



TYPES DE TRAITEMENT



TYPES DE TRAITEMENT

CRITÈRES DE SÉLECTION D'UN DÉSINFECTANT

Le choix du désinfectant doit se faire en tenant compte de plusieurs éléments :

Type d'eau courante

Les piscines ayant une eau courante dont les niveaux de dureté calcique sont inférieurs à 250 mg/l ont tout intérêt à utiliser du chlore à base de calcium. Les piscines ayant une eau courante dont les valeurs de pH sont relativement hautes (supérieures à 7,8) et les niveaux de TDS élevés (supérieurs à 500 mg/l) doivent éviter d'utiliser de la javel qui augmente le pH et introduit beaucoup de TDS dans l'eau. Les piscines ayant une eau acide doivent éviter le chlore gazeux et le trichloro, qui ont également un pH acide et ferait consommer une quantité importante de pH+.

Adapter son système de traitement à son eau permet de naturellement se rapprocher des valeurs requises et donc éviter la surconsommation de produit.

Disponibilités et capacités du personnel

Il est judicieux d'adapter son système de désinfection à la disponibilité et aux compétences du personnel. Les personnes ayant peu de temps à consacrer aux opérations de la piscine (concierges d'établissements scolaires, personnel ayant d'autres tâches à effectuer) doivent éviter tout système complexe, où les manipulations et opérations de maintenance sont nombreuses et, de ce fait, privilégier un système automatisé ou/et un forfait de maintenance.

Le coût

• Dépenses d'investissement

Le coût du système complet doit être pris en compte. Un désinfectant impliquera plus de dépenses en équipements complémentaires qu'un autre (exemple : l'ozonateur). Le choix du désinfectant peut avoir une grande influence sur le nombre d'équipements nécessaires. Certains systèmes, dans des zones où le type d'eau est spécifique et dont les paramètres sont très instables, peuvent nécessiter pas moins de quatre ou cinq produits chimiques pour maintenir une eau équilibrée en raison d'un mauvais choix du désinfectant. D'autres systèmes n'ont besoin que d'un seul produit chimique sur place, c'est-à-dire le désinfectant.

• Dépenses d'exploitation

Il s'agit de calculer le coût lié à l'exploitation du système dans son intégralité, c'est-à-dire :

- le(s) produit(s) chimique(s)
- les exigences de stockage
- la location des conteneurs de produits chimiques
- les exigences relatives à l'installation et au personnel
- le matériel de dosage
- les besoins en main-d'œuvre spécialisée en cas de panne
- les effets à long terme sur les joints, le revêtement et les canalisations





Localisation de la piscine

Le choix du désinfectant peut être influencé par la localisation de la piscine. En effet, le chlore sous forme de gaz, comporte un tel danger qu'il ne doit pas être installé si la piscine se trouve près d'une communauté résidentielle, d'un centre-ville ou d'un établissement scolaire.

Type de bassin

Bassin intérieur ou extérieur, piscine ludique ou classique de forme rectangulaire, bassin d'hydrothérapie ou spa, piscine carrelée ou avec liner ne nécessiteront pas les mêmes produits pour avoir une qualité d'eau optimale.

Par exemple, mettre un chlore stabilisé tel que le trichloro dans une piscine intérieure serait un choix coûteux à l'usage car l'eau finirait pas être saturée en stabilisant qui va progressivement empêcher le chlore d'agir et obliger le gérant à vidanger une partie de son eau. D'autant plus, que l'eau, étant à l'abri des UV, ne requiert aucune protection du chlore par le stabilisant.

La désinfection au chlore stabilisé peut entraîner des dépenses supplémentaires liées à :

- ① la surconsommation de chlore, pour parer le manque d'efficacité engendré par le stabilisant.
- ② la vidange totale ou partielle du bassin.

Quelles que soient les motivations, le système de désinfection choisi devra répondre aux critères suivants :

- **Destruction efficace et rapide des germes pathogènes**, non seulement les bactéries mais aussi les virus et les protozoaires.
- **Oxydation continue** des matières introduites par les usagers de façon à faciliter la désinfection.

LES PROCÉDÉS DE DÉSINFECTION

Quel que soit le procédé utilisé pour la désinfection, il est primordiale que le traitement de l'eau se fasse en dehors du bassin.

Tous les procédés utilisés en piscines privées ne sont pas forcément autorisés lorsqu'il s'agit de piscines à usage collectif.

Voici la liste des procédés de désinfection fréquemment rencontrés dans l'industrie de la piscine et leur qualification concernant leurs applications en piscines collectives :

AGRÉÉS PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ	NON-AGRÉÉS PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ
<p>Les chlores inorganiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hypochlorite de calcium (calhypo) - Hypochlorite de sodium (eau de javel) <p>Les chlores organiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acide trichloroisocyanurique (trichloro) - Dichloroisocyanurate de sodium (Dichlore) <p>L'ozone</p> <p>Les ultraviolets</p> <p>Brome (Br)</p>	<p>Électrochloration (électrolyse au sel)</p> <p>Cuivre/Argent</p> <p>Le PolyHexaMéthylène Biguanide (PHMB)</p> <p>Oxygène actif (Monopersulfate, peroxyde d'hydrogène)</p> <p>BromoChloroDiméthylHydantoïne (BCDMH)</p>



Agrées par le Ministère de la Santé

• Le Chlore

MINISTÈRE DE LA SANTÉ,
DE LA JEUNESSE
ET DES SPORTS

Pour maintenir l'eau de la piscine dans des conditions sûres de baignade et prévenir les infections croisées, le chlore reste le désinfectant de référence. Aujourd'hui, il n'y a pas de meilleur remède pour détruire de manière rapide et économique les bactéries.

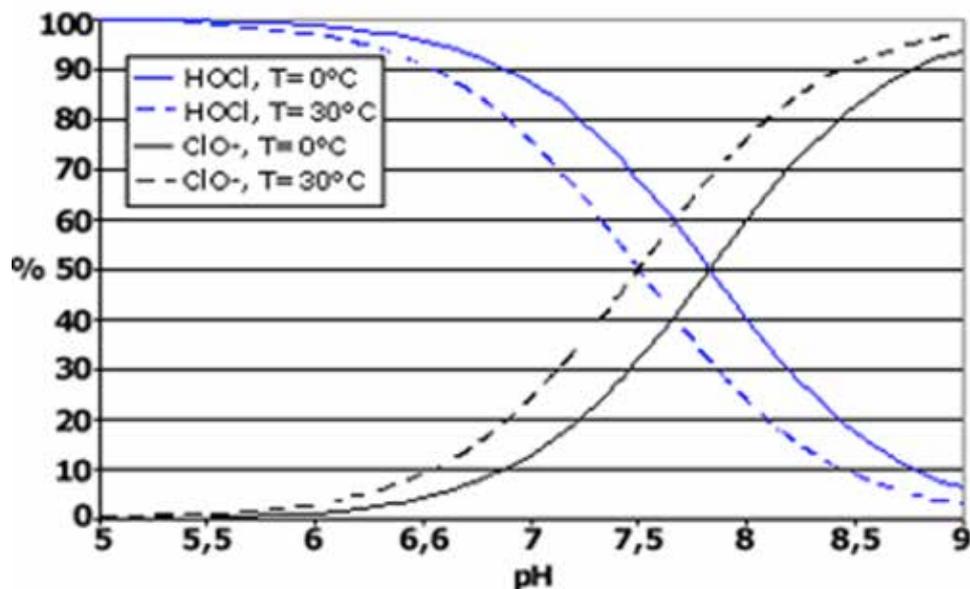
L'ajout de chlore à l'eau entraîne la formation d'acide hypochloreux (chlore libre), un puissant oxydant très efficace pour réduire la pollution. En présence de bactéries introduites par les baigneurs, le chlore est rapidement consommé dans sa totalité et doit être remplacé si nécessaire.

Si l'on examine le chlore dans sa forme la plus simple, une réaction réversible se produit :



Le chlore est dépendant du pH

Le pH influence l'action désinfectante du chlore. Mélangé à l'eau, un équilibre entre acide hypochloreux et hypochlorite s'établit et les proportions des deux dépendent du pH, comme l'indiquent les courbes ci-dessous.



