

## Fonctionnement désinfection par réacteur UV

L'action stérilisante, est due à la perturbation apportée par le rayonnement ultraviolet dans la structure chimique des constituants de la cellule vivante, et par suite, de leur fonctionnement.

La courbe d'adsorption de l'ADN (acide désoxyribonucléique), véritable support de l'information génétique dans le noyau des cellules, pour des longueurs d'onde comprises entre 200 et 285 nm met en évidence un pic à la longueur d'onde de 253.7 nm. Le meilleur effet bactéricide est obtenu pour des longueurs d'onde entre 250 et 260 nm.

Suivant la quantité d'énergie UV reçue, la cellule vivante sera soit stérilisée (effet bactériostatique) soit détruite (effet bactéricide). L'effet bactériostatique dans le cas d'une absorption modérée d'énergie UV, permet à la cellule de continuer à vivre, mais sans avoir la possibilité de se reproduire.

Cette cellule est donc condamnée à disparaître. L'effet bactéricide, dans le cas d'une absorption d'énergie supérieure à une certaine dose, permet la destruction de la cellule.

La dose minimale légale selon la circulaire du 19/01/87 de la Direction Générale de la Santé est de 25 000 micro watt seconde par centimètre carré pour une eau de consommation.

### Technologie

Les rayons UV sont produits par des lampes à vapeur de mercure qui émettent à la longueur d'onde de 254 nm, très proche de la longueur d'onde de 253.7 nm à haut pouvoir germicide.

Deux types de lampes existent : lampes basse pression et haute pression.

Ces dernières ont une durée de vie nettement inférieure aux lampes basses pression (9000 heures).

Un appareil de traitement UV se compose d'une ou plusieurs lampes placées dans des gaines de quartz pour être isolées thermiquement de l'eau. Ces lampes peuvent être assemblées dans un tube cylindrique (appareil de type fermé) ou dans un canal (appareil de type ouvert). Dans les deux cas l'eau circule, au voisinage des lampes, en couches minces car les rayons UV sont rapidement absorbés par l'eau.

L'ensemble est commandé par une armoire électrique assurant l'allumage des lampes, leur fonctionnement, le comptage des heures de fonctionnement et d'une alarme indiquant un éventuel dysfonctionnement.

L'énergie consommée par la désinfection varie en fonction de l'adsorption du rayonnement par l'eau à traiter (turbidité, présence de métaux, matières organiques...)

L'efficacité obtenue varie entre 90 et 99,99 % suivant la durée d'exposition de l'eau à traiter au rayonnement. Les performances du traitement dépendent des caractéristiques de l'eau à traiter (turbidité, ions minéraux dissous (Fe, Mn...), alcalinité, MES...).

Il est recommandé de filtrer l'eau en amont du stérilisateur afin d'éliminer les MES qui peuvent absorber les rayons UV ou les réfléchir mais aussi protéger les micro-organismes.

## Fonctionnement désinfection par réacteur UV

### Destruction des micro-organismes par inactivation de leur ADN.

% d'élimination	90%	99.99%
<b><u>Bactéries</u></b>		
Escherichia coli	2.9	11.6
Salmonella typhosa	2.2	8.8
Bacillus subtilis veg	6.1	24.4
Bacillus subtilis spr	11.8	47.2
Streptococcus lactis	6.2	24.8
Pseudomonas aeruginosa	5.5	22
Pseudomonas fluorescens	3.5	14
Staphilococcus albus	1.8	7.2
Staphilococcus aureus	2.6	10.4
Vibrio comman choléra	3.4	13.6
Pseudomonas tumefatiens	4.4	17.6
Pseudomonas cepacias	4.5	18
<b><u>Virus</u></b>		
Poliovirus poliomyelitus	3.2	12.8
Hépatite	5.8	23.2

(Quelques exemples de doses UV nécessaires à 253.7 nanomètres pour l'élimination de x% de germes (mJ/cm<sup>2</sup>)).

### Les domaines d'utilisation d'un traitement UV de l'eau sont vastes :

- Traitement des eaux de Nappe (*puits, forage, source*), des eaux de surface et eaux de pluie
- Traitement de l'eau de Réseau Domestique (*Eau de Consommation*).
- Traitement des eaux d'Abreuvement animalier (*Élevage*).
- Traitement des eaux de Procès (*Industries, Agro-alimentaires*).
- Traitement des eaux de Rejet (*Stations d'épuration*).
- Traitement des eaux de Baignade (*Piscines, Bases de Loisirs...*).
- Traitement de l'eau de Mer (*Aquacultures, Ostréiculture...*).
- Milieux Aquatiques (*Aquariums, Bassins d'agrément*), Milieux Horticoles (*Arrosages nutritifs*).