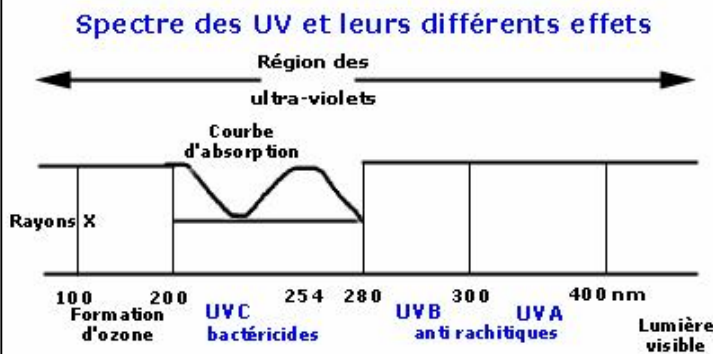


Opération pilote d'implantation d'un stérilisateur UV dans l'usine d'épuration de Noisy-le-Grand (SIAAP)

La diminution de la pollution bactérienne est un enjeu majeur pour la partie aval de la Marne. En effet, la contamination microbiologique en Marne reste un des points noirs de la qualité de l'eau.

Principe d'un stérilisateur UV

La stérilisation de l'eau par les rayons Ultra-Violet a débuté dès 1910 mais ce n'est véritablement qu'à partir des années 70 qu'elle s'est effectivement développée principalement en Amérique du Nord. Aujourd'hui, elle est considérée comme la meilleure alternative à la chloration. Les rayonnements UV sont des ondes lumineuses de longueur d'onde comprise entre 100 et 400 nm. Le spectre de la lumière UV se divise en trois parties et chacune ayant une action photochimique qui se manifeste par des réactions diverses:



Uva de 315 à 400 nm favorise la pigmentation de la peau
Uvb de 280 à 315 nm permet la vitamiation des produits alimentaires
Uvc de 180 à 280 nm est l'intervalle germinicide des micro-organismes.

L'action stérilisante, est due à la perturbation du rayonnement UV dans la structure chimique de la cellule vivante et principalement au niveau de l'ADN. En effet, la courbe d'absorption de l'ADN support de l'information génétique des êtres vivants, atteint son maximum à 253,7 nm. Le phénomène absorption du rayonnement se traduit par une excitation importante de la molécule d'ADN et à sa dénaturation.

En effet, il se crée donc des photo-produits entre les brins d'ADN rendant inefficace voire impossible la réplication du micro-organisme. Il en résulte la mort cellulaire (effet bactéricide) ou l'apparition de mutant stérile et donc non viables (effet bactériostatique).

Cependant, il faut souligner que les virus et les formes sporulés des bactéries sont plus résistants à l'action du rayonnement Uvc. De plus, les micro-organismes possèdent trois mécanismes de réparations de dommages causés à l'ADN: la photoréactivation, réparation à l'obscurité et l'excision-réparation. Ces mécanismes permettent la reviviscence d'une partie négligeable des micro-organisme touchés surtout si les paramètres influençant la désinfection sont bien maîtrisés.

Les paramètres influençant l'efficacité de la désinfection

Le rendement de la désinfection dépend à la fois des paramètres de fonctionnement (temps d'exposition, intensité des lampes UV) et des paramètres de qualité de l'effluent (turbidité et concentration en composés phénoliques, acides humiques, sulfonates et fer).

Ainsi l'efficacité varie entre 90 et 99,99 %, par exemple pour *salmonella typhosa* (photo ci-contre) à une exposition de 253,7 nm, il faut :

- 2,2 mJ/cm² pour éliminer 90 % des germes,
- 11,6 mJ/cm² pour éliminer 99,99 % des germes.



Les résultats de l'opération test du pilote UV

La Station d'épuration du SIAAP de Noisy-le-Grand a fait le choix de tester cette méthode de stérilisation de ses effluents. Depuis le mois de juin 2003, ils ont fait des essais sur un pilote UV capable de traiter 100 m³/h (capacité de la station 1400 m³/h). Les résultats de cette opération sont édifiants. En effet, l'élimination des micro-organismes présents est presque totale (plus de 99%) lorsque les MES (Matières En Suspension) sont inférieures à 20 mg/L, charge habituelle de l'effluent de la station d'épuration.

Le laboratoire de cette station a réalisé des tests en augmentant la charge en MES par rajout de boues activées (fortement contaminées par la flore microbienne). Là encore, l'élimination de la population micro-organique est très importante puisque qu'à une charge équivalente de 146 mg/L de MES, le taux d'abattement est d'environ 80%.

