



VENDÉE
CONSEIL GÉNÉRAL

**Laboratoire de
l'Environnement
et de
l'Alimentation de
la Vendée**

**Les eaux de
loisirs : piscines**

Organisation du LEAV

- Accréditation COFRAC (1-1064) :
Prélèvements + mesures terrain + analyses (EIL+ audit externe tous les 15 mois)
- Tous nos appareils sont validés avant utilisation :
 - Linéarité
 - LQ
 - Incertitudes



Organisation du LEAV

- Planification des prélèvements (fréquence mensuelle)
- 5 préleveurs permanents
- 4 saisonniers habilités (procédures)
- Véhicules équipés (enceinte réfrigérée+ thermoboutons) : transport sous couvert du froid positif (2 et 8°C)





VENDÉE
CONSEIL GÉNÉRAL

Méthodologie du prélèvement

- Norme : FD T90-521 : Guide technique de prélèvement pour le suivi des eaux de piscines et baignades sanitaires en application du Code de la Santé Publique





VENDÉE
CONSEIL GÉNÉRAL

Méthodologie du prélèvement



- Respect de l'environnement : port de sur chaussures
- Nettoyage des mains (lingettes désinfectantes)
- Utilisation de flacons adaptés :
 - ✓ Microbiologie : flacon stérile (extérieur et intérieur) + thiosulfate de sodium
 - ✓ Chimie : flacon plastique
 - ✓ THM : verre





Méthodologie du prélèvement

- Le contrôle habituel d'une eau de piscine implique de prélever l'eau à environ 30 cm en dessous de la surface de l'eau
- L'échantillon doit être prélevé depuis le bord de la piscine (milieu du bassin), à l'aide d'une canne à prélèvement, qui doit être désinfecté avant le prélèvement (chalumeau ou lingettes)
- Le prélèvement s'effectue en un point situé loin du point de l'arrivée de l'eau dans le bassin de façon à avoir un bon mélange de l'eau et à ce que le résiduel de désinfectant soit homogène



VENDÉE
CONSEIL GÉNÉRAL

Méthodologie du prélèvement

- 1) THM + COT (si déchloramineur)
- 2) Prélèvement de microbiologie
- 3) Mesures terrain
- 4) Prélèvement de chimie

Les mesures terrain

- **Piscine Non stabilisée :**

Ph, chlore libre, chlore total, température de l'eau

Calcul : chlore libre actif , chlore combiné (chloramines)

- **Piscine Stabilisée :**

Ph, chlore total, chlore disponible , acide isocyanurique
(stabilisant), température de l'eau

Calcul: chlore combiné (chloramines)

pH

- pH mètre électronique (sonde pH) + thermomètre (2 à 12)
- ✓ Étalonnage en 3 points tous les 3 jours (à pH 4 - 7 et 10)
- ✓ Vérification de la pente
- ✓ Contrôles à pH 4 - 7- 9 et 10
- ✓ Cartes de contrôles
- ✓ Nettoyage à l'alcool/eau de la sonde (1 fois par semaine)



Stabilisant (acide isocyanurique)

- Photomètre électronique
- ✓ 1 / an : LQ et linéarité (10-100 mg/L)
- ✓ Vérification quotidienne des standards de contrôle (blanc, étalon)
- ✓ Vérification des pastilles à chaque nouveau lot
- ✓ Stockage du matériel et des pastilles à l'obscurité et dans un endroit sec
- ✓ Nettoyage des cuves réguliers (acide chlorhydrique)

Les différentes formes de chlore dans l'eau

- ✓ C'est le réactif le plus utilisé pour assurer la désinfection des eaux. le chlore n'est pas utilisé directement sous forme gazeuse. Il est tout d'abord dissous dans l'eau.
- ✓ Injecté dans l'eau, le chlore va s'hydrolyser en donnant naissance à de l'acide hypochloreux :



- ✓ L'acide hypochloreux est un acide faible dont la dissociation se fait selon la réaction secondaire :





