



L'EAU IONISÉE OU ÉLECTROLYSÉE

Depuis toujours, l'eau est l'agent de nettoyage par excellence dans la mesure où elle est sans danger pour les êtres humains et l'environnement. Cependant, elle ne possède pas les propriétés nécessaires pour bien nettoyer et dégraisser les surfaces. En effet sa tension superficielle élevée et son incapacité à dissoudre les corps gras rendent difficile l'obtention d'une performance de lavage efficace. C'est pourquoi, il est souvent nécessaire d'ajouter des composés chimiques appelés tensioactifs. Ils sont utilisés pour augmenter le pouvoir lavant de l'eau en diminuant sa tension superficielle (Figures 1 et 2) et en permettant la solubilité des huiles et graisses (Figure 3).

Eau sans tensioactifs

Eau avec tensioactifs



Figure 1 : Effet des tensioactifs sur le mouillage de l'eau

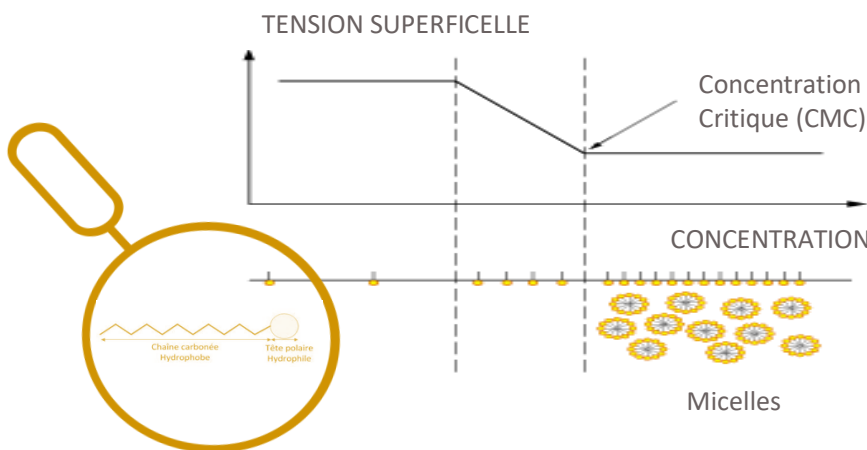


Figure 2 : Diminution de la tension superficielle de l'eau en fonction de la concentration en tensioactifs

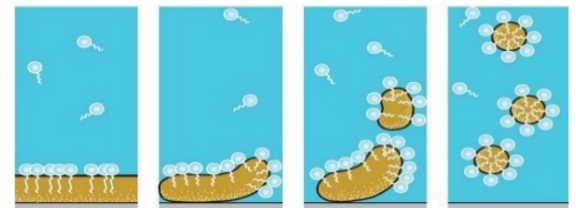


Figure 3 : Décollement de la salissure et mise en suspension par les micelles

Quel intérêt pour l'eau électrolysée ?

L'ajout de tensioactifs peut avoir des effets nocifs sur l'environnement même si les surfactants apportent un certain nombre de propriétés importantes dans l'eau.

Avec la technique de l'électrolyse de l'eau, il est possible de créer un agent de nettoyage et de désinfection puissant sans ajout de substances tensioactives.

Le procédé par lequel s'enclenche l'électro-activation de l'eau est connu depuis le début du XIX e siècle. Plus précisément, le scientifique Michael Faraday l'a découverte pour la première fois en 1859. Cependant, ce n'est que dans les années 1950 que la toute première machine visant à électrolyser l'eau a été fabriquée. Celle-ci permet de décomposer de manière chimique certains corps composés par le passage du courant électrique. Initialement, elle a été conçue pour l'agriculture dans le but de mettre un frein à l'usage des fongicides. Mais au fil des décennies, l'utilisation de cette technologie a été étendue dans d'autres domaines comme le médical.