Ces deux formes chlorées donnent le chlore libre. On voit que la température à moins d'impact que le pH. Un pH bas favorise la formation d'acide hypochloreux (HOCl) qui est la forme active (désinfectante) du chlore. Pour déterminer le chlore actif, (le chlore qui agit, qui désinfecte) il faut donc tenir compte du pH. En pratique, on utilise donc un tableau indiquant la quantité de chlore actif contenue dans le chlore libre en fonction du pH.

pH	Cl libre																							
	% Cl actif	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,5	4,0
6,8	83,5	0,42	0,50	0,58	0,67	0,75	0,84	0,92	1,00	1,09	1,17	1,25	1,34	1,42	1,50	1,59	1,67	1,84	2,00	2,17	2,34	2,51	2,92	3,34
6,9	80,1	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80	0,88	0,96	1,04	1,12	1,20	1,28	1,36	1,44	1,52	1,60	1,76	1,92	2,08	2,24	2,40	2,80	3,21
7,0	76,2	0,38	0,46	0,53	0,61	0,69	0,76	0,84	0,91	0,99	1,07	1,14	1,22	1,30	1,37	1,45	1,52	1,68	1,83	1,98	2,13	2,29	2,67	3,05
7,1	71,8	0,36	0,43	0,50	0,57	0,65	0,72	0,79	0,86	0,93	1,01	1,08	1,15	1,22	1,29	1,36	1,44	1,58	1,72	1,87	2,01	2,15	2,51	2,87
7,2	66,9	0,33	0,40	0,47	0,54	0,60	0,67	0,74	0,80	0,87	0,94	1,00	1,07	1,14	1,20	1,27	1,34	1,47	1,61	1,74	1,87	2,01	2,34	2,68
7,3	61,6	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,62	0,68	0,74	0,80	0,86	0,92	0,91	1,05	1,11	1,17	1,23	1,36	1,48	1,60	1,73	1,85	2,16	2,46
7,4	56,0	0,28	0,34	0,39	0,45	0,50	0,56	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	0,90	0,95	1,01	1,06	1,12	1,23	1,35	1,46	1,57	1,68	1,96	2,24
7,5	50,3	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,81	0,86	0,91	0,96	1,01	1,11	1,21	1,31	1,41	1,51	1,76	2,01
7,6	4,6	0,22	0,27	0,31	0,36	0,40	0,45	0,49	0,54	0,58	0,62	0,67	0,71	0,76	0,80	0,85	0,89	0,96	1,07	1,16	1,25	1,34	1,56	1,78
7,7	39,0	0,19	0,23	0,27	0,31	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,55	0,58	0,62	0,66	0,70	0,74	0,78	0,86	0,94	1,01	1,09	1,17	1,36	1,56
7,8	33,7	0,17	0,20	0,24	0,27	0,30	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57	0,61	0,64	0,67	0,74	0,81	0,88	0,94	1,01	1,18	1,35
7,9	28,7	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,29	0,32	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,55	0,57	0,63	0,69	0,75	0,80	0,86	1,01	1,15
8,0	24,3	0,12	0,15	0,17	0,19	0,22	0,24	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,39	0,41	0,44	0,46	0,49	0,53	0,58	0,63	0,68	0,73	0,85	0,97

Le chlore se retrouve sous plusieurs formes et compositions

- Gaz chloré ou chlore gazeux

Caractéristiques

- Gaz
- Chlore actif à 100 % dit « pur », il sert de référence pour les autres chlores
- Injecté au moyen d'un dispositif qui mélange le gaz et l'eau avant l'injection
- pH acide nécessitant une correction du pH avec du carbonate de sodium (environ 1,5 kg de carbonate de sodium pour chaque kg de chlore utilisé)

Seule une minorité de piscines utilisent encore le chlore gazeux pour traiter leur eau. Peu à peu le traitement au gaz a été abandonné, pour des raisons de sécurité, au profit d'autres formes de chlore plus sûres et capables d'obtenir des résultats similaires.

Les produits chlorés solides et liquides peuvent être organiques (stabilisés) ou inorganiques (non-stabilisés).

- Chlores inorganiques

✓ Hypochlorite de sodium (également appelé eau de javel)

Réaction chimique produite

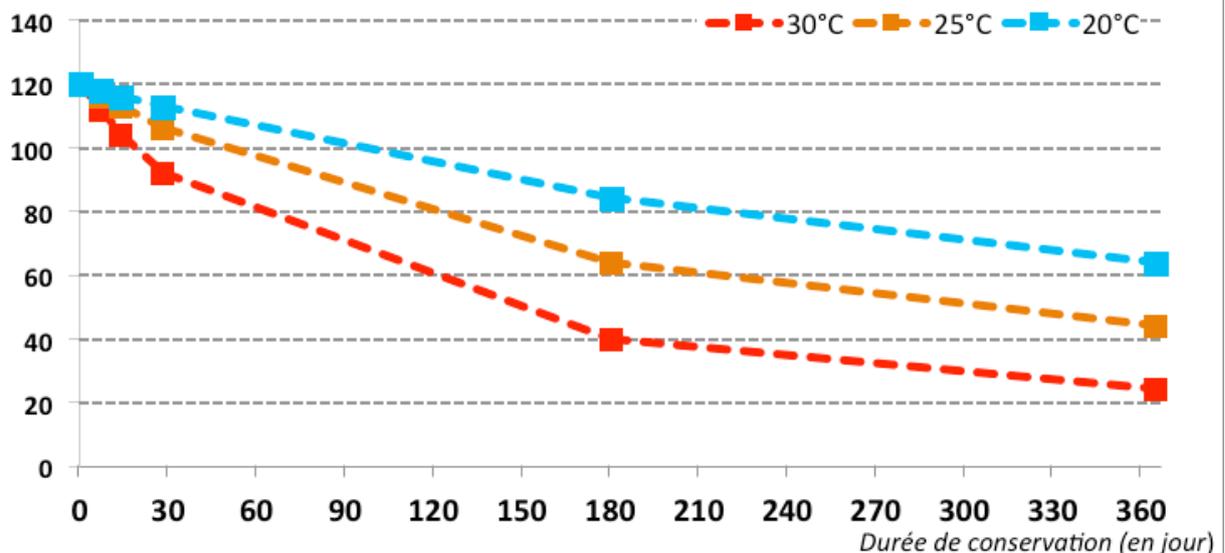


Caractéristiques

- Liquide
- 12 % à 14 % de chlore disponible
- Fourni dans des conteneurs de 20 ou 25 litres
- Ne doit pas être stocké ou mélangé avec de l'acide
- Concentration élevée de chlorures : augmente les TDS et favorise la corrosion
- un ph à 12 nécessitant une importante quantité d'acide pour être corrigé
- Courte durée de conservation (environ 3 mois)

Eau de Javel : évolution du chlore disponible dans le temps

Concentration de chlore disponible (en g/l)



L'efficacité du chlore diminue avec le temps et d'autant plus vite lorsque l'eau de javel est soumise à une forte température ou aux rayons UV.

L'hypochlorite de sodium est un désinfectant très utilisé pour désinfecter l'eau des piscines. Il peut être utilisé dans des eaux douces et dures, même si des précautions sont nécessaires pour augmenter artificiellement la dureté calcique afin de prévenir la détérioration des joints, des dommages au niveau de la chape et la corrosion de l'installation.

Le port de vêtements de protection individuels est nécessaire lors de sa manipulation. Les conteneurs doivent être stockés dans un endroit sécurisé, frais et à l'abri de la lumière.

Dosage

La javel est dosée au moyen d'une pompe et d'un bac de conditionnement. Le bac de conditionnement est rempli soit à partir d'un bassin de stockage en vrac, soit manuellement par transfert au moyen d'une pompe à partir des conteneurs. Les conduits de dosage doivent être protégés par une gaine et clairement marqués.



✓ **Hypochlorite de calcium (également appelé hypo cal ou cal hypo)**

Aujourd'hui, la plupart des piscines utilisent des générateurs de chlore sous forme d'hypochlorite et, indépendamment du type utilisé (sodium ou calcium), de l'acide hypochloreux est produit. La principale différence entre les hypochlorites réside dans les autres produits chimiques ajoutés à l'eau.

Réaction chimique produite



Caractéristiques

- Solide : en granulés ou en briquettes
- 65 à 75 % de chlore disponible
- Généré par dissolution dans de l'eau, dans un bac de conditionnement ou un doseur
- Conseillé en cas d'eau douce et dure
- pH 10
- Durée de conservation jusqu'à 3 ans

Attention : Incompatible avec les granulés de dichloro avec lesquels il ne doit pas être confondu.

L'hypochlorite de calcium est un désinfectant très utilisé pour désinfecter l'eau des piscines et qui peut être utilisé dans tous les types d'eau.

Dans les eaux douces, il a en plus l'avantage d'ajouter du calcium à l'eau de la piscine chaque fois que le chlore est dosé, minimisant ainsi la détérioration des joints du carrelage et la corrosion.