Les différentes formes de chlore dans l'eau

- La dissociation du chlore est fonction du pH :

à $\text{pH} < 2$ Le chlore est sous forme moléculaire Cl_2 dissoute

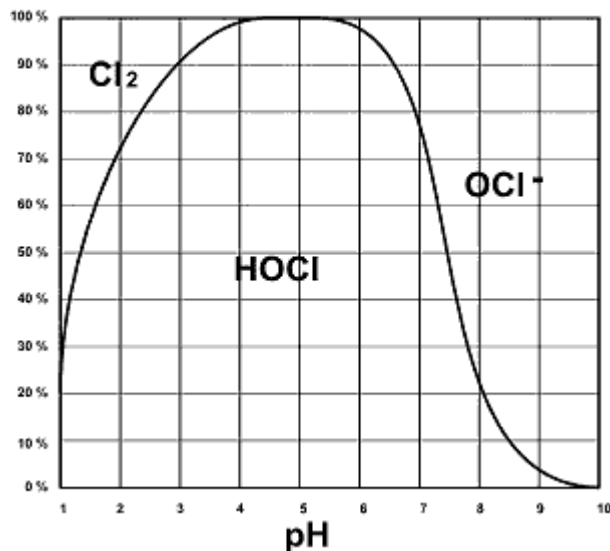
- à $2 < \text{pH} < 5$ Le chlore se dissocie selon la réaction 1.

Un équilibre se crée entre la forme Cl_2 et HOCl

- à $5 < \text{pH} < 9$ l'acide hypochloreux HOCl se dissocie selon la réaction 2. Un équilibre se crée entre la forme HOCl et OCl^- (ion hypochlorite).

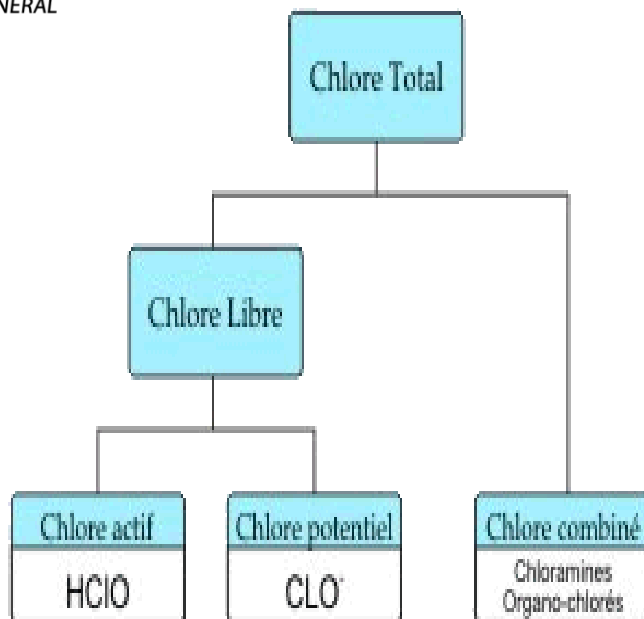
- à $\text{pH} > 9$ Le chlore se trouve sous la forme unique ClO^-

Proportion de HOCl selon le pH





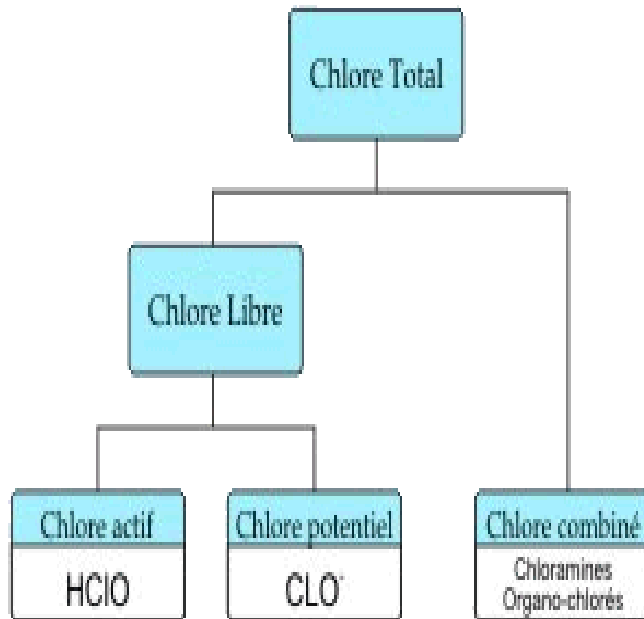
Les différentes formes de chlore dans l'eau



