



Note technique n° 125

Comparaison entre les capteurs ORP (redox) et les capteurs ppm (parties par million ampérométriques) pour les systèmes de contrôle des piscines

Introduction

Certaines personnes utilisent des capteurs ORP (redox) tandis que d'autres ont recours à des capteurs ampérométriques en ppm (parties par million) pour contrôler le dosage de leur désinfectant dans de nombreuses situations différentes, notamment dans les piscines. Lequel faut-il utiliser et pourquoi ?

Capteurs en ppm

Ces capteurs utilisent l'électrochimie pour mesurer le chlore libre présent dans l'eau ; il en existe deux types. Les premiers mesurent uniquement une partie du chlore libre (HOCl uniquement) et doivent être évités car ils dépendent fortement du pH. Cela signifie que lorsque le pH varie pour une raison quelconque, la mesure du chlore change, ce qui entraîne un contrôle inadéquat.

Les seconds (tels que fournis par Pi) mesurent la totalité du chlore libre aux pH rencontrés dans les piscines (à la fois HOCl et OCl-) et sont donc indépendants du pH.

La suite de cette note technique part du principe que seuls des capteurs de ppm indépendants du pH sont utilisés. Un capteur de ppm mesure la quantité de chlore disponible dans l'eau pour assurer la désinfection.



Capteur de ppm

Capteurs ORP

Ces capteurs utilisent également l'électrochimie, mais ils ne mesurent pas uniquement le chlore. Les capteurs ORP mesurent l'activité électronique (les électrons interviennent dans la désinfection). Cela signifie que les capteurs ORP mesurent tout, y compris la température et le pH. Si l'activité électronique provient en grande partie de l'ajout de chlore, alors le capteur mesure l'activité électronique du chlore qui a été ajouté.



Capteur ORP

Comparaison entre les capteurs ORP et les capteurs de ppm

Pour comprendre le fonctionnement de ces deux types de capteurs, une analogie peut s'avérer utile.

Imaginez que vous souhaitiez remplir un réservoir d'eau. Si vous vous rendez à un robinet pour remplir votre réservoir, l'ORP vous indique la pression exercée derrière le robinet. Cela vous donne une idée de la vitesse à laquelle l'eau va s'écouler, mais ne vous indique pas la quantité d'eau disponible. Vous pourriez en recevoir beaucoup très rapidement, puis le débit pourrait diminuer progressivement jusqu'à s'arrêter, bien avant que le réservoir ne soit plein. L'ORP mesure donc l'intensité de la désinfection à un moment donné dans la piscine, mais il ne vous indique pas la quantité de désinfectant disponible.

Un capteur de ppm équivaut à savoir quelle quantité d'eau est disponible au robinet. Vous ne savez pas exactement à quelle vitesse elle s'écoulera, mais vous savez qu'elle permettra de remplir votre réservoir.

Certains clients préfèrent savoir qu'ils disposent de suffisamment d'eau pour remplir leur réservoir (c'est-à-dire de suffisamment de chlore pour éliminer les micro-organismes) et utilisent donc des capteurs de ppm.

D'autres clients se contentent de savoir que, tant que la pression derrière le robinet est suffisante à tout moment, un peu d'eau s'écoulera dans le réservoir lorsqu'ils ouvriront le robinet ; ils utilisent donc des capteurs d'ORP.

Certains clients veulent les deux.

Alors, quelle est la meilleure solution ?

Au cours des 20 dernières années, les autorités européennes ont estimé que les capteurs de ppm offraient la meilleure protection globale en matière de désinfection pour les baigneurs ; c'est pourquoi le contrôle du chlore dans les piscines repose de plus en plus sur ces capteurs.

Aux États-Unis et dans d'autres régions du monde, la majorité du contrôle des piscines s'effectue encore par la mesure du potentiel redox (ORP), bien que la situation évolue (lentement) à mesure que de plus en plus de piscines découvrent qu'elles peuvent obtenir un meilleur contrôle et donc fonctionner avec des concentrations résiduelles plus faibles grâce aux capteurs de ppm, ce qui se traduit par une eau de baignade plus agréable, une corrosion réduite, une diminution des chloramines (odeur de chlore) et une baisse des coûts liés aux produits chimiques.

Autres différences

1. Un capteur ppm est linéaire : plus on ajoute de chlore, plus le signal est fort. Un capteur ORP n'est pas linéaire ; ainsi, au-delà d'environ 3 ppm de chlore, il est très difficile de contrôler le niveau, car l'ajout de chlore augmente de moins en moins le signal ORP. Cela pose particulièrement problème pour les spas qui fonctionnent souvent à des concentrations supérieures à 3 ppm.