Dans les eaux dures, où les valeurs de pH de l'eau approvisionnée sont souvent élevées, l'utilisation de l'hypochlorite de calcium permet de réduire considérablement la correction du pH par rapport à l'hypochlorite de sodium, le chlore gazeux ou le trichloro, qui ont tous des niveaux de pH extrêmes. Le calcium ajouté permet d'allonger la durée de vie des éléments en fer de l'installation et la détérioration des joints est considérablement réduite. La baisse des besoins en correcteurs de pH acides entraîne une diminution des niveaux de TDS.

Comme pour tout produit chimique de piscine, le port de vêtements de protection individuels est nécessaire lors de la manipulation de l'hypochlorite de calcium.

Le stockage doit s'effectuer au-dessus du sol dans un endroit sécurisé, frais, sec et bien aéré.

Dosage

- Bac et Pompe

À la fin des années 70, la seule méthode qui existait pour injecter l'hypochlorite de calcium consistait à utiliser une pompe et un bac. L'introduction dans les années 80 du doseur avec agitateur a permis de maintenir les insolubles en suspension et, sous réserve d'utiliser une pompe doseuse appropriée, d'injecter facilement la solution dans la piscine.

Ce système est généralement composé :

- d'un bac de dosage de 500 litres
- d'un bac de protection de la taille appropriée (110 % du volume du bac de dosage)
- d'un mélangeur électrique fonctionnant en continu
- d'une pompe doseuse adaptée pour doser l'hypochlorite de calcium - pompe LMI série D, pompe Jesco ou pompe à air
- d'un injecteur articulé ou facile à nettoyer

Une solution est créée dans le bac de dosage par mélange avec de l'eau courante.

Le conduit de dosage doit être protégé par une gaine, clairement marqué et de courte taille avec le moins de coudes possible.

- Doseur automatique (voir Chapitre Matériel)

Il existe aujourd'hui un choix de doseurs conséquents, compatibles avec les briquettes d'hypochlorite de calcium et les granulés. Les briquettes sont considérées comme étant plus sûres que les granulés en cas de renversement et plus faciles à manipuler.

Différentes formes d'hypochlorite de calcium sur le marché :



Briquettes 7 g



Galets de 200 à 500 g



Sticks 300 g



Granulés ou poudre



hth® STICK 300 g

LE 1^{er} STICK DE DÉSINFECTION RÉGULIÈRE SANS STABILISANT !

Économique • Pas de risque de sur-stabilisation - L'ajout de stabilisant se fait uniquement si c'est nécessaire.

Efficace • Taux de chlore maintenu en permanence



45 kg

Application

- Chloration permanente pour la désinfection des eaux de piscines

Caractéristiques

- Action désinfectante
- Teneur moyenne en équivalent-chlore gazeux voisine de 68%
- Exempt d'acide isocyanurique (stabilisant)
- Utilisable en eau dure (TH élevé)
- Compatible avec tout équipement de filtration
- Usage autorisé en piscines collectives ; agrément du Ministère de la Santé n°1281

Mode d'emploi

NE JAMAIS retirer la coque plastique entourant le produit. S'assurer que la filtration soit en marche. Ajuster le pH entre 7.0 et 7.4. Les sticks sont conçus pour être placés dans les skimmers. Dans tous les cas, s'assurer que les skimmers ne contiennent pas de chlore stabilisé (à base d'acide trichloroisocyanurique ou de dichlorocyanurate de sodium ; à vérifier sur les étiquettes des emballages).

Ajuster l'apport de sticks de manière à maintenir, à l'analyse, une teneur en chlore actif en accord avec ce que prévoit la réglementation du pays. En l'absence d'obligations réglementaires, **hth** recommande de maintenir une teneur en chlore actif comprise entre 1 et 3 mg/l.

Pour une eau parfaitement équilibrée, maintenir un titre alcalimétrique complet (T.A.C.) compris entre 60 et 120 mg/l.

Composition

Hypochlorite de Calcium (65%) - 1000g/kg

Sécurité

Vous devez prendre connaissance de la totalité des instructions et la totalité des consignes de sécurité avant de mettre le produit en œuvre.

Attention !

La contamination ou un emploi inapproprié du produit est susceptible de causer un incendie, une explosion ou le dégagement de gaz toxiques.

Ne jamais laisser ce produit entrer en contact avec aucune autre matière que ce soit, y compris les autres produits de traitement des eaux de piscine.

Ne jamais placer ou mélanger ce produit avec aucun autre produit (y compris un autre produit chloré) où que ce soit.

Au contact de volumes d'eau trop faibles, ce produit est susceptible de réagir violemment, dégager de la chaleur et des gaz toxiques et peut générer des projections.

Ne jamais verser d'eau sur ce produit. Toujours mettre le produit dans l'eau.

Ne jamais mélanger ce produit à de trop faibles volumes d'eau.

Hautelement corrosif. Peut brûler la peau ou les yeux. Peut se révéler fatal en cas d'ingestion.

Ce produit présente des risques pour la santé et l'environnement ; nous recommandons aux différents intervenants du réseau de distribution de prendre connaissance de la fiche de données de sécurité ainsi que des conseils de mise en œuvre et de sécurité figurant sur les emballages de ce produit.

Si la teneur en chlore actif dans l'eau du bassin d'une piscine dépasse 4 mg/l, ne pas se baigner.



DANGER

hth® EASIFLO BRIQUETTES 7 g

HYPOCHLORITE DE CALCIUM EN PASTILLES DE 7g, RECHARGES POUR LES DOSEURS **hth easiflo**

Efficace • Assure la chloration permanente et la destruction des bactéries, virus, champignons et algues.

Formulation exclusive • Avec additif anti-calcaire.



25 et 45 kg

Application

- Chloration permanente pour la désinfection des eaux de piscines

Caractéristiques

- Action désinfectante
- Teneur moyenne en équivalent-chlore gazeux voisine de 68%
- Formulation contenant un agent anti-tartre stable au chlore
- Exempt d'acide isocyanurique (stabilisant)
- Utilisable en eau dure (TH élevé)
- Compatible avec tout équipement de filtration
- Dégazage au stockage minimisé comparativement aux isocyanurates

Mode d'emploi

NE MELANGER A AUCUN AUTRE PRODUIT

NE JAMAIS DISSOUDRE AVANT USAGE

S'assurer que le système d'injection ne contienne pas de chlore stabilisé (à base d'acide trichloroisocyanurique ou de dichlorocyanurate de sodium ; à vérifier sur les étiquettes des emballages).

Placer les briquettes dans le doseur Easiflo® ou tout autre type de doseur pourvu qu'il soit adapté aux briquettes Easiflo®.

Ajuster l'injection de manière à maintenir, à l'analyse, une teneur en chlore actif en accord avec ce que prévoit la réglementation locale. En l'absence d'obligations réglementaires, **hth** recommande de maintenir une teneur en chlore actif comprise entre 1 et 3 mg/l.

La consommation journalière de produit est comprise entre 0.5 et 1.0 kg pour 100 m³. La consommation augmente avec la fréquentation et l'ensoleillement. En piscine découverte, l'apport de stabilisant peut aider à diminuer la consommation d'hypochlorite de calcium.

Pour une eau parfaitement équilibrée, maintenir un titre alcalimétrique complet (T.A.C.) compris entre 60 et 120 mg/l.

Composition

Hypochlorite de Calcium (65%) - 1000g/kg

Sécurité

Vous devez prendre connaissance de la totalité des instructions et la totalité des consignes de sécurité avant de mettre le produit en œuvre.

Attention !

La contamination ou un emploi inapproprié du produit est susceptible de causer un incendie, une explosion ou le dégagement de gaz toxiques.

Ne jamais laisser ce produit entrer en contact avec aucune autre matière que ce soit, y compris les autres produits de traitement des eaux de piscine.

Ne jamais placer ou mélanger ce produit avec aucun autre produit (y compris un autre produit chloré) où que ce soit.

Au contact de volumes d'eau trop faibles, ce produit est susceptible de réagir violemment, dégager de la chaleur et des gaz toxiques et peut générer des projections.

Ne jamais verser d'eau sur ce produit. Toujours mettre le produit dans l'eau.

Ne jamais mélanger ce produit à de trop faibles volumes d'eau.

Hautelement corrosif. Peut brûler la peau ou les yeux. Peut se révéler fatal en cas d'ingestion.

Ce produit présente des risques pour la santé et l'environnement ; nous recommandons aux différents intervenants du réseau de distribution de prendre connaissance de la fiche de données de sécurité ainsi que des conseils de mise en œuvre et de sécurité figurant sur les emballages de ce produit.

Si la teneur en chlore actif dans l'eau du bassin d'une piscine dépasse 4 mg/l, ne pas se baigner.



DANGER

LE SAVIEZ-VOUS ?

