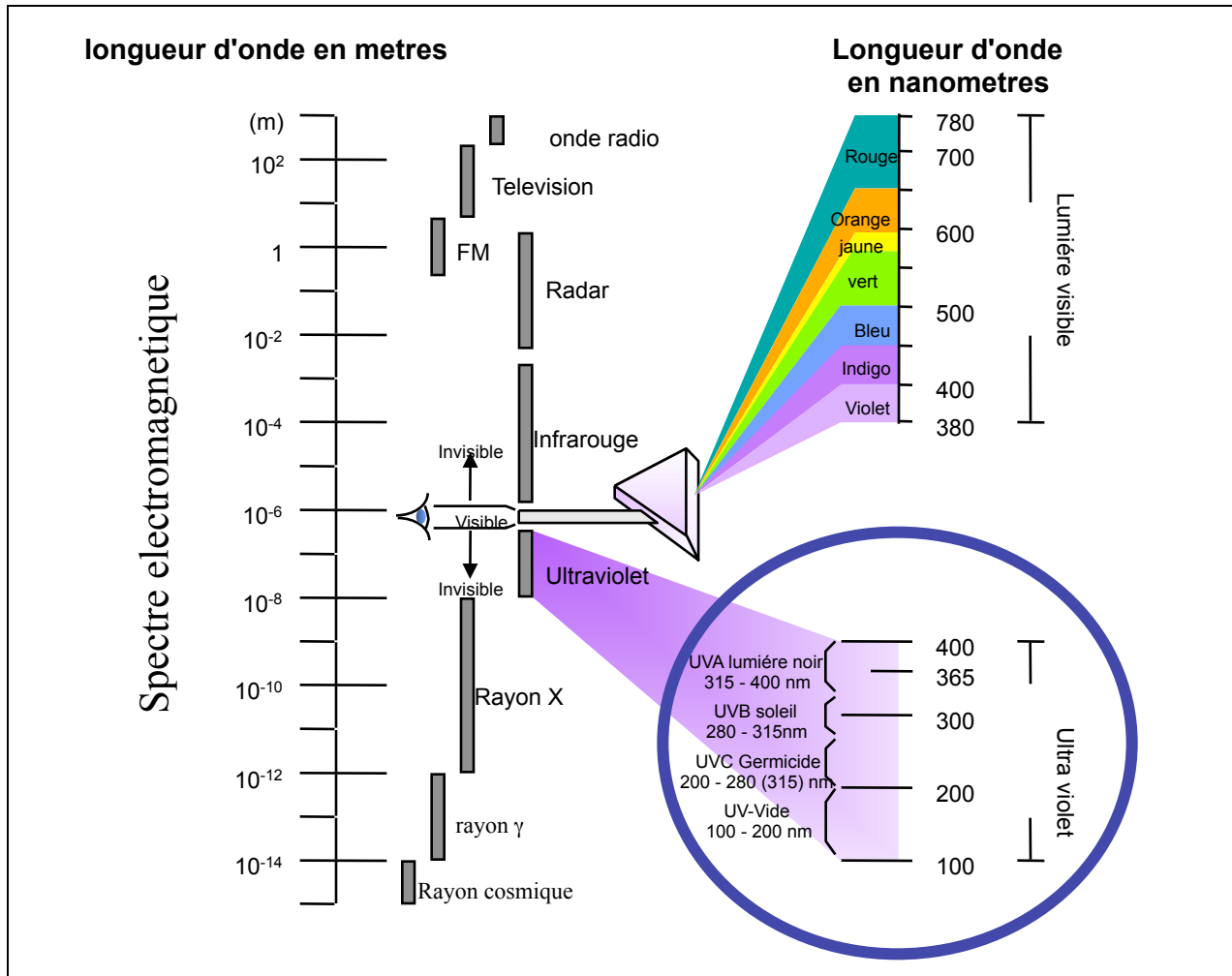




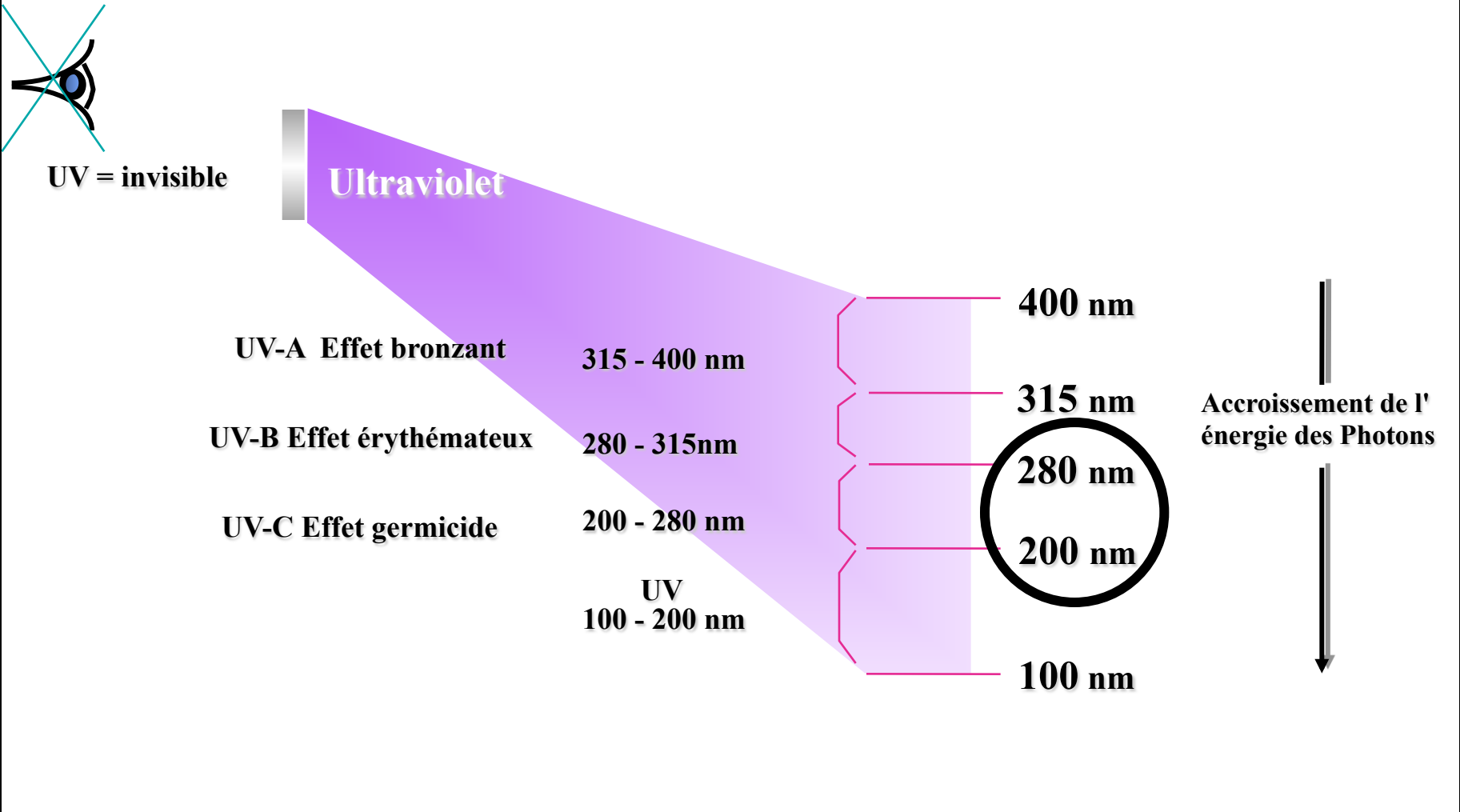
# Notions d'UV : le spectre lumineux



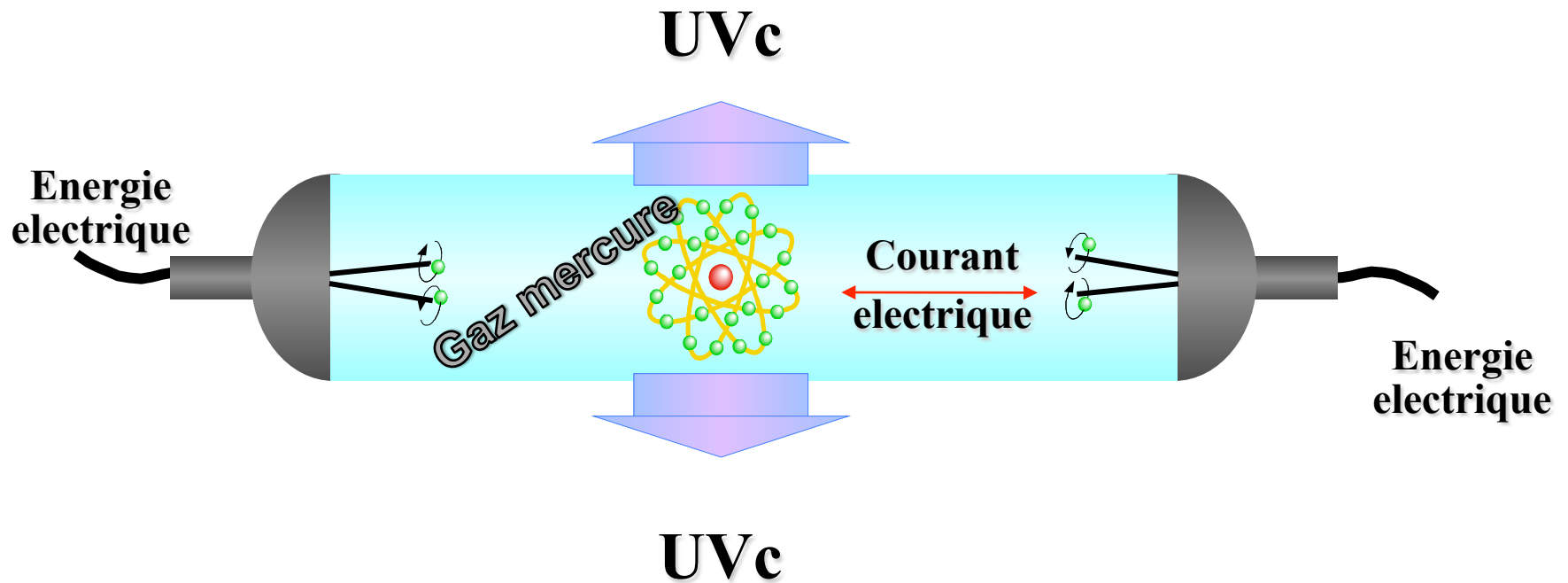
Les purificateurs d'eau Alfaa génèrent