- ✓ **Le chlore total** est l'ensemble du chlore libre et du chlore combiné.
- ✓ **Le chlore libre** est constitué par la somme chlore actif + chlore potentiel.
- ✓ **Le chlore disponible** est la somme du chlore actif+ chlore potentiel



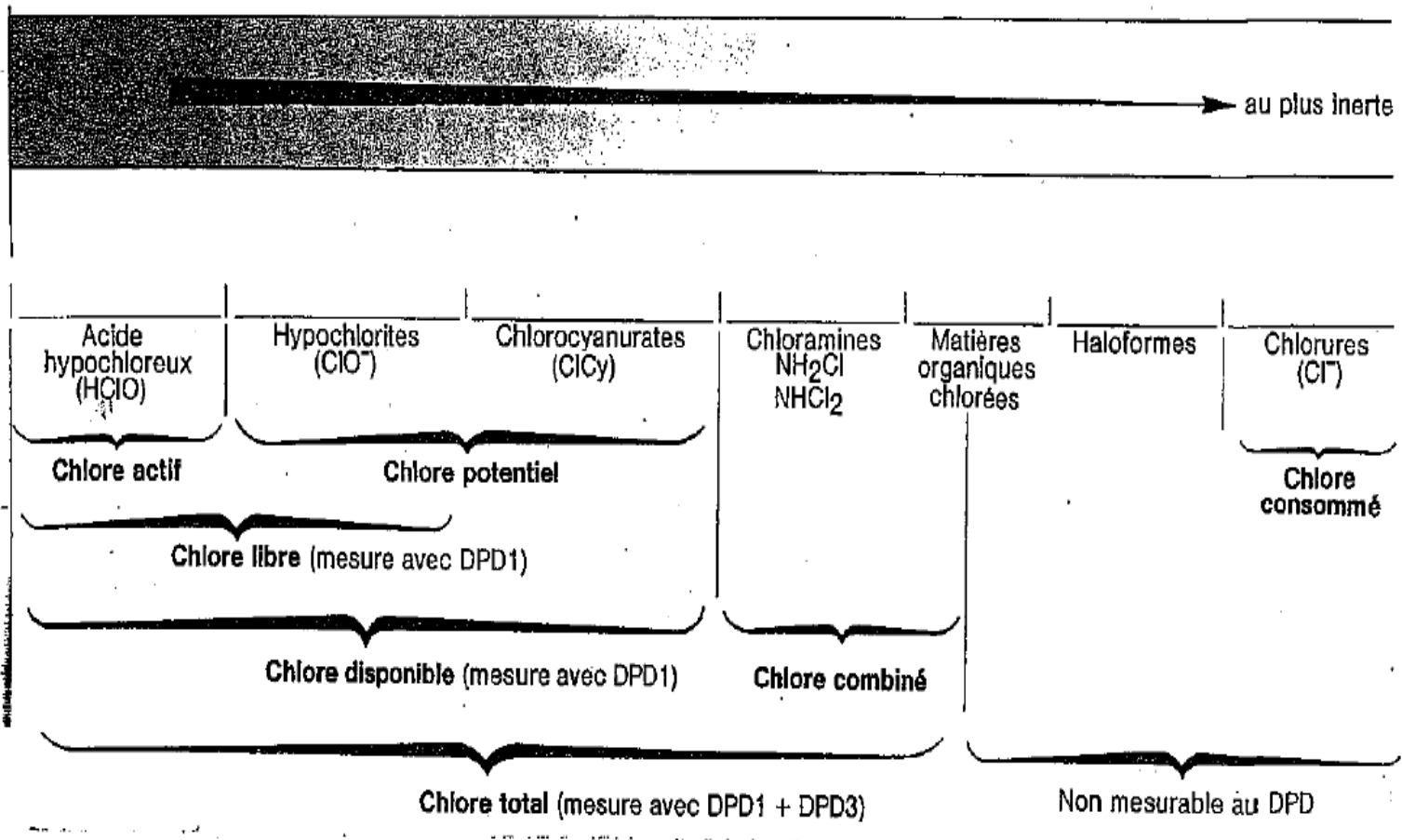
Les différentes formes de chlore dans l'eau