Principe de fonctionnement

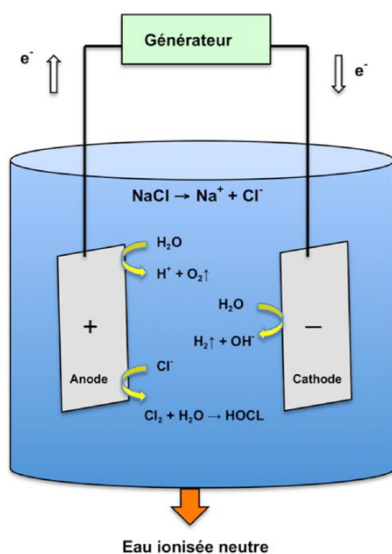
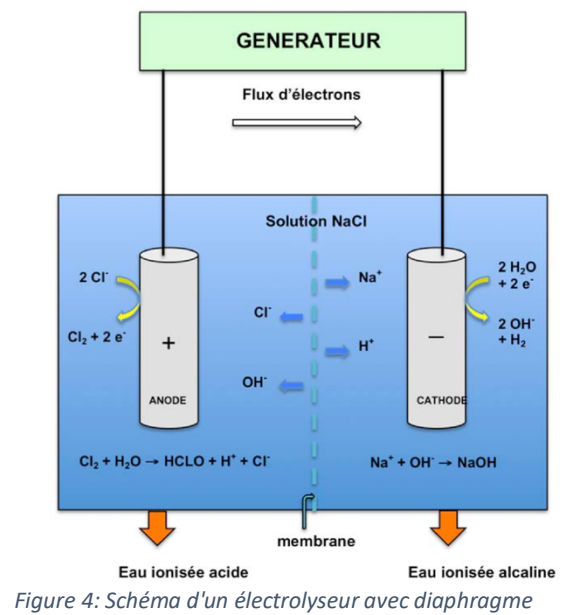
Le procédé électrolytique a pour rôle d'ioniser, sous l'effet d'une charge électrique, l'eau du réseau à laquelle est ajoutée une quantité minime de sel.

Cela génère deux types d'eau : alcaline et acide. Ils doivent rester à part pour qu'ils ne puissent pas se combiner à nouveau dans de l'eau ordinaire du réseau.

L'eau alcaline va posséder des propriétés nettoyantes tandis que l'eau acide sera pourvue de propriétés désinfectantes.

Le processus de l'électrolyse nécessite de l'eau du réseau dans laquelle est dissoute une quantité infime de chlorure de sodium (NaCl) ou d'acide chlorhydrique (HCl).

L'électrolyseur est composé d'un générateur en mesure de libérer un courant continu aux électrodes. Dans ce compartiment, il existe les électrodes anode (+) et cathode (-) qui entrent directement en contact avec la solution saline. Les chambres anodique et cathodique sont séparées par une paroi microporeuse semi-perméable à membrane ou diaphragme. Grâce à cette paroi qui permet de diviser les deux électrodes, on peut obtenir deux eaux différentes mais complémentaires : une eau électrolysée acide oxydante et une eau électrolysée alcaline réductrice.



Il existe également une technique innovatrice qui optimise le processus d'électrolyse de l'eau tout en permettant aux deux types d'eau de se mélanger pour devenir un agent de désinfection neutre.



Les machines existantes ne sont pas toutes identiques, le paramétrage de celles-ci peut varier et la concentration en chlorure de sodium (NaCl) du substrat également. Il est donc possible de produire de nombreuses eaux ionisées aux caractéristiques et propriétés différentes.

Les différentes eaux ionisées

- L'Eau alcaline

L'eau alcaline est réductrice avec un pH compris entre 7 et 12, elle a un Pouvoir Oxydo-Réducteur (POR) de -80 à -900 mV. C'est une eau riche en hydrogène, ce qui lui confère des vertus anti-oxydantes.

Elle se comporte largement comme un surfactant. C'est ce qui ressort d'essais reproductibles réalisés par Aspen Research Corporation (une entreprise indépendante contractuelle de recherche et de développement implantée à St. Paul au Minnesota). En effet, l'eau alcaline a le pouvoir d'hydrater le sol plus vite, d'éparpiller les saletés et d'éliminer les taches plus efficacement que l'eau ordinaire du robinet.