suffisamment d'onde UVC pour éradiquer la contamination microbologique



# Notions d'UV : le spectre UV



# Notions d'UV : la lampe



La lampe UVC émet une puissante énergie des rayons ultraviolets de longueur d'onde de 253,7 nm.

# Notions d'UV : la stérilisation

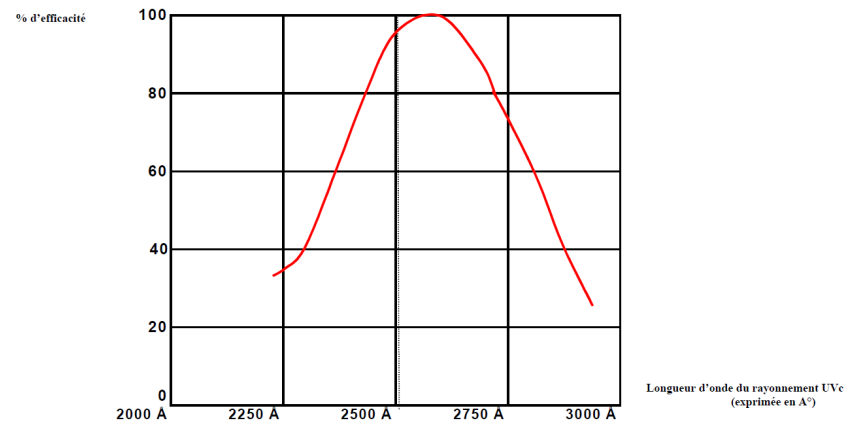


Générée artificiellement, l'énergie UVC à 253.7 nm est extrêmement efficace pour détruire les micro organismes .