2. Un capteur ORP coûte environ un cinquième du prix d'un capteur ppm.

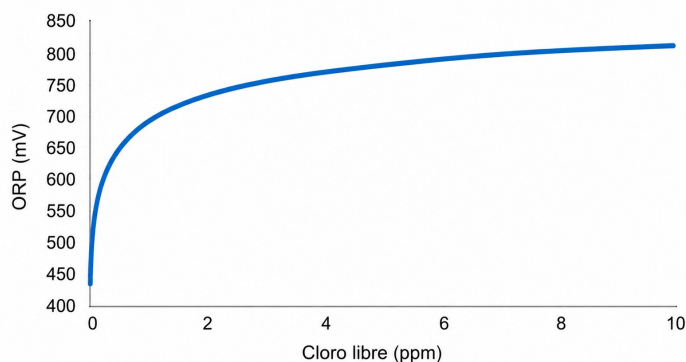
3. Un capteur ppm a une durée de vie de plus de dix ans (avec un entretien adéquat). Un capteur ORP dure généralement environ un an.

4. Une eau ne contenant aucun désinfectant affiche toujours une valeur de 0 sur un capteur ppm. En revanche, sur un capteur ORP, la valeur mesurée peut varier d'une piscine à l'autre, ce qui rend la normalisation difficile.

5. En Europe, on utilise des capteurs ppm ou les deux. Aux États-Unis, on utilise généralement des capteurs ORP (bien que l'utilisation des capteurs ppm gagne en popularité à mesure que leurs avantages sont mieux connus).

6. L'utilisation de capteurs ppm permet un contrôle plus précis du désinfectant, ce qui se traduit par des piscines présentant des taux de chlore plus faibles, et donc moins de « yeux rouges », moins de corrosion, moins de produits chimiques, etc.

ORP en función del cloro libre



	Avantages	Inconvénients
ORP	- Moins cher - Peu ou pas d'entretien - Indique le taux de désinfection, et non le niveau de désinfection	- Réagit au pH - Réagit à tous les éléments présents dans l'eau de la piscine - Entraîne généralement une augmentation du taux de chlore dans la piscine - Peu efficace pour contrôler les concentrations supérieures à 3 ppm - Résultats non reproductibles
Capteurs de ppm indépendants du pH	- Précis et reproductible - Indique la quantité de désinfectant disponible - Insensible au pH - Contrôle possible à >3 ppm - Permet généralement de réduire le dosage de produits chimiques	- Investissement initial plus important - Nécessite un certain entretien (étalonnage)

Conclusion

Pi propose des contrôleurs de piscine équipés de capteurs ORP, de capteurs ppm, ou des deux. Il appartient aux responsables de la piscine de choisir la technologie la plus adaptée pour contrôler la désinfection de l'eau de baignade.

Références

- Desiderio DM, Nibbering NMM. White's Handbook of Chlorination and Alternative Disinfectants : 5e édition ; 2010. doi:10.1002/9780470561331.
- Venkobachar C, Iyengar L, Rao AVSP. Mécanisme de désinfection : effet du chlore sur les fonctions de la membrane cellulaire. Water Res. 1977 ; 11(8) : 727-729. doi : 10.1016/0043-1354(77)90114-2.
- SUSLOW T V. Potentiel d'oxydoréduction (ORP) pour la surveillance, le contrôle et la documentation de la désinfection de l'eau. ANR Publ. 2004 ; 8149 : 1-5.
- Organisation mondiale de la santé. Lignes directrices pour la sécurité des eaux de loisirs : Volume 2. Piscines et environnements similaires. 2006 ; 2 : 146.
- Bergendahl J. A., Stevens L. Le potentiel d'oxydoréduction comme mesure de l'efficacité de la désinfection par chloration des eaux usées. Environ Prog. 2005 ; 24(2) : 214-222. doi : 10.1002/ep.10074.
- Chowdhury S, Al-hooshani K, Karanfil T. Sous-produits de désinfection dans les piscines : présence, implications et besoins futurs. Water Res. 2014 ; 53 : 68-109. doi:10.1016/j.watres.2014.01.017.
- Florentin A, Hautemanière A, Hartemann P. Effets sur la santé des sous-produits de désinfection dans les piscines chlorées. Int J Hyg Environ Health. 2011 ; 214(6) : 461-469. doi : 10.1016/j.ijheh.2011.07.012.
- Lee J, Jun MJ, Lee MH, Lee MH, Eom SW, Zoh KD. Production de divers sous-produits de désinfection dans les eaux de piscines couvertes traitées par différentes méthodes de désinfection. Int J Hyg Environ Health. 2010 ; 213(6) : 465-474. doi : 10.1016/j.ijheh.2010.09.005.