- ✓ **Le chlore (libre) actif** représente la forme active, efficace vis à vis des bactéries, virus et algues. Il est composé des formes HClO (acide hypochloreux) et Cl₂ (chlore moléculaire dissous), cette dernière étant quantitativement négligeable pour des pH supérieurs à 3.
- ✓ **Le chlore potentiel** est la forme ClO⁻ ou ion hypochlorite susceptible de redevenir actif en libérant du chlore actif (acide hypochloreux) en fonction du pH.
- ✓ **Le chlore combiné** représente essentiellement les chloramines (NH₂Cl, NHCl₂, NCl₃), mais aussi les organochlorés (association de chlore avec la matière organique).



Les différentes formes de chlore dans l'eau



Chlore libre et chlore total

- Photomètre électronique
 - ✓ 1 / an : LQ et linéarité (0,05-1,5 mg/L)
 - ✓ Vérification quotidienne des standards de contrôle (blanc-0,06 - 0,32- 2,48 mg/L)
 - ✓ Vérification des pastilles à chaque nouveau lot (DPD1 et DPD3)
 - ✓ Stockage du matériel et des pastilles à l'obscurité et dans un endroit sec
 - ✓ Nettoyage des cuves réguliers (acide chlorhydrique)



Chlore libre actif et chlore combiné

- Chlore libre actif : calcul (table), température de l'eau, pH, chlore libre

LEAV
Rédaction par : Magalie Richard
Autorisation de diffusion : Magalie Pineau

Ref : EPTC21MAT004a/ Révision 0

Page 3/3
Validation par : Géraldine Bérail
Date d'application : 22/03/2012

Détermination du chlore actif à 35°C en piscine* en fonction du chlore libre et du pH

