



# Evaluation de la qualité de l'air

## Centre aquatique « La Piscine », Brive la Gaillarde, Corrèze (19) 2016

Evaluation de la qualité de l'air intérieur au niveau des bassins couverts

Référence : QAI\_E20-2016  
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](mailto:contact@atmo-na.org)






**Client :** Centre aquatique « La Piscine » de Brive la Gaillarde

**Titre :** Centre aquatique « La Piscine » / Evaluation de la qualité de l'air intérieur au niveau des bassins couverts

**Référence :** QAI\_E20-2016

**Version :** finale du 19/01/2017

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

### 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](http://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 .....	12
PARTIE 5 : Résultats .....	13
1. Chloramines .....	13
2. THM.....	15
Conclusion .....	17
Bibliographie.....	18
Table des illustrations .....	19
Table des tableaux .....	20
ANNEXE.....	21
ANNEXE 1 : Agrément Atmo Nouvelle-Aquitaine.....	22

# GLOSSAIRE

## Polluants

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

## Unités de mesure

µg	microgramme (1 millionième de gramme, 1 µg = 10 <sup>-6</sup> g)
m <sup>3</sup>	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 après une première sollicitation de la ville de Brive-la-Gaillarde<sup>1</sup>, Atmo Nouvelle-Aquitaine (ex-Limair) a mis en place une nouvelle mesure exploratoire pour différents composés dans l'air de l'enceinte du centre aquatique de la commune.

A noter que celle-ci intervient après la mise en service de dispositifs de déchloramination par rayonnements ultra-violet sur le site.

Cette évaluation concerne les teneurs en chloramines (ou trichlorure d'azote) et quatre principaux THM dont le chloroforme.

---

<sup>1</sup> premières mesures réalisées le 13/04/2016 et faisant l'objet du rapport d'étude LIMAIR E8-2016

# 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 (CHCl<sub>3</sub>) en particulier), des aldéhydes, de l'azote et des chloramines minérales simples (principalement la trichloramine ou trichlorure d'azote NCl<sub>3</sub>).

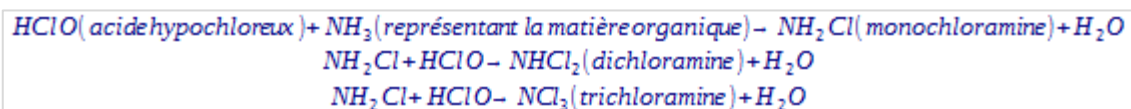


Figure 1 : Equations de formation de la trichloramine

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 $\text{NCl}_3$

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  $\text{CHCl}_3$  ;
- le bromoforme  $\text{CHBr}_3$  ;
- bromodichlorométhane  $\text{CHBrCl}_2$  ;
- chlorodibromométhane  $\text{CHBr}_2\text{Cl}$ .

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)	<b>10 000</b>	<b>250 000</b> (valeur réglementaire <u>contraignante</u> dans le cas d'une exposition professionnelle)
Tribromométhane (Bromoforme)	<b>5 000</b>	-

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.

# PARTIE 3 - ORGANISATION DE L'ETUDE

## 1. Stratégie et plan d'échantillonnage

Pour cette étude, il a été décidé de réaliser deux prélèvements afin de se placer dans les deux contextes principaux de fréquentation de la piscine :

- un premier, le matin, où les nageurs confirmés, les clubs et les classes scolaires occupent le bassin sportif;
- un second, l'après-midi, où le public s'étend aux familles profitant des espaces de jeux et de détente.

Pour chaque période, un prélèvement de chloramines et un prélèvement de THM ont été mis en œuvre.