La briquette **hth** contient - de 6% d'insolubles (sur eau distillée)

hth® GRANULAR

GRANULÉS D'HYPOCHLORITE DE CALCIUM POUR LA CHLORATION PERMANENTE OU CHOC DES EAUX DE PISCINES

Dissolution rapide

Puissant • ingrédient actif 68%



10 - 25 et 45 kg

Application

- Chloration permanente pour la désinfection des eaux de piscines

Caractéristiques

- Teneur moyenne en équivalent-chlore gazeux voisine de 70 %
- Teneur minimum en équivalent-chlore gazeux égale à 65 %
- Production d'insolubles minimisée (inférieure à 6% sur eau distillée)
- Exempt d'acide isocyanurique (stabilisant)
- Utilisable en eau dure (TH élevé)
- Compatible avec tout équipement de filtration
- Dégazage au stockage minimisé comparativement aux isocyanurates

Mode d'emploi

NE MELANGER A AUCUN AUTRE PRODUIT

NE JAMAIS DISSOUDRE AVANT USAGE

S'assurer que le bac de conditionnement ainsi que la pompe ne contiennent pas de chlore stabilisé (à base d'acide trichloroisocyanurique ou de dichlorocyanurate de sodium ; à vérifier sur les étiquettes des emballages).

Ajuster l'injection de manière à maintenir, à l'analyse, une teneur en chlore actif en accord avec ce que prévoit la réglementation locale. En l'absence d'obligations réglementaires, **hth** recommande de maintenir une teneur en chlore actif comprise entre 1 et 3 mg/l. Dans le bac de conditionnement de la pompe doseuse, dissoudre 2 à 2,5 kg de hth Granular pour 100 litres d'eau. La consommation journalière de produit est comprise entre 0.5 et 1.0 kg pour 100 m³. La consommation augmente avec la fréquentation et l'ensoleillement. En piscine découverte, l'apport de stabilisant peut aider à diminuer la consommation d'hypochlorite de calcium.

Pour une eau parfaitement équilibrée, maintenir un titre alcalimétrique complet (T.A.C.) compris entre 60 et 120 mg/l.

Composition

Hypochlorite de Calcium (65%) - 1000g/kg

Sécurité

Vous devez prendre connaissance de la totalité des instructions et la totalité des consignes de sécurité avant de mettre le produit en œuvre. Attention !

La contamination ou un emploi inapproprié du produit est susceptible de causer un incendie, une explosion ou le dégagement de gaz toxiques. Ne jamais laisser ce produit entrer en contact avec aucune autre matière que ce soit, y compris les autres produits de traitement des eaux de piscine.

Ne jamais placer ou mélanger ce produit avec aucun autre produit (y compris un autre produit chloré) où que ce soit.

Au contact de volumes d'eau trop faibles, ce produit est susceptible de réagir violemment, dégager de la chaleur et des gaz toxiques et peut générer des projections.

Ne jamais verser d'eau sur ce produit. Toujours mettre le produit dans l'eau.

Ne jamais mélanger ce produit à de trop faibles volumes d'eau.

Hautement corrosif. Peut brûler la peau ou les yeux. Peut se révéler fatal en cas d'ingestion.

Ce produit présente des risques pour la santé et l'environnement ; nous recommandons aux différents intervenants du réseau de distribution de prendre connaissance de la fiche de données de sécurité ainsi que des conseils de mise en œuvre et de sécurité figurant sur les emballages de ce produit.

Si la teneur en chlore actif dans l'eau du bassin d'une piscine dépasse 4 mg/l, ne pas se baigner.



hth® SHOCK

POUDRE À DISSOLUTION INSTANTANÉE POUR LA CHLORATION PERMANENTE OU CHOC DES EAUX DE PISCINES

Ultra puissant • Teneur moyenne en chlore disponible voisine de 78%

Dissolution rapide

Sans dégazage

Peu de résidus



5 et 25 kg

Application

- Chloration permanente ou choc pour la désinfection des eaux de piscines.

Caractéristiques

- Teneur moyenne en équivalent-chlore gazeux très élevée voisine de 78 %
- Teneur minimum en équivalent-chlore gazeux égale à 75 %
- Production d'insolubles minimisée (inférieure à 6% sur eau distillée)
- Exempt d'acide isocyanurique (stabilisant)
- Utilisable en eau dure (TH élevé)
- Compatible avec tout équipement de filtration
- Dégazage au stockage minimisé comparativement aux isocyanurates
- Hypochlorite de calcium le plus concentré du marché.
- Usage autorisé en piscines collectives (marque hth) ; agrément du Ministère de la Santé n°1281

Mode d'emploi

S'assurer que le bac de conditionnement ainsi que la pompe ne contiennent pas de chlore stabilisé (à base d'acide trichloroisocyanurique ou de dichlorocyanurate de sodium ; à vérifier sur les étiquettes des emballages).

Préparer les solutions chlorées en respectant le tableau de dosage et les instructions indiqués plus bas.

Ajuster l'injection de manière à maintenir, à l'analyse, une teneur en chlore actif en accord avec ce que prévoit la réglementation locale. En l'absence d'obligations réglementaires, **hth** recommande de maintenir une teneur en chlore actif comprise entre 1 et 3 mg/l.

La consommation journalière de produit est comprise entre 0.5 et 1.0 kg pour 100 m³. La consommation augmente avec la fréquentation et l'ensoleillement. En piscine découverte, l'apport de stabilisant peut aider à diminuer la consommation d'hypochlorite de calcium.

Pour une eau parfaitement équilibrée, maintenir un titre alcalimétrique complet (T.A.C.) compris entre 60 et 120 mg/l.

Composition

Hypochlorite de Calcium (75%) - 1000g/kg

Sécurité

Vous devez prendre connaissance de la totalité des instructions et la totalité des consignes de sécurité avant de mettre le produit en œuvre. Attention !

La contamination ou un emploi inapproprié du produit est susceptible de causer un incendie, une explosion ou le dégagement de gaz toxiques. Ne jamais laisser ce produit entrer en contact avec aucune autre matière que ce soit, y compris les autres produits de traitement des eaux de piscine.

Ne jamais placer ou mélanger ce produit avec aucun autre produit (y compris un autre produit chloré) où que ce soit.

Au contact de volumes d'eau trop faibles, ce produit est susceptible de réagir violemment, dégager de la chaleur et des gaz toxiques et peut générer des projections.

Ne jamais verser d'eau sur ce produit. Toujours mettre le produit dans l'eau.

Ne jamais mélanger ce produit à de trop faibles volumes d'eau.

Hautement corrosif. Peut brûler la peau ou les yeux. Peut se révéler fatal en cas d'ingestion.

Ce produit présente des risques pour la santé et l'environnement ; nous recommandons aux différents intervenants du réseau de distribution de prendre connaissance de la fiche de données de sécurité ainsi que des conseils de mise en œuvre et de sécurité figurant sur les emballages de ce produit.

Si la teneur en chlore actif dans l'eau du bassin d'une piscine dépasse 4 mg/l, ne pas se baigner.



Comparaison de l'hypochlorite de calcium et l'hypochlorite de sodium sur les principaux critères de choix d'un désinfectant

Hypochlorite de Calcium	Hypochlorite de Sodium (javel)
Coût	
<ul style="list-style-type: none"> • Plus cher à l'achat mais préserve le matériel et les installations. • pH moyen de 10 : nécessite peu d'acide pour corriger le pH. 	<ul style="list-style-type: none"> • Economique à l'achat mais provoque, à terme, des dégâts sur les installations. • pH moyen de 13 : nécessite 50% plus d'acides en plus pour maintenir le pH.
Durée de conservation	
<ul style="list-style-type: none"> • Longue durée de conservation grâce à sa forme solide. La solution chlorée formée dans un doseur assure un taux constant de chlore actif. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'eau de javel se dégrade très vite lors de son stockage, d'autant plus si elle est soumise aux rayons UV ou à de fortes températures. Cela entraîne des difficultés de dosage et donc à maintenir un taux de chlore adéquat.
Stockage	
<ul style="list-style-type: none"> • Nécessite peu de place dans le local technique. • 25 kg de calhypo contient 70% de chlore actif, ce qui correspond à 168 kg d'eau de javel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessite beaucoup de place à cause de sa faible concentration en chlore actif qui nécessite une quantité importante pour atteindre les niveaux exigés. • 25 litres d'eau de javel pèse 30 kg pour une moyenne de 10% de chlore actif.
Manipulation-Dangerosité	
<ul style="list-style-type: none"> • Forme solide facilitant la manipulation. • 25 kg d'hypochlorite = 25 kg de sel chimique. Maintien d'un faible taux de TDS, évitant renouvellement d'eau, la surconsommation de produits chimiques et limitant le risque de corrosion. 	<ul style="list-style-type: none"> • Forme liquide facilement renversable, pouvant entraîner éclaboussures, projections sur la peau et les yeux. • 25 kg d'eau de javel = 50 kg de sel chimique. Haut niveau de TDS dans l'eau, d'autant plus que l'eau de javel demande une quantité importante de produit (faible % de chlore actif) pour atteindre le niveau de chlore souhaité et donc accentue la présence de TDS. 
Corrosion-TDS	

25 kg de calhypo



=

168 kg de javel

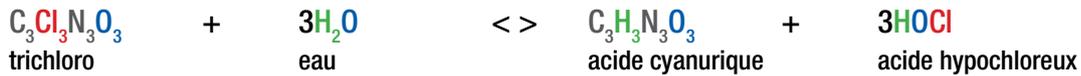


- Chlores organiques

Ces désinfectants également à base de chlore introduisent un autre élément dans le traitement : l'**acide cyanurique** qui protège le chlore contre les effets néfastes des UV. En effet, les UV accélèrent la dégradation du chlore dans l'eau. Le rôle du stabilisant sera abordé plus largement dans le chapitre 9, Analyse de l'eau.