35°C	IS =0.01	Taux de chlore libre (DPD1) en mg/l																										
pH	Coef.	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.10	2.30	2.50	2.70	2.90	3.10	3.30	3.50	3.70	3.90	4.10	4.30
6.50	0.8796	0.44	0.53	0.62	0.70	0.79	0.88	0.97	1.06	1.14	1.23	1.32	1.41	1.50	1.58	1.67	1.85	2.02	2.20	2.38	2.55	2.73	2.90	3.08	3.25	3.43	3.61	3.78
6.60	0.8551	0.43	0.51	0.60	0.68	0.77	0.85	0.94	1.02	1.11	1.19	1.28	1.36	1.45	1.54	1.62	1.79	1.96	2.13	2.30	2.47	2.64	2.82	2.99	3.16	3.33	3.50	3.67
6.70	0.8218	0.41	0.49	0.58	0.66	0.74	0.82	0.90	0.99	1.07	1.15	1.23	1.31	1.40	1.48	1.56	1.73	1.89	2.05	2.22	2.38	2.55	2.71	2.88	3.04	3.21	3.37	3.53
6.80	0.7856	0.39	0.47	0.55	0.63	0.71	0.79	0.86	0.94	1.02	1.10	1.18	1.26	1.34	1.41	1.49	1.65	1.81	1.96	2.12	2.28	2.44	2.59	2.75	2.91	3.06	3.22	3.38
6.90	0.7442	0.37	0.45	0.52	0.60	0.67	0.74	0.82	0.89	0.97	1.04	1.12	1.19	1.27	1.34	1.41	1.56	1.71	1.86	2.01	2.16	2.31	2.46	2.60	2.75	2.90	3.05	3.20
7.00	0.6980	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	0.70	0.77	0.84	0.91	0.98	1.05	1.12	1.19	1.26	1.33	1.47	1.61	1.74	1.88	2.02	2.16	2.30	2.44	2.58	2.72	2.86	3.00
7.10	0.6474	0.32	0.39	0.45	0.52	0.58	0.65	0.71	0.78	0.84	0.91	0.97	1.04	1.10	1.17	1.23	1.36	1.49	1.62	1.75	1.88	2.01	2.14	2.27	2.40	2.52	2.65	2.78
7.20	0.5932	0.30	0.36	0.42	0.47	0.53	0.59	0.65	0.71	0.77	0.83	0.89	0.95	1.01	1.07	1.13	1.25	1.36	1.48	1.60	1.72	1.84	1.96	2.08	2.19	2.31	2.43	2.55
7.30	0.5367	0.27	0.32	0.38	0.43	0.48	0.54	0.59	0.64	0.70	0.75	0.81	0.86	0.91	0.97	1.02	1.13	1.23	1.34	1.45	1.56	1.66	1.77	1.88	1.99	2.09	2.20	2.31
7.40	0.4792	0.24	0.29	0.34	0.38	0.43	0.48	0.53	0.58	0.62	0.67	0.72	0.77	0.81	0.86	0.91	1.01	1.10	1.20	1.29	1.39	1.49	1.58	1.68	1.77	1.87	1.96	2.06
7.50	0.4223	0.21	0.25	0.30	0.34	0.38	0.42	0.46	0.51	0.55	0.59	0.63	0.68	0.72	0.76	0.80	0.89	0.97	1.06	1.14	1.22	1.31	1.39	1.48	1.56	1.65	1.73	1.82
7.60	0.3673	0.18	0.22	0.26	0.29	0.33	0.37	0.40	0.44	0.48	0.51	0.55	0.59	0.62	0.66	0.70	0.77	0.84	0.92	0.99	1.07	1.14	1.21	1.29	1.36	1.43	1.51	1.58
7.70	0.3156	0.16	0.19	0.22	0.25	0.28	0.32	0.35	0.38	0.41	0.44	0.47	0.50	0.54	0.57	0.60	0.66	0.73	0.79	0.85	0.92	0.98	1.04	1.10	1.17	1.23	1.29	1.36
7.80	0.2681	0.13	0.16	0.19	0.21	0.24	0.27	0.29	0.32	0.35	0.38	0.40	0.43	0.46	0.48	0.51	0.56	0.62	0.67	0.72	0.78	0.83	0.88	0.94	0.99	1.05	1.10	1.15
7.90	0.2254	0.11	0.14	0.16	0.18	0.20	0.23	0.25	0.27	0.29	0.32	0.34	0.36	0.38	0.41	0.43	0.47	0.52	0.56	0.61	0.65	0.70	0.74	0.79	0.83	0.88	0.92	0.97
8.00	0.1877	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.19	0.21	0.23	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.39	0.43	0.47	0.51	0.54	0.58	0.62	0.66	0.69	0.73	0.77	0.81

*Pour les piscines >= à 31°C.