Les UVC agissent contre les bactéries, virus, moisissures et champignons à condition que le système soit correctement dimensionné.

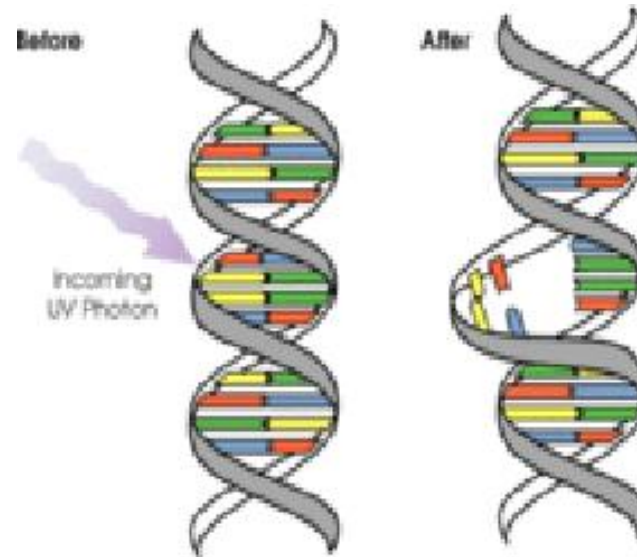
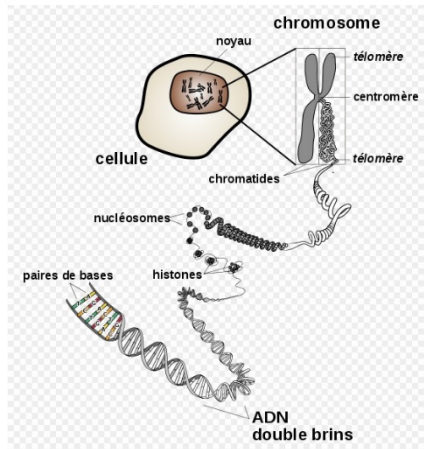
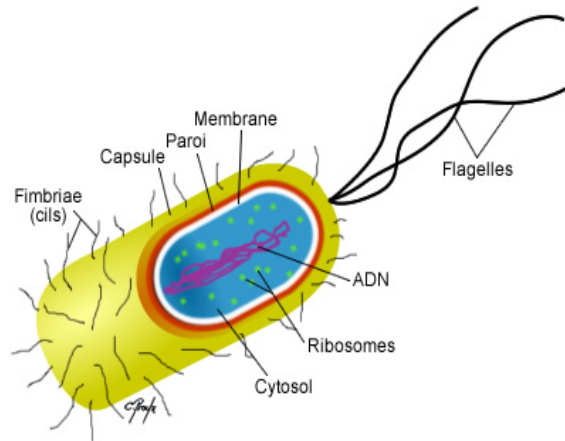
Les systèmes UV sont faciles à utiliser, à entretenir et nécessitent très peu d'intervention de l'utilisateur.

L'UV est naturel, sûr et écologique. Il n'utilise aucun produit chimique et ne génère pas de sous-produits.





# Notions d'UV: La stérilisation



Les éléments génétiques essentielles contenues dans les micro-organismes absorbent l'énergie UVc, ce qui perturbe l'ADN et tue ou inhibe les micro-organismes.  
(effet bactériostatique ou germicide)



# Notion de 'dose UV'



- Pour une désinfection adéquate, une dose germicide appropriée UVc doit être fournie ; *celle-ci doit être d'un minimum de  $25\text{mj}/\text{cm}^2 = 25\ 000\mu\text{Ws}/\text{cm}^2$  selon l'arrêté du 19 janvier 1987 pour la potabilité.*
- Effet germicide et/ou bactériostatique.
- Si la dose UV est insuffisante, les micro-organismes (bactéries, virus) ne seront pas détruits.