✓ Acide trichloroisocyanurique (également appelé Trichloro)

Réaction chimique produite



Caractéristiques

Les pastilles de trichloro ne sont pas compatibles avec les autres pastilles de chlore et ne doivent pas être stockées ou mélangées avec d'autres pastilles.

- Solide : galets à dissolution lente de 20 à 500g
- 90 % de chlore disponible
- Idéal pour les piscines extérieures : ajout d'acide cyanurique à l'eau qui stabilise le chlore et le protège contre les UV du soleil
- pH acide à corriger avec du carbonate de sodium
- Durée de conservation : un an

Le port de vêtements de protection individuels normaux est nécessaire lors de la manipulation des pastilles de trichloro. Le stockage doit s'effectuer à l'écart des autres générateurs de chlore dans un endroit sécurisé, frais, sec et bien aéré.

Dosage

Le trichloro est relativement facile à doser au moyen d'un doseur à érosion connu sous le nom de chlorinateur. Il doit être équipé d'un évent afin de laisser toute pression excessive s'évacuer librement jusqu'à un point de pression plus faible dans le système. Les trichlorateurs doivent porter une étiquette clairement visible mettant en garde contre l'utilisation d'autres pastilles pouvant entraîner des explosions.

hth[®] MINITAB Shock



Produit pour chloration choc aux 2 usages :

- Bassin des petites piscines collectives
- Filtre à sable des grandes collectivités

Bénéfices :

- Destruction des bactéries, virus, champignons et algues
- Non comburant
- Dissolution rapide
- Teneur moyenne en chlore supérieure à 50 %

5 kg

✓ Dichloroisocyanurate de sodium (également appelé Dichlore)

hth® MAXITAB Action 5



25 kg

Produit Multifonction sous forme de galet

Bénéfices :

- ① Désinfection continue
- ② Combat les algues
- ③ Clarifie l'eau
- ④ Améliore la filtration
- ⑤ Stabilise le chlore

Dosologie :

Pour une chloration régulière :

Dans le bac de conditionnement de la pompe doseuse, dissoudre 3 kg pour 100 litres d'eau ou placer dans un doseur.

Consommation entre 0,4 kg et 0,8 kg pour 100 m³ d'eau en moyenne par jour.

Pour un pédiluve : Placer une tablette dans le pédichlore et renouveler l'opération à chaque fois que nécessaire.

hth® MAXITAB Regular



25 kg

Chloration lente sous forme de galet aux deux usages :

- Pour le bassin dans un doseur ou bac de conditionnement
- Pour le pédiluve dans le pédichlore

Bénéfices :

- Chloration permanente pour la destruction des bactéries virus, champignons et algues
- Teneur moyenne en chlore disponible voisine de 90%
- Non comburant

Dosologie :

Pour une chloration régulière :

Dans le bac de conditionnement de la pompe doseuse, dissoudre 3 kg pour 100 litres d'eau ou placer dans un doseur.

Consommation entre 0,4 kg et 0,8 kg pour 100 m³ d'eau en moyenne par jour.

Pour un pédiluve : Placer une tablette dans le pédichlore et renouveler l'opération à chaque fois que nécessaire.

Ce produit ne doit jamais se trouver en contact ou mélangé avec un quelqu'autre produit de traitement où que ce soit (seau, doseur, skimmer, bac...).

Réaction chimique produite



Caractéristiques

Incompatible avec d'autres générateurs de chlore sous forme de granulés avec lesquels il ne doit pas être confondu.

- Solide : granulés ou tablettes
- 56 % de chlore disponible
- Habituellement dosé de façon manuelle par diffusion dans la piscine
- Ajout d'acide cyanurique
- pH neutre
- Principalement utilisé sur le marché des piscines privées

hth® GRANUFEST



25 kg

Produit pour chloration régulière et choc

Bénéfices :

- Destruction des bactéries, virus, champignons et algues
- Non comburant
- Dissolution rapide
- Teneur moyenne en chlore supérieure à 56 %

Dosologie :

Pour une chloration régulière :

Dans le bac de conditionnement de la pompe doseuse, dissoudre 3 kg pour 100 litres d'eau, puis injecter.

Consommation entre 0,4 kg et 0,8 kg pour 100 m³ d'eau en moyenne par jour.

Ce produit ne doit jamais se trouver en contact ou mélangé avec un quelqu'autre produit de traitement où que ce soit (seau, doseur, skimmer, bac...).

INFO

Le thiosulfate de sodium, un ennemi qui vous veut du bien

Le thiosulfate de sodium est le produit chimique le plus fréquemment utilisé pour réduire la teneur en chlore qui est, pour quelque raison que ce soit, trop élevée pour garantir des conditions de baignade sûres. Il doit être utilisé avec précautions car une introduction excessive dans la piscine rendra le chlore nouvellement injecté inutile jusqu'à ce que la concentration de thiosulfate soit réduite.



hth® NEUTRALISATOR



10 kg

Neutralise le chlore

Bénéfices :

- Fonctionne sur tout type de chlore y compris le Brome
- Neutralisation des excès de chlore dans les eaux de piscine
- Cristaux à dissolution rapide

Les chloramines

Le chlore, traitement le plus fréquemment utilisé car reconnu pour son efficacité, décompose et oxyde les composants azotés organiques. Le contact du produit de traitement avec la pollution apportée par les baigneurs (sueur, salive, lipides de la peau, cosmétiques, bactéries...) engendre des sous-produits appelés chlore combiné.

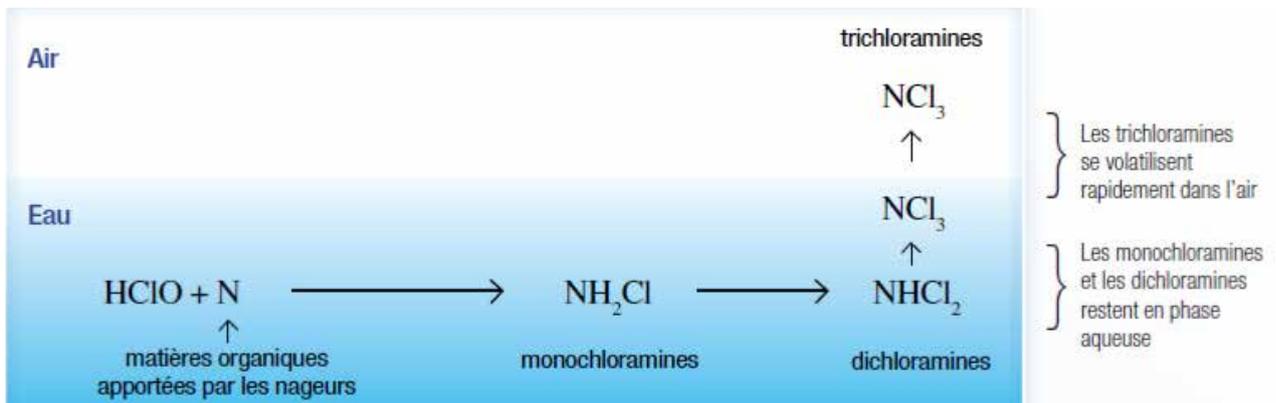


Le baigneur est le principal vecteur des trichloramines !

On distingue trois formes de chloramines :

- la monochloramine (NH_2Cl)
- la dichloramine (NHCl_2)
- la trichloramine (NCl_3)

En fonction du pH de la surface de l'eau, les chloramines prennent différentes formes. La formation de monochloramines se réalise sur des valeurs supérieures à 7,5. Un pH entre 4 et 6 favorise la formation de dichloramines et un pH inférieur à 4,4 les trichloramines.