### a. Plan et photo du dispositif



Figure 2 : Plan de la piscine et emplacements des points de mesure



Site 1 – Bassin sportif



Site 2 – Bassin ludique

Figure 3 : Photos des différents points de prélèvement

## b. Planning de mesure

Sites	Composés prélevés	Date	Heure de début	Heure de fin	Durée de prélèvement
1- Bassin sportif	Chloramines	29/11/2016	10h00	13h00	3h
	THM		10h00	12h30	2h30
2 – Bassin ludique	Chloramines		14h00	17h00	3h
	THM		14h00	16h30	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 M104 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 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) et de trioxyde de diarsenic ( $\text{As}_2\text{O}_3$ )	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 $\mu\text{g}$ / échantillon	2 $\mu\text{g}$ / échantillon
Laboratoire chargé des analyses	TERA Environnement, site de Crolles	

Tableau 3 : Détail des matériels de prélèvement

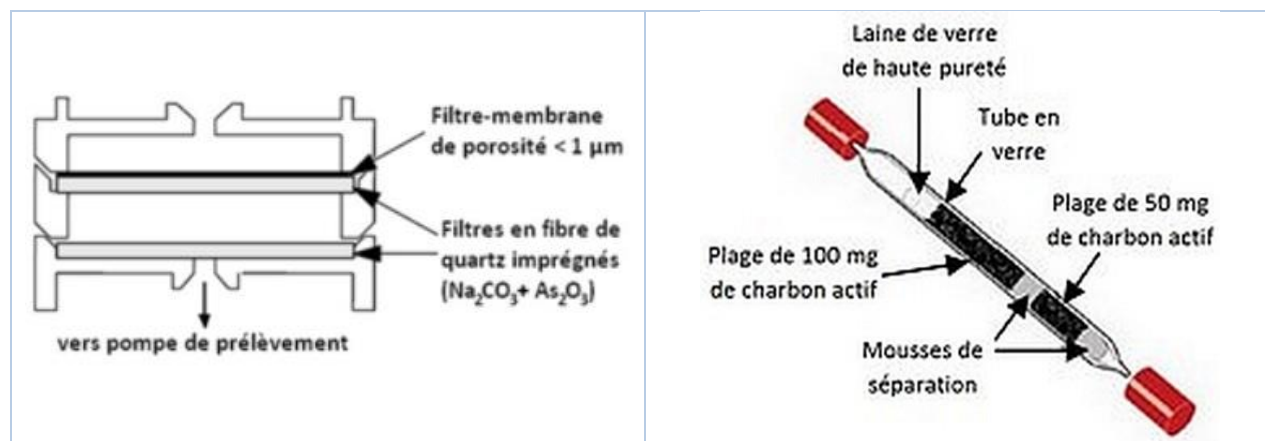


Figure 4 : Schémas des supports d'échantillonnage : chloramines (à gauche) et THM (à droite)

# 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 aquatique « La Piscine » - Brive -la-Gaillarde	
	Matin (10h00-13h00)	Après-midi (14h00 – 17h00)
	Site 1 – Bassin sportif	Site 2 – Bassin ludique
Trichloramine (NCL <sub>3</sub> )	531,3	468,5
Limite de quantification analytique	27,4	27,4
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