**Dose UV = intensité UV x temps d'exposition**



# Notion de 'dose UV'



Bacteria			
Bacillus anthracis	8,700	Proteus vulgaris	6,600
B. enteritidis	7,600	Pseudomonas aeruginosa	10,500
B. Megatherium sp. (vegetative)	2,500	Pseudomonas fluorescens	6,600
B. Megatherium sp. (spores)	5,200	Salmonella enteritidis	7,600
B. paratyphosus	6,100	Salmonella paratyphi	6,100
B. subtilis (vegetative)	11,000	Salmonella typhimurium	15,200
B. subtilis (spores)	58,000	Salmonella typhus (Typhoid)	6,000
Clostridium tetani	22,000	Sarcina lutea	26,400
Corynebacterium diphtheria	6,500	Serratia marcescens	6,200
Eberthella typhosa	4,100	Shigella dysenteriae (Dysentery)	4,200
Escherichia coli	7,000	Shigella paradysenteriae	3,400
Leptospira interrogans	6,000	Spirillum rubric	6,160
Micrococcus candidus	12,300	Staphylococcus albus	5,720
Micrococcus sphaeroides	15,400	Staphylococcus aureus	6,600
Mycobacterium tuberculosis	10,000	Streptococcus hemolyticus	5,500
Neisseria catarrhalis	8,500	Streptococcus lactase	8,800
Phytomonas tumefaciens	8,500	Vibrio cholerae	6,500

Exemples de dose UV en  $\mu\text{Ws}/\text{cm}^2$  pour différents micro-organismes



# Notion de 'dose UV'

$$\text{Dose UV} = \text{intensité UV} \times \text{temps d'exposition}$$

- o Type de Lampe
- o Puissance de lampe
- o Design du réacteur bactéricide
- o Qualité de l'eau :
  - Transmission
  - MES

- o Débit
- o Design des perturbateurs
- o Design du réacteur





# Notion de 'dose UV'

$$\text{Dose UV} = \text{intensité UV} \times \text{temps d'exposition}$$

- o Type de Lampe
- o Puissance de lampe
- o Design du réacteur bactéricide
- o Qualité de l'eau :
  - **Transmission**
  - MES

- o Débit
- o Design des perturbateurs
- o Design du réacteur

**Elément fondamental dont dépend l'efficacité du réacteur bactéricide**



# Notion de 'dose UV'



## **Coefficient d'Absorption / Densité Optique (DO)**

L'action des UV décroît de manière exponentielle avec la profondeur de pénétration dans le milieu.

Le coefficient d'absorption du milieu dépend surtout de sa couleur, de sa viscosité ainsi que de sa turbidité, paramètre étroitement lié à l'importance de sa charge bactérienne.

### **• Turbidité**

Les matières en suspension, les colloïdes, les substances dissoutes augmentent la turbidité du milieu et de ce fait accroissent le coefficient d'absorption, diminuant ainsi la pénétration des UV. La turbidité est difficile à quantifier, la présence de solutés augmente le coefficient d'absorption.

### **• Coloration**

La coloration du milieu, comme la turbidité, constitue un obstacle à la pénétration des UV. Pour un colorant contenant des ions ferreux ou ferriques, le coefficient est fortement augmenté. Par contre la présence d'autres types d'ions métalliques n'a en général qu'une faible incidence sur le coefficient d'absorption.

### **• Lame d'eau**

Épaisseur du fluide traversant le bactéricide, elle est égale à la distance entre la paroi interne de la chambre de traitement et le diamètre extérieur de la gaine quartz.