- L'Eau acide

L'eau ionisée acide est une eau oxydée, son pH est compris entre 2 et 9, elle peut donc avoir un pH neutre voire basique, mais elle est le plus souvent très acide. Son potentiel d'oxydoréduction (POR) est compris entre +400 et +1200 mV. Cette eau est employée comme produit désinfectant du fait de son large spectre antibactérien.

- L'Eau neutre

Plus tardivement est apparue, l'eau ionisée dite faiblement acide ou neutre. Elle possède un pH compris entre 5 et 7, et un POR autour de +800 mV. Cette eau présente principalement des avantages en termes de conservation et d'efficacité contre les micro-organismes.

Place des eaux ionisées acide et neutre dans l'éventail des produits désinfectants

Les principaux produits désinfectants sont répertoriés en différentes classes (voir tableau 1) :

- La catégorie des oxydants qui comprend :
 - L'acide peracétique, qui est composé de peroxyde d'hydrogène et d'acide acétique. C'est actuellement la solution de choix pour la désinfection à froid. La manipulation de ce produit nécessite un équipement de protection et un système de ventilation adéquat.
 - Le dioxyde de chlore qui possède les mêmes propriétés que l'acide peracétique, mais c'est un produit très irritant.
- La catégorie des aldéhydes avec :
 - Le glutaraldéhyde
 - L'orthophthalaldéhyde (OPA) à 0,55% possède une excellente activité antibactérienne et nécessite moins de temps que le glutaraldéhyde pour éliminer



les microorganismes. Cette solution tache les protéines en gris, y compris la peau, c'est pourquoi sa manipulation se fait avec précautions.

- Les alcools qui sont inflammables, et ne peuvent donc pas être utilisés en grande quantité. De plus, ils ne sont pas efficaces sur les spores.
- Les phénols, particulièrement irritants pour la peau.
- Les ammoniums quaternaires qui sont des substances tensioactives aux propriétés détergentes et antibactériennes, dont le spectre d'activité est moins important que le glutaraldéhyde. Ce sont également des molécules irritantes pour la peau et les muqueuses à une concentration supérieure à 0,1% et elles peuvent entraîner des dommages sur le matériel traité.

Classe	Exemple	Toxicité
Alcools	Alcool éthylique à 70%	Aucune
Aldéhydes	Glutaraldéhyde	Très irritant, allergisant
Biguanides	Chlorhexidine	Légèrement irritant
Composés chlorés	Hypochlorite de sodium	Irritant, corrosif
Iodophores	Povidone iodée	Réaction d'hypersensibilité
Dérivés phénoliques	Acide phénique	Très irritant
Ammoniums quaternaires	Chlorure de benzalkonium	Réaction d'hypersensibilité
Agents oxydants	Acide peracétique	Corrosif, explosif
Amines	Alkylamine	Aucune

Tableau 1: Les différentes classes de désinfectants et leurs principaux inconvénients

Dans cet éventail de produits désinfectants, les eaux électrolysées acide et neutre sont des solutions possédant un large spectre d'activité et ont comme principaux avantages d'être non irritantes, non toxiques et de nécessiter aucun équipement particulier. Le Tableau 2 illustre bien ces conclusions par une étude menée sur des endoscopes (Babb et Bradley, 2001).



	Action désinfectante				Stabilité	Inhibition par la matière organique
	Spores	Mycobactéries	Bactéries	Virus		
Glutaraldéhyde	+/-	+/-	+	+	+/-	non
OPA	-	+	+	+	oui	non
Acide peracétique	+	+	+	+	non	non
Alcool	-	+	+	+	oui	oui
Ammoniums quaternaires	-	≈	+/-	+/-	oui	oui
Phénols	0	-	+	+	+/-	oui
Dioxyde chlore	-	+	+	+	non	oui
Eau ionisée	+	+	+	+	non	oui

Tableau 2: Propriétés des désinfectants utilisés pour la désinfection des endoscopes

+ : action forte ; - : action faible ; +/- : action modérée ; 0 : aucune action ; ≈ : action variable.