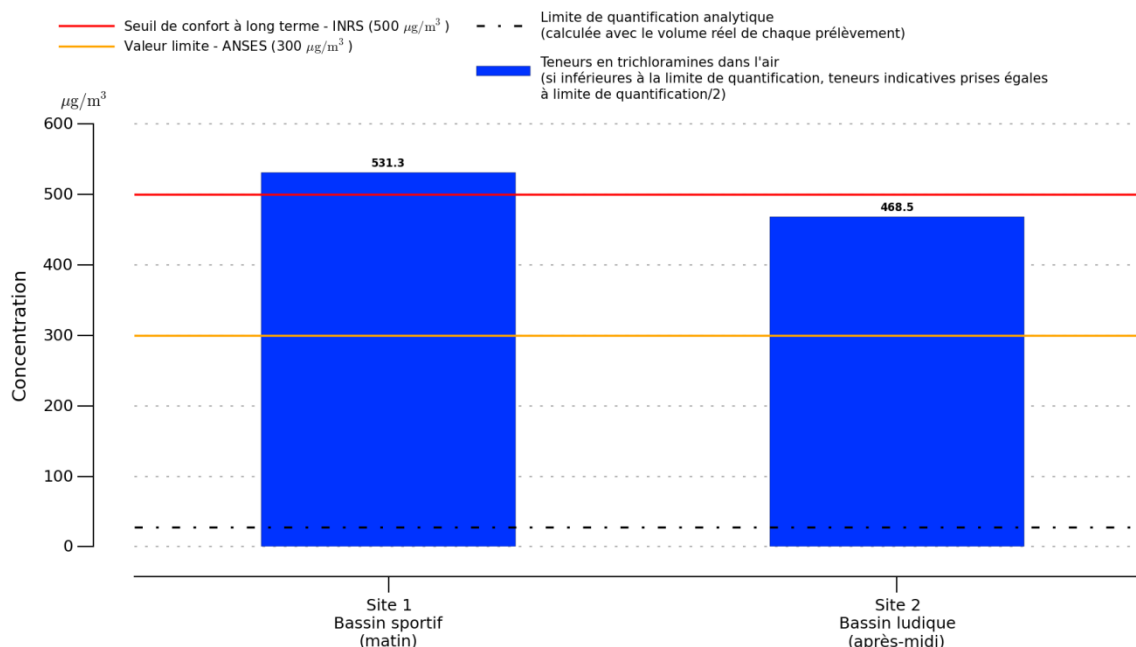


Figure 5 : Teneurs en trichloramine dans l'air lors des mesures du 29 novembre 2016

Ce composé a pu être quantifié sur les deux sites et les concentrations relevées en trichloramine sont proches du seuil de confort à long terme de 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  définis par l'INRS. Le seuil de confort à court terme, fixé par l'INRS à 1500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (non représenté sur l'illustration ci-dessus) et comparable à une valeur limite d'exposition, n'est pas atteint.

En revanche, le seuil de 300 µg/m<sup>3</sup> défini par l'ANSES est largement dépassé pour ces mesures. Ce seuil, considéré comme une valeur à respecter afin de maintenir une qualité de l'air acceptable, est applicable dans le cadre d'un suivi de la trichloramine à raison de deux mesures par an.

Pour rappel, une première série de mesure, réalisée en avril 2016, avait donné les résultats suivants :

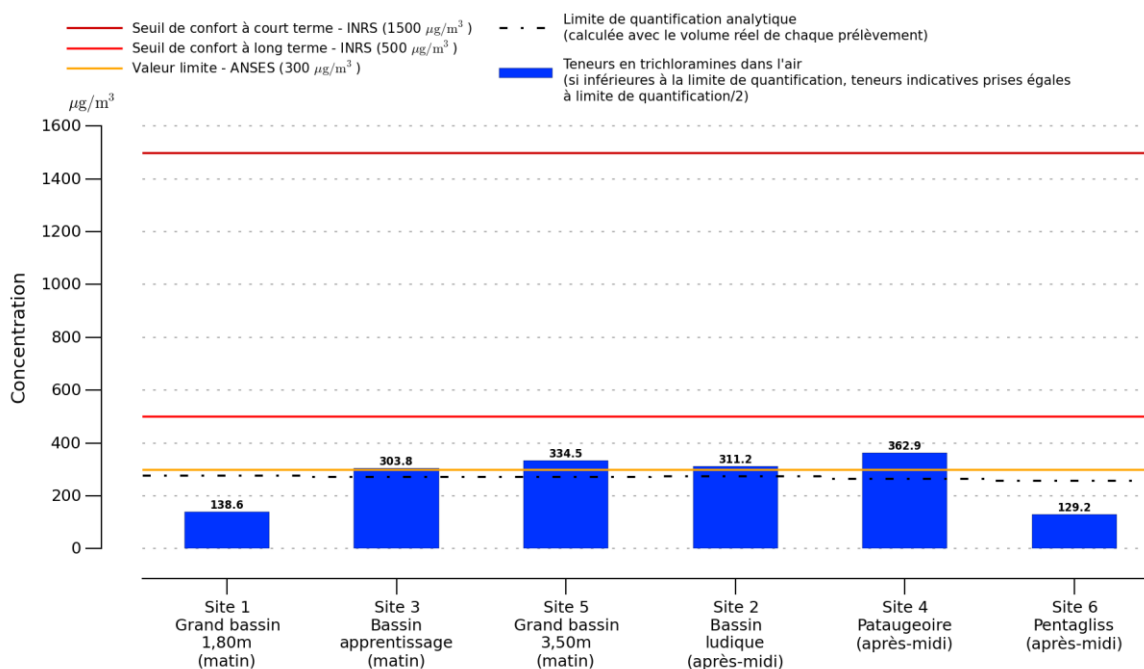


Figure 6 : Teneurs en trichloramine dans l'air lors des mesures du 13 avril 2016

Pour les sites communs à ces deux séries de mesures (sites 1 et 2), la moyenne des deux concentrations en trichloramine dépasse la valeur de 300 µg/m<sup>3</sup>.