Prise de connaissance :					
Nom Prénom	Date	Signature	Nom Prénom	Date	Signature

- Chlore combiné : chlore total – chlore libre (ou chlore disponible)



Après le prélèvement

- Remplissage de la feuille de demande d'analyse et signature de l'exploitant
- Remplissage du carnet sanitaire
- Transmission, éventuellement, à l'ARS des non-conformités des mesures de terrain



VENDÉE
CONSEIL GÉNÉRAL

Analyses au laboratoire

- Bactériologie :
 - ✓ Flore à 36°C, coliformes totaux, E.coli, Staphylocoques pathogènes, Pseudomonas aeruginosa





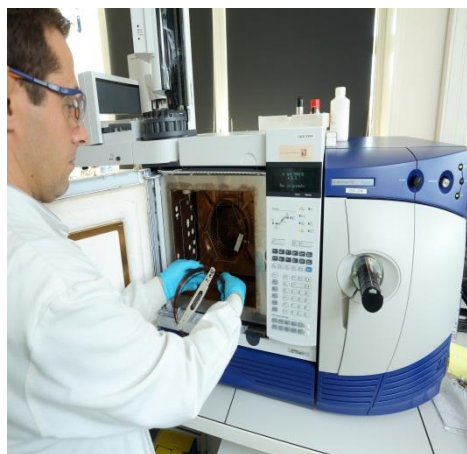
VENDÉE
CONSEIL GÉNÉRAL

Analyses au laboratoire

- Chimie :
 - ✓ Matières organiques et chlorures (chlore consommé)



- ✓ COT et THM





Exemple de rapport d'analyses

PL_BEAUVOIR_SUR_MER_PIS-ESPACE_AQUATIQUE_INTERCOMMUNAL_0000001739_2015_03_03_L2015.4251-1-1.pdf - Adobe Reader

Commune : BEAUVOIR SUR MER
Localisation exacte : Milieu Bassin

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Norme basse	Norme haute	Date de début d'analyse
<i>Analyses in situ</i>						
Température de l'eau	Méth. int. PTC21ANA004v13 et 005v0	28.4	°C			
pH sur place	NF EN ISO 10523	7.1	unités pH	6.9	7.7	
Chlore libre	NF EN ISO 7393-2	1.40	mg/l Cl ₂			
Chlore total	NF EN ISO 7393-2	1.74	mg/l Cl ₂			
Chlore libre actif	Calcul	0.95	mg/l Cl ₂	0.4	1.4	
Chlore combiné	Calcul	0.34	mg/l Cl ₂		0.6	
<i>Physico-chimie</i>						
Oxydabilité KMnO ₄ en Milieu Acide à Chaud	NF EN ISO 8467	0.91	mg/l O ₂			05/03/2015
Chlorures (en Cl)	NF ISO 9297	181	mg/l			03/03/2015
Carbone Organique Total	NF EN 1484	2.85	mg(C)/l			03/03/2015
<i>Microbiologie</i>						
Micro-organismes revivifiables à 36°C	NF EN ISO 6222	2	UFC/ml		100	03/03/2015
Coliformes totaux	NF EN ISO 9308-1	0	n/100ml		10	03/03/2015
Escherichia coli	NF EN ISO 9308-1	0	n/100ml		0	03/03/2015
Staphylocoques pathogènes	XPT 90-412	0	n/100ml		0	03/03/2015
Pseudomonas aeruginosa	NF EN ISO 16266	0	n/100ml			03/03/2015
<i>Sous-produits de désinfection</i>						
Bromoforme	XP T 90-224	< 1.0	µg/l			03/03/2015
Chloroforme	XP T 90-224	26	µg/l			03/03/2015
Dibromomonochloromethane	XP T 90-224	< 1.0	µg/l			03/03/2015
Dichloromonobromomethane	XP T 90-224	2.4	µg/l			03/03/2015
Trihalomethanes (somme 4 subst.)	XP T 90-224	28	µg/l		100	03/03/2015

FR 18:38 12/03/2015

Résultats

- Transmission des résultats à l'ARS : 3 jours – 5 jours (avec repiquages)
- ✓ Export sise + rapports
- ✓ Résultats partiels en cas de non-conformités

- Transmission des rapports à l'exploitant: 3 - 5 jours (courrier ou mail)

Conclusion sanitaire : ARS