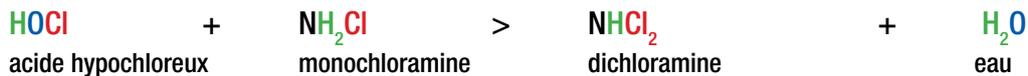


La première réaction qui se produit est la formation de monochloramines. Celles-ci sont stables lorsque les niveaux de pH de la piscine sont normaux. Elles ne sont pas irritantes mais relativement inefficaces comme désinfectant.

La réaction est :

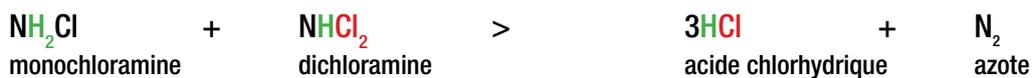


Si nous continuons à ajouter du chlore, la réaction continue :

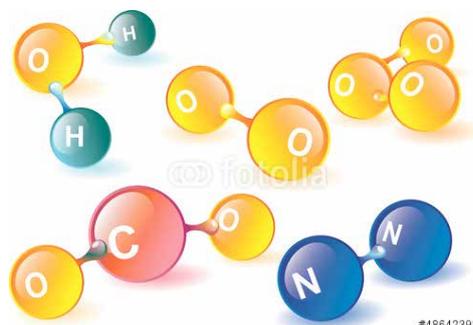
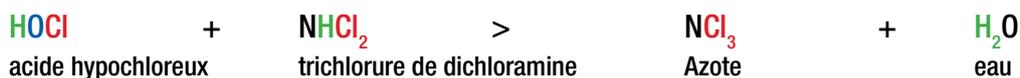


La dichloramine est un produit irritant pour les yeux et le nez. Elle est instable lorsque les niveaux de pH de la piscine sont normaux et se décompose rapidement sous réserve qu'il y ait suffisamment de chlore disponible.

Lorsqu'une quantité suffisante de chlore est ajoutée, l'étape suivante de la réaction rend les composés relativement inoffensifs :



Si, néanmoins, une quantité de chlore insuffisante est introduite, un taux de chlore combiné élevé est créé dans la réaction suivante :





Les chloramines non contrôlées peuvent être extrêmement irritantes et sont responsables de « l'odeur de chlore » familière que l'on retrouve fréquemment dans les halls de piscines. Le trichlorure d'azote (trichloramine), s'il se développe, a une odeur à peu près semblable, mais plus forte, et peut causer une irritation grave des yeux chez les baigneurs et le personnel se trouvant au bord de la piscine.

Les trichloramines sont très volatiles, irritantes pour les voies respiratoires, les yeux et la peau. Diverses études ont confirmé une forte corrélation entre les niveaux de trichloramines dans l'air et la prévalence des troubles irritatifs :

- Augmentation de la fréquence et de la gravité des maladies respiratoires (asthmes, bronchites ...)
- Des problèmes cutanés (eczéma...)
- Des infections oculaires (conjonctivites...)

Les maladies liées à la concentration de trichloramines, «rhinites et asthmes professionnels», sont reconnues comme maladie professionnelle (décret 2003-110 du 11/02/2003).

DGS/EA4/2008-65 du 22 février 2008 demande que les concentrations de trichloramines et des trihalométhanes (THM) soient mesurées deux fois par an dans l'air des piscines équipées d'un déchloramineur à rayonnement UV (DGS,2008). L'Afsset recommande d'intégrer au contrôle sanitaire : le suivi des trichloramines dans l'air avec une valeur limite de 0,3 mg/m³.

A venir, une nouvelle norme étendue à toutes les piscines, imposant des analyses plus fréquentes des trichloramines (Sources INRS). Seuil maximum régulièrement réévalué en fonction de l'avancement scientifique (Source INRS).

On distingue les chloramines organiques des chloramines inorganiques qui sont présentes dans l'eau de la piscine.

Les chloramines organiques sont le résultat de la pollution azotée laissée dans la piscine par les nageurs. L'une des plus fréquentes est la créatinine, que l'on retrouve dans l'urine et la transpiration. Les tentatives d'élimination de ces composés par le chlore ne semblent qu'aggraver le problème. Ces composés doivent être traités d'une autre façon et l'on sait que la dilution, l'ozonisation ou l'utilisation des ultraviolets peut largement contribuer à réduire le problème.

Les chloramines organiques sont des produits de réaction entre le chlore et les amines organiques, par ex. les acides aminés. Elles ne sont pas physiquement visibles (c'est-à-dire pas d'odeur ou d'irritation des yeux, etc.), mais sont souvent mesurées comme des chloramines par les kits de test de piscine (DPD). La chloration choc élimine les chloramines inorganiques, qui sont responsables de « l'odeur de chlore » et de l'irritation des yeux/de la peau, mais n'élimine pas les chloramines organiques. Le meilleur moyen pour éliminer les chloramines organiques est la dilution.



• L'ozone

Une molécule d'ozone (O_3) est composée de trois atomes d'oxygène. L'ozone est un gaz, de couleur bleutée à l'état pur et présente une odeur âcre caractéristique. Il n'est pas facilement soluble dans l'eau (max. 3,0 mg/l à 30°C).

Depuis de nombreuses années, l'ozone est utilisé pour traiter l'eau des piscines. Son utilisation est restée limitée à la Suisse, l'Allemagne, l'Autriche et la France, dans des nouveaux bassins ludiques, où les aménagements et les mouvements d'eau sont importants. D'une manière générale, il est très **difficile d'intégrer un système complet d'ozonation dans une piscine existante**.

L'un des effets que l'on peut immédiatement observer sur les piscines traitées à l'ozone est l'**absence de l'odeur** caractéristique des sous-produits chlorés. Dans de nombreuses piscines utilisant l'ozone, bien que l'atmosphère y ait été considérablement améliorée, **la clarté, la couleur et la turbidité de l'eau de la piscine sont loin d'être parfaites**, et leur fiabilité est encore loin d'être satisfaisante.

L'ozone est une forme d'oxygène (O_2). L'introduction d'un troisième atome forme l' O_3 , c'est-à-dire l'ozone. L'ozone est un gaz instable impossible à stocker et à transporter. Cette caractéristique rend obligatoire sa production in situ.

Il est formé de la façon suivante :

L'air est asséché, au moyen de deux séchoirs à base de silice (l'un toujours au repos pendant que l'autre sèche) puis une forte charge électrique est envoyée dans l'air, ce qui forme le troisième atome et crée l'ozone. La chaleur générée par ces fortes tensions dans les modules diélectriques en verre est éliminée par un approvisionnement constant en eau de refroidissement. L'ozone fabriqué passe dans le système de circulation de la piscine où il est soigneusement mélangé avant d'entrer dans le récipient de contact où il devra rester au minimum quatre minutes pour obtenir une concentration de 0,4 mg O_3 /l.



L'ozone est très instable à pression et à température ambiante et redeviendra donc rapidement de l'oxygène O_2 . Sa durée de vie est d'environ 20 minutes dans l'air et de l'ordre de 15 minutes dans l'eau. Néanmoins au vue de sa dangerosité, le système comprend obligatoirement un récipient de désozonation à base d'hydro-anthracite (une forme de charbon) ou de charbon actif. L'eau ozonisée de la piscine passe par ce processus pour éliminer un des atomes d'oxygène et changer l'ozone en O_2 . Ce processus élimine également les chloramines qui se sont formées dans la piscine et malheureusement presque tout le chlore. Cela signifie que l'eau est traitée mais il n'existe aucun chlore résiduel. Il faudra donc en rajouter pour pouvoir accueillir des baigneurs. Le charbon tend à être remplacé par du dioxyde de manganèse pour neutraliser l'ozone car cela permet de laisser un peu de chlore dans l'eau.

L'ozone est unique et améliore vraiment l'atmosphère mais son installation, son utilisation et son entretien sont onéreux et nécessitent souvent l'intervention d'un spécialiste en cas de panne. Cependant, la clarté de l'eau n'est jamais aussi bonne qu'avec du chlore.

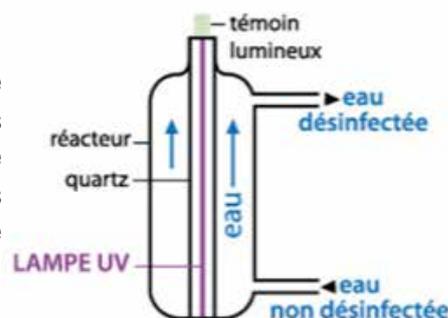
L'ozone n'est pas utile dans une piscine extérieure car les rayons UV naturels minimisent les chloramines. De nombreuses piscines ludiques ont constaté que les rayons UV et le chlore pouvaient procurer les mêmes avantages que l'ozone, c'est-à-dire une bonne atmosphère et de faibles niveaux de chlore combiné pour un coût d'investissement et d'exploitation largement réduit.