# Détermination de l'UV: Paramètres principaux

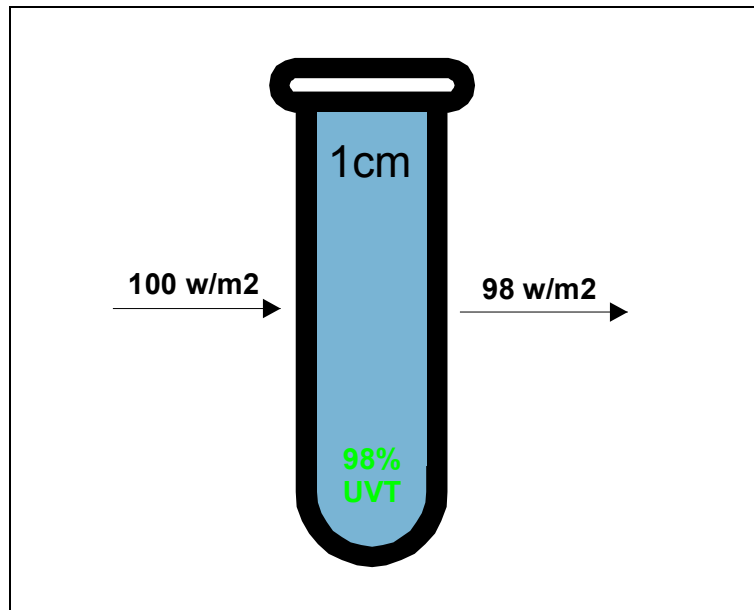


L'intensité dépend de deux facteurs principaux:

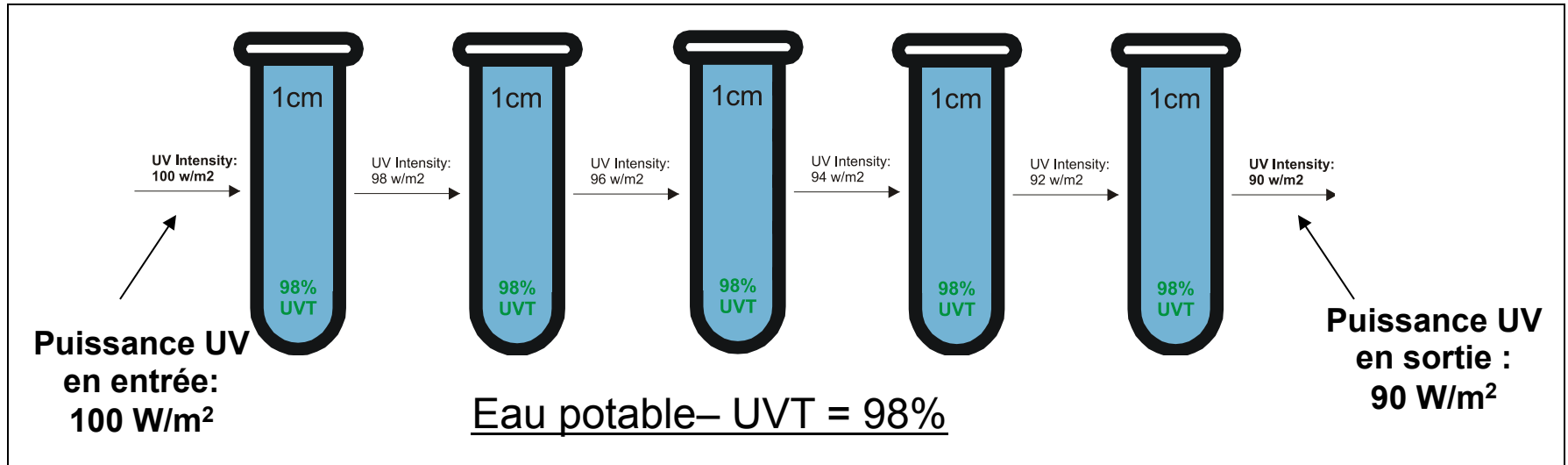
Paramètres	Eau potable	Eaux d'effluents
Transmission UV (DO)	de 90% à 98%	De 55% à 75%
MES	< 1 ppm	5 – 20 ppm

# Transmission UV