Concentration (µg/m <sup>3</sup> )	Centre aquatique « La Piscine » - Brive-la-Gaillarde			
	Site 1 – Bassin sportif		Site 2 – Bassin ludique	
	Matin du 13/04/16 (10h45-13h45)	Matin du 29/11/16 (10h00-13h00)	Après-midi du 13/04/16 (14h35 – 17h35)	Après-midi du 29/11/16 (14h00 – 17h00)
Trichloramine (NCL <sub>3</sub> )	< 277,3 138,6	531,3	311,2	468,5
Limite de quantification analytique	277,3	27,4	275,4	27,4
<b>Moyenne des deux mesures</b>	<b>335,0</b>		<b>389,9</b>	
Valeur limite (ANSES)	300 µg/m <sup>3</sup>			

<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 : Moyenne des teneurs en trichloramine relevées lors des mesures d'avril et novembre 2016

A noter que les mesures d'avril ont été réalisées dans un contexte de vacances scolaires impliquant une plus importante fréquentation de la partie loisirs l'après-midi que de la zone sportive le matin. A l'inverse, les secondes mesures de novembre se sont déroulées en période scolaire où la fréquentation du bassin sportif le matin a été plus intense.

En résumé, les résultats de ces prélèvements ponctuels réalisés en 2016 sont supérieurs ou proches des différents seuils tels que la valeur limite de l'ANSES (300 µg/m<sup>3</sup>) ou, dans une moindre mesure, le seuil de confort à long terme de l'INRS (500 µg/m<sup>3</sup>). Le seuil de confort à court terme de l'INRS (1500 µg/m<sup>3</sup>) n'est, quant à lui, pas dépassé.

Cela nous indique que la qualité de l'air reste variable et dépendante du profil de fréquentation des bassins entre autres facteurs.

## 2. THM

Parmi les quatre principaux trihalométhanes recherchés lors de ces analyses, seul le chloroforme a pu être quantifié.

Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Centre aquatique « La Piscine » - Brive -la-Gaillarde	
	Matin (10h00-12h30)	Après-midi (14h00 – 16h30)
	Site 1 – Bassin sportif	Site 2 – Bassin ludique
<b>Chloroforme</b> $\text{CHCl}_3$	92,3	104,0
VTR Cancérogène	63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
VME	10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
<b>Bromoforme</b> $\text{CHBr}_3$	< 65,0 32,5	< 63,1 31,6
VME	5 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
<b>Dibromochlorométhane</b> $\text{CHBr}_2\text{Cl}$	< 65,0 32,5	< 63,1 31,6
<b>Bromodichlorométhane</b> $\text{CHBrCl}_2$	< 65,0 32,5	< 63,1 31,6
Limite de quantification analytique	65,0	63,1

<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 6 : Résultats d'analyses et valeurs de référence pour les 4 THM

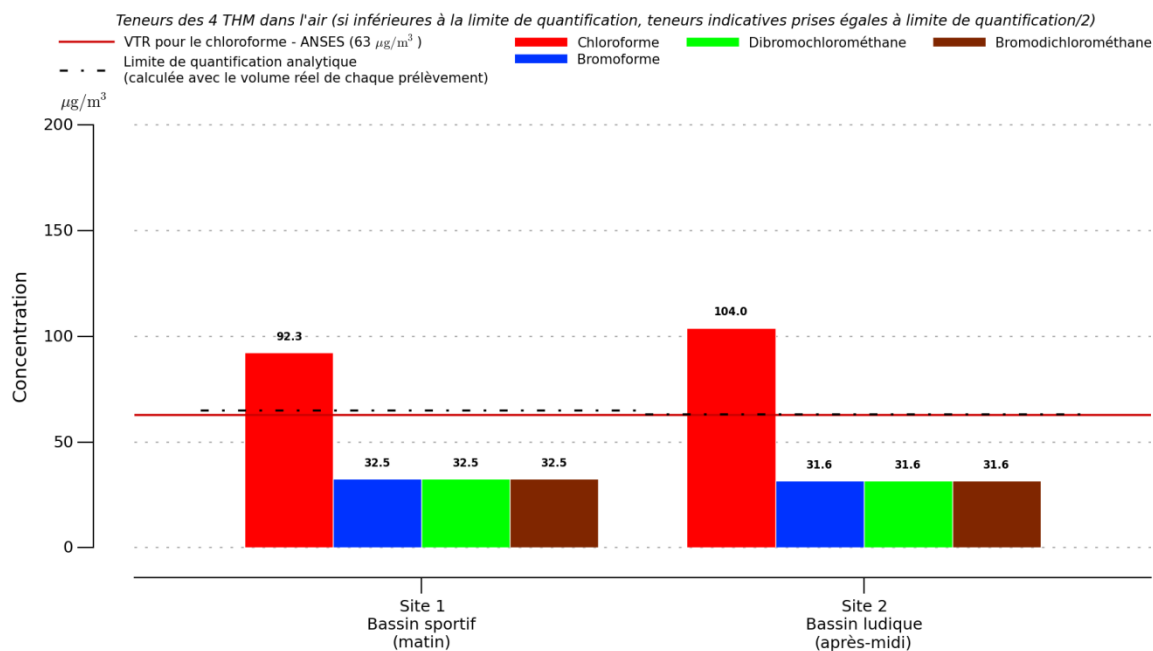


Figure 7 : Teneurs en THM dans l'air lors des mesures du 29 novembre 2016

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 supérieures à la valeur toxicologique de référence de 63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  retenue par l'ANSES pour ce composé.

Pour rappel, la première série de mesure, réalisée en avril 2016 et concernant aussi l'évaluation des THM dans l'air, avait donné les résultats suivants :

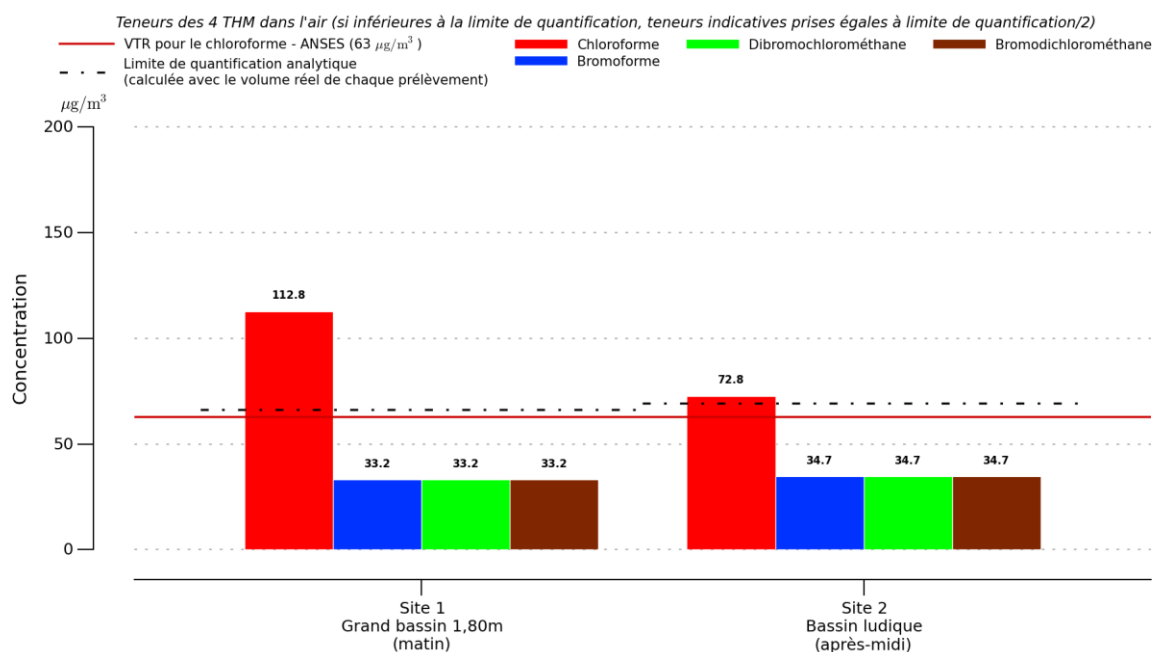


Figure 8 : Teneurs en THM dans l'air lors des mesures du 13 avril 2016

Pour les sites communs à ces deux séries de mesures (sites 1 et 2), la moyenne des deux concentrations en chloroforme dépasse la VTR de 63 µg/m<sup>3</sup>.

Concentration (µg/m <sup>3</sup> )	Centre aquatique « La Piscine » - Brive-la-Gaillarde			
	Site 1 – Bassin sportif		Site 2 – Bassin ludique	
	Matin du 13/04/16 (10h45-13h15)	Matin du 29/11/16 (10h00-12h30)	Après-midi du 13/04/16 (14h35 – 17h05)	Après-midi du 29/11/16 (14h00 – 16h30)
Chloroforme CHCl <sub>3</sub>	112,8	92,3	72,8	104,0
Limite de quantification analytique	66,4	65,0	69,3	63,1
<b>Moyenne des deux mesures</b>	<b>102,6</b>		<b>88,4</b>	
Valeur limite (ANSES)	300 µg/m <sup>3</sup>			

<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 7 : Moyenne des teneurs en THM relevées lors des mesures d'avril et novembre 2016



# CONCLUSION

Cette campagne de mesure exploratoire mise en place dans l'enceinte du centre aquatique « La Piscine » de la ville de Brive-la-Gaillarde est réalisée pour la seconde fois<sup>2</sup> en novembre 2016. Elle a pour but d'évaluer la présence dans l'air de certains composés irritants des voies respiratoires et possiblement nocifs. La vue d'ensemble des résultats des mesures d'avril et de novembre permet également d'établir un bilan indicatif de la qualité de l'air sur l'année 2016.

Pour cette étude, deux prélèvements répartis sur une journée (matin et après-midi) 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 les deux sites de prélèvement avec des concentrations proches du seuil de confort à court terme de  $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$  défini par l'INRS. Ces dernières dépassent également la valeur limite de  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  proposée par l'ANSES.

La moyenne des concentrations observées en avril et en novembre 2016 pour les deux sites de prélèvement dépasse également ce dernier seuil préconisé précisément dans le cadre d'un suivi de la qualité d'air par la réalisation de deux mesures de trichloramine par an.

En ce qui concerne les trihalométhanes, seul le chloroforme a pu être quantifié parmi les quatre composés recherchés.

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. Il en est de même pour la moyenne des concentrations relevées en avril et en novembre 2016.

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 ne peuvent être écartés pour les utilisateurs et les salariés du site.

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.

---

<sup>2</sup> Les premières mesures réalisées le 13/04/2016 font l'objet du rapport d'étude LIMAIR E8-2016.

# 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 piscine et emplacements des points de mesure.....	10
Figure 3 : Photos des différents points de prélèvement .....	11
Figure 4 : Schémas des supports d'échantillonnage : chloramines (à gauche) et THM (à droite).....	12
Figure 5 : Teneurs en trichloramine dans l'air lors des mesures du 29 novembre 2016 .....	13
Figure 6 : Teneurs en trichloramine dans l'air lors des mesures du 13 avril 2016 .....	14
Figure 7 : Teneurs en THM dans l'air lors des mesures du 29 novembre 2016.....	15
Figure 8 : Teneurs en THM dans l'air lors des mesures du 13 avril 2016.....	16

## 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.....	11
Tableau 3 : Détail des matériels de prélèvement .....	12
Tableau 4 : Résultats d'analyses et valeurs de référence pour la trichloramine.....	13
Tableau 5 : Moyenne des teneurs en trichloramine relevées lors des mesures d'avril et novembre 2016..	14
Tableau 6 : Résultats d'analyses et valeurs de référence pour les 4 THM.....	15
Tableau 7 : Moyenne des teneurs en THM relevées lors des mesures d'avril et novembre 2016 .....	16

# ANNEXE

# ANNEXE 1 : AGREMENT ATMO NOUVELLE-AQUITAINE

28 décembre 2016

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 10 sur 189

## 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<sup>er</sup>.** – L'association de surveillance de la qualité de l'air « ATMO Nouvelle-Aquitaine » est agréée du  
1<sup>er</sup> 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