AVANTAGES DE L'OZONATION	INCONVÉNIENTS DE L'OZONATION
<ul style="list-style-type: none"> - l'ozone est un puissant oxydant; les chloramines et les précurseurs des trihalométhanes (chloroforme...) sont éliminés en grande partie; il en découle une nette diminution de la concentration des sous-produits de désinfection, facteur d'inconfort pour les usagers, - il présente un pouvoir désinfectant remarquable; il est plus efficace que le chlore vis-à-vis des virus et des parasites, 	<ul style="list-style-type: none"> - l'ozone est un gaz toxique et hautement corrosif ; l'eau qui arrive dans les bassins doit en être exempte, - l'ozone devant être éliminé, le système ne présente aucune rémanence et il doit être combiné à un autre désinfectant qui possède ce caractère, - l'installation de traitement peut être encombrante, - l'investissement de départ est lourd, - l'association de deux désinfectants entraîne un coût de fonctionnement élevé (par exemple nettement plus élevé que pour le chlore employé seul), - les locaux doivent être abondamment aérés.

• Ultraviolets

Le rayonnement ultraviolet est la partie du spectre de la lumière visible que l'on retrouve dans les rayons solaires de forte intensité. Fréquemment utilisé pour la purification de l'eau potable et de l'eau destinée à un usage industriel, le rayonnement UV est aujourd'hui bien établi dans l'industrie des piscines.

Dans les piscines, le traitement par UV s'effectue dans le local d'exploitation et n'ajoute rien de chimique à l'eau, et a pour effet de tuer la plupart des micro-organismes sans l'ajout d'un produit chimique. Un deuxième désinfectant (généralement une certaine forme de chlore) est tout de même nécessaire pour prévenir les infections croisées parmi les baigneurs. Les rayons UV permettent de diminuer la consommation de chlore et de réduire les niveaux de chloramines.



Le système se compose d'une ou de plusieurs lampes à rayons ultraviolets scellées dans une chambre en acier inoxydable. Un pourcentage de l'eau de la piscine passe dans le système de manière continue où la lampe elle-même est protégée contre le contact direct avec l'eau par un tube en verre. Particulièrement avantageux dans les piscines ludiques ou les lieux où des machines à vague et des toboggans dissipent les chloramines dans l'atmosphère, le rayonnement UV tue véritablement les bactéries et améliore réellement les conditions atmosphériques. Certains fabricants d'UV installent un système de nettoyage automatique sur le tube en verre afin de garantir une pénétration optimale par le rayonnement ultraviolet émis. Dans la chambre de traitement, un dispositif de surveillance des UV permet d'analyser les niveaux d'efficacité et est équipé d'un système d'alarme en cas de défaillance.

AVANTAGES DU PROCÉDÉ DE DÉSINFECTION AUX UV	INCONVÉNIENTS DE L'UTILISATION DES UV
<ul style="list-style-type: none"> - l'action virucide des UV est une des meilleures, - l'utilisation des UV n'entraîne pas de modification physico-chimique de l'eau, - les UV n'entraînent pas de formation de sous-produits, - l'absence ou une réduction nette des sous-produits (liés au désinfectant secondaire) permettent le maintien d'un environnement confortable pour les usagers et les professionnels, - le système ne présente aucun risque de surdosage, - l'utilisation et la maintenance sont simples. 	<ul style="list-style-type: none"> - le système de désinfection aux UV ne présente aucune rémanence et il doit être combiné à un autre désinfectant qui possède ce caractère, - l'association de deux désinfectants entraîne un coût de fonctionnement élevé (par exemple nettement plus élevé que pour le chlore employé seul), - les eaux présentant une turbidité élevée ne se prêtent pas au traitement UV (nécessité d'une filtration efficace), - les eaux dures entraînent la formation de dépôts au niveau des réacteurs qui peuvent nuire au bon fonctionnement du système, - il n'y a pas de mesure portative de contrôle (comme un photomètre) permettant une évaluation rapide de l'efficacité du traitement UV.

En synthèse sur les différents modes de traitement :

	Fonction							Autres caractéristiques						
	% De Chlore Actif (Ou Disponible)	Désinfectant	Oxydant	Algicide	Rémanent	Action Indépendante du pH	Ne Modifie Pas Le pH	Pas Ou Peu Sensible Aux UV ⁺⁺	Pas Entartrant	Stable Au Stockage	Confort Baignade	Pas De Problèmes De Sur-stabilisation		
Chlore gazeux	100	X	X	X	X				X	X		X		
Javel (hypochlorite de solidum)	12-14	X	X	X	X							X		
Hypochlorite de calcium	65-75	X	X	X	X					X		X		
Dichlore	56	X	X	X	X		X	X	X	X				
Trichlore	50-90	X	X	X	X			X		X				
Ozone		X	X	X		X			X		X	X		
UV		X				X			X		X	X		



Les produits non-agrées dans les piscines publiques

✓ BromoChloroDimethylHydantoïne (BCDMH)

Le BromoChloroDimethylHydantoïne (BCDMH) se retrouve sur le marché des piscines privées mais il n'est pas autorisé pas le ministère de la santé pour le traitement des piscines à usage collectif.

Par contre, le brome est autorisé sous sa forme pure c'est-à-dire Br₂. Au vu du prix et de la rareté, il n'y a aucun fabricant qui commercialise cette substance pour le traitement des piscines.

Le brome est un liquide brun foncé très volatil dont les fumées sont corrosives, toxiques et irritantes pour les voies respiratoires. Ces propriétés rendent le brome sous sa forme élémentaire difficilement utilisable pour la désinfection de l'eau des piscines.



Réaction chimique produite



L'acide bromhydrique est un acide fort et il a tendance à faire baisser le pH. L'acide hypobromeux (HBrO) se décompose dans l'eau et il y a formation d'ions hypobromite (BrO⁻).



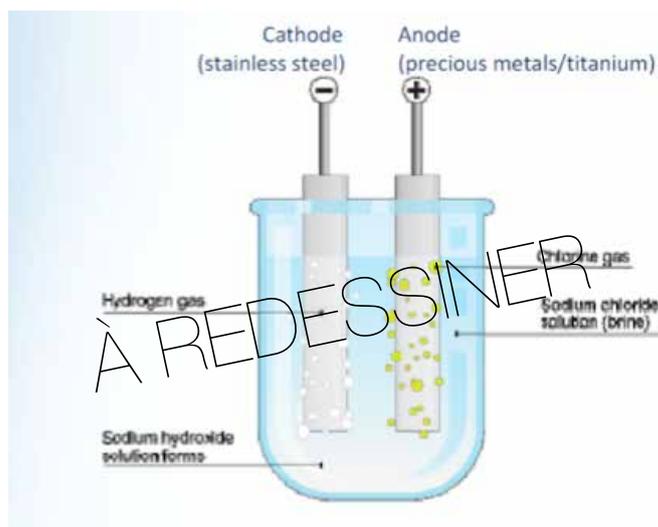
L'acide hypobromeux (HBrO) et l'ion hypobromite (BrO⁻) ont tous les deux un pouvoir oxydant élevé. Cependant c'est l'acide hypobromeux (HBrO) qui présente l'activité désinfectante la plus importante.

AVANTAGES DE LA DÉSINFECTION AU BROME	INCONVÉNIENTS DE LA DÉSINFECTION AU BROME
<ul style="list-style-type: none"> - ce procédé de désinfection est particulièrement adapté aux eaux présentant un pH élevé, - les bromamines ne présentent pas le caractère irritant de leurs homologues les chloramines et présentent un pouvoir désinfectant non négligeable. 	<ul style="list-style-type: none"> - la manipulation et le stockage du brome sous sa forme moléculaire Br₂ est dangereuse, - le coût de fonctionnement est élevé, - une mauvaise maîtrise du pH entraîne l'apparition de brome moléculaire rapidement gênant, - il y a formation de produits dérivés tels que les trihalométanes, les bromates, - le pouvoir oxydant du brome n'est pas toujours suffisant et l'élimination des matières organiques demande l'usage de chlore ou de peroxymonosulfate de potassium.

• **Électrochloration ou électrolyse au sel**

L'électrolyse est un procédé de fabrication d'hypochlorite de sodium in situ à partir de l'électrolyse d'une solution de chlorure de sodium (sel). Ce procédé évite le transport, le stockage important de solution d'hypochlorite de sodium concentrée, la dégradation de l'hypochlorite lors de stockage prolongé et les problèmes de sécurité et d'accidents potentiels liés à la manipulation de ce type de produit. La solution d'hypochlorite est fabriquée sur site de façon continue en fonction des besoins. La fabrication à partir du sel (chlorure de sodium) simplifie les problèmes de manutention et de transport puisque le réactif est inoffensif.

