,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

CONCLUSION

Cette mesure exploratoire mise en place dans l'enceinte du centre aqua récréatif l'Aiga bluia de la ville de Saint Junien avait pour but d'évaluer la présence de certains composés dans l'air, irritants des voies respiratoires et possiblement nocifs.

Plusieurs prélèvements répartis en deux périodes (matin et après-midi) et en deux zones (galeries techniques et bassins) ont été mis en place pour l'analyse des chloramines et de quatre principaux trihalométhanes.

Ces molécules, issues de la réaction entre les produits chlorés de désinfection de l'eau et la matière organique apportée par les baigneurs, sont majoritairement présentes dans ce type d'environnement.

La présence de chloramines est quantifiée sur la majorité des sites de prélèvement, quatre sur cinq, et plus significativement aux abords du bassin ludique.

Les concentrations observées dans les galeries techniques sont inférieures aux seuils de confort évalués par l'INRS et à la valeur limite de $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ proposée par l'ANSES.

En revanche, à proximité du bassin ludique, le seuil de confort à long terme établi par l'INRS à $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est nettement dépassé sans atteindre ou approcher le seuil de confort à court terme de $1500 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En ce qui concerne les trihalométhanes, seul le chloroforme a pu être quantifié parmi les quatre composés recherchés et uniquement dans la zone des bassins.

Les teneurs relevées sont très inférieures à la valeur moyenne d'exposition (dans un cadre professionnel) de $10\ 000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ répertoriée par l'INRS.

Toutefois, la valeur toxicologique de référence prise en compte par l'ANSES et fixée à $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est dépassée pour les deux prélèvements réalisés dans cette zone.

Au regard des résultats de ces prélèvements ponctuels, les éventuels risques de gêne et d'irritation des voies respiratoires dus à la présence effective de chloramines et de chloroforme, en particulier dans la zone des bassins, ne peuvent être écartés pour les utilisateurs et les salariés du site.

Aussi, une première évaluation effectuée en 2013 dans des conditions moins favorables (fréquentation importante de la piscine un mercredi en période de vacances scolaires) avait révélé des résultats similaires à proximité du bassin ludique.

Il convient de garder à l'esprit que la qualité de l'air dans cet environnement particulier est variable et dépendante de nombreux facteurs comme la situation de fréquentation de la piscine, les ventilations ou le renouvellement d'air.

BIBLIOGRAPHIE

- Article Pollution atmosphérique [En ligne], N°228 : « Teneurs en trichloramine et trihalométhanes dans l'air ou l'eau des piscines publiques parisiennes et impact de différents procédés de traitement de l'eau des bassins » - Chloé Le Cossec, Anne-Marie Laurent, Alain Person, Isabelle Rouvié-Laurie et Claude Beaubestre (mis à jour le : 15/04/2016, URL : <http://odel.irevues.inist.fr/pollution-atmospherique/index.php?id=5492> .);
- Fiche de données toxicologiques INERIS : « Chloroforme » v2.2 Septembre 2011 ;
- Fiche INRS MetroPol M104 : « Trichlorure d'azote» - novembre 2015 ;
- Avis de l'ANSES relatif à l'élaboration de Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) cancérigènes par voie inhalée pour le tétrachlorure de carbone, le chloroforme et le 1,2-dichloroéthane ;
- Avis de l'ANSES relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux piscines. Partie 1 : Piscines réglementées – édition de juin 2010 avec addendum de mars 2012 ;
- Aide-mémoire technique : « Valeur limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France », INRS mis à jour en juillet 2012

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Equations de formation de la trichloramine	7
Figure 2 : Plan de la zone galeries techniques et points de prélèvement.....	10
Figure 3 : Plan de la zone bassins et points de prélèvement.....	11
Figure 4 : Photos des différents points de prélèvement.....	12
Figure 5 : Schémas des supports d'échantillonnage : chloramines (à gauche) et THM (à droite).....	14
Figure 6 : Teneurs en trichloramine dans l'air.....	15
Figure 7 : Teneurs en THM dans l'air.....	17

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Valeurs d'exposition au chloroforme et bromoforme répertoriées par l'INRS	9
Tableau 2 : Détail des données relatives aux prélèvements.....	13
Tableau 3 : Détail des matériels de prélèvement	14
Tableau 4 : Résultats d'analyses et valeurs de référence pour la trichloramine.....	15
Tableau 5 : Résultats d'analyses et valeurs de référence pour les 4 THM	17

ANNEXE

ANNEXE 1 : AGREMENT ATMO NOUVELLE-AQUITAINE

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, EN CHARGE DES RELATIONS INTERNATIONALES SUR LE CLIMAT

Arrêté du 14 décembre 2016 portant agrément de l'association
de surveillance de la qualité de l'air de la région Nouvelle-Aquitaine

NOR : DEVR1637873A

La ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat,
Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 221-3 et R. 221-13,

Arrête :

Art. 1^{er}. – L'association de surveillance de la qualité de l'air « ATMO Nouvelle-Aquitaine » est agréée du
1^{er} janvier 2017 au 31 décembre 2019 au titre de l'article L. 221-3 du code de l'environnement.

Cette association exerce sa compétence sur la région Nouvelle-Aquitaine.

Art. 2. – Le directeur général de l'énergie et du climat est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera
publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 14 décembre 2016.

Pour la ministre et par délégation :

*Le directeur général
de l'énergie et du climat,
L. MICHEL*



Atmo Nouvelle-Aquitaine L'observatoire régional de l'air

Pôle de Bordeaux (siège social)

ZA Chemin Long
13 allée James Watt
CS 30016
33692 MERIGNAC CEDEX

Pôle de la Rochelle (adresse postale)

ZI Périgny / La Rochelle
12 rue Augustin Fresnel
17184 PERIGNY CEDEX

Pôle de Limoges

Parc Ester Technopole
35 rue Soyouz
87068 LIMOGES CEDEX