Principe de l'électrolyse au sel



Cependant, les niveaux de sel dans la piscine peuvent poser problème ainsi que le gaz hydrogène produit dans le local d'exploitation. Un dispositif spécial d'aération actif doit être installé afin d'évacuer l'hydrogène vers l'extérieur et d'éviter une accumulation dans le local. De plus, son mode de fonctionnement ne permet pas la flexibilité nécessaire au niveau d'affluence des baigneurs en piscines collectives car le procédé de génération de chlore ce fait à un faible débit. C'est pourquoi les seuls piscines qui ont opté pour ce système, font une électrochloration en dehors du circuit hydraulique et stock le chlore, ainsi fabriqué, pour l'injecter à l'aide d'une pompe et d'un bac de dosage.

<p>AVANTAGES DU PROCÉDÉ ÉLECTROLYTIQUE</p>	<p>INCONVÉNIENTS DU PROCÉDÉ ÉLECTROLYTIQUE</p>
<ul style="list-style-type: none"> - le stockage et la manipulation ne sont pas dangereux, - pas de risque de mélange accidentel de chlore et d'acide lors des livraisons et manipulations, - avantages liés au traitement à base de chlore lorsque le système est correctement dimensionné, 	<ul style="list-style-type: none"> - le système ne peut répondre à une forte demande en chlore - le sel augmente la corrosion dans les installations - la durée de vie de la cellule permettant l'électrolyse est limitée et encore plus si l'eau est calcaire et son coût de remplacer est élevé - l'eau peut avoir un goût salé

• **Procédés électro-physiques cuivre/argent**

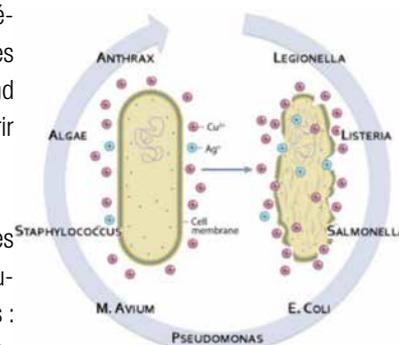
Les ions Cu^{2+} et Ag^+ en solution dans l'eau ont des propriétés algicides et bactéricides, ce sont ces caractères qui ont conduit au développement de ce procédé. La synergie des deux métaux a un pouvoir bactéricide plus important que les composés isolés.

Le cuivre est efficace dans sa fonction anti-algues mais dans la mesure où les algues ne sont de toutes façons généralement pas un problème dans les piscines intérieures. Son utilité est discutable, ce qui amène à considérer les avantages de l'argent. L'idée d'utiliser l'argent comme bactéricide est née d'un ancien test montré à la télévision où une pièce d'un dollar américain en argent était placée dans un verre d'eau avec un ver qui finissait par mourir. Les bactéries doivent être tuées rapidement. L'argent peut y contribuer de façon passive mais ne peut pas être utilisé comme désinfectant principal.

La méthode consiste à placer ensemble une sonde en cuivre et une sonde en argent avec un faible signal d'entrée électrique. L'érosion des deux métaux permet aux ions de cuivre et d'argent de s'introduire dans l'eau.

- Les ions (Cu^{2+}) dans l'eau cherchent des particules de polarité opposée, telles que les bactéries, les virus et les mycètes. La charge positive des ions forme des composés électrostatiques avec la membrane des cellules des micro-organismes, chargée négativement. Leur action rend les membranes des cellules perméables et vulnérables. Les cellules ne peuvent plus se nourrir et se développer.

- Les ions (Ag^+) peuvent alors ensuite traverser la membrane cellulaire des micro-organismes pour s'assimiler à différentes parties des cellules telles que l'ADN, l'ARN, les protéines cellulaires et les enzymes respiratoires, provoquant l'arrêt de tous les systèmes de vie des cellules : Elles ne peuvent plus ni croître ni se diviser, causant donc l'arrêt de la multiplication des bactéries et à terme leur mort.



Ce concept peut s'appliquer aux piscines privées peu utilisées mais n'est pas fiable pour traiter les niveaux de pollution rencontrés dans les établissements publics.

• **Chlorhydrate de polyhexaméthylène biguanide (PHMB)**

Le PolyHexaMéthylène Biguanide (PHMB) semble se comporter comme les sels d'ammoniums quaternaires : ses molécules se fixent à la surface cellulaire grâce à leur caractère cationique.

A faible dose, la molécule se fixe à la paroi cellulaire entraînant ensuite une fuite du matériel cellulaire. A forte dose, il précipite in situ les protéines cytoplasmiques et les acides nucléiques.

AVANTAGES DU PHMB	INCONVÉNIENTS DU PHMB
<p>Son efficacité antimicrobienne varie peu en fonction du pH, mais il reste le plus efficace à un pH de 6 à 7. Il est résistant aux rayons UV ce qui lui confère une très bonne stabilité dans l'eau et donc un pouvoir rémanent important. Il n'engendre pas d'apparition de sous-produits de traitement gênants. De plus, il présente un pouvoir bactéricide assez rapide sauf pour le genre Pseudomonas qui est plus résistant. Enfin, aux concentrations usuelles, ce composé présente une toxicité relativement faible pour la peau, les yeux et l'ingestion.</p>	<p>Le PHMB présente quelques inconvénients, celui de ne pas être très actif contre les virus ni contre les algues. Il est par ailleurs incompatible avec les tensioactifs anioniques (savons, alkylsulfates, alginates, ...), la soude et de nombreux phosphates avec lesquels ils forment des précipités insolubles. Le PHMB peut donc conduire à une précipitation du calcaire. Il est également incompatible avec les produits halogénés (chlore et brome), les algicides cuivreux, les oxydants au persulfate ou les composés cuivre/argent.</p>



Le PHMB a été autorisé pendant une année test en 2002 et a été déclaré non-concluant. Un produit à base de PHMB avait été remis à l'essai pour une période de trois ans en 2005, à condition que d'importantes réserves soient respectées :

- maintien d'une concentration du PHMB dans l'eau comprise entre 20 et 35 mg/l,
- plage de pH d'utilisation fixée de 6,9 à 8 unités pH,
- mise à disposition d'un guide de rénovation des systèmes de filtration et d'un protocole de gestion du lavage des filtres qui en garantisse l'efficacité de fonctionnement car l'action coagulante du PHMB peut conduire à une élévation de la turbidité de l'eau des bassins si la filtration est insuffisante,
- formation adaptée obligatoire du personnel responsable et des opérateurs tant pour la mise en œuvre que pour le dosage du désinfectant,
- neutralisation impérative par du chlore des eaux du bassin lors de sa vidange,
- identification des germes aérobies revivifiables à 37° C lorsque ce paramètre dépasse la limite de 100 UFC/ ml.

Les conditions n'étant pas remplies au niveau microbien et transparence de l'eau, le produit fût interdit en 2006 en piscines collectives.

CHANGER DE SYSTÈME DE DÉSINFECTION

Dans quel cas, faut-il penser à changer de système de désinfection :

- Une surconsommation de produits pour corriger le pH et/ou maintenir le taux de chlore dans les plages de valeurs autorisées.
- Une eau régulièrement trouble.
- Renouvellement d'eau trop fréquent.
- Moins de personnel pour effectuer les tâches d'approvisionnement et de contrôle.
- Capacité de stockage actuelle insuffisante.
- Préserver les installations et revêtements attaqués par la corrosion et le calcaire
- Accident survenu au niveau du matériel et des produits, ayant porté atteinte à la santé du personnel ou engendré la fermeture de la piscine.
- Système vieillissant devant être renouvelé.
- Niveau élevé de TDS.



Il est tout à fait envisageable de changer de système de désinfection. Le coût est souvent moins onéreux qu'on le pense et donc rapidement amorti. Lonza fabricant de la marque hth, peut faire un audit gratuit de vos locaux et équipements actuels afin d'identifier les particularités et exigences de votre site d'exploitation mais aussi le matériel pouvant être réutilisé comme les pompes ou les bacs. Ainsi, les économies en eaux, énergies, consommation de produits, grâce au changement de système de désinfection pourront être calculées. Une optimisation de la gestion et de la sécurité sera également proposée. Dans certains cas, un seul et même doseur est capable de doser deux bassins au lieu d'avoir deux systèmes de désinfection différents.

Dans le cas où vous souhaitez changer de système de désinfection, sachez qu'il est possible de le faire sans fermeture de la piscine. Il est aussi possible, sous certaines conditions, de faire une phase test en prenant un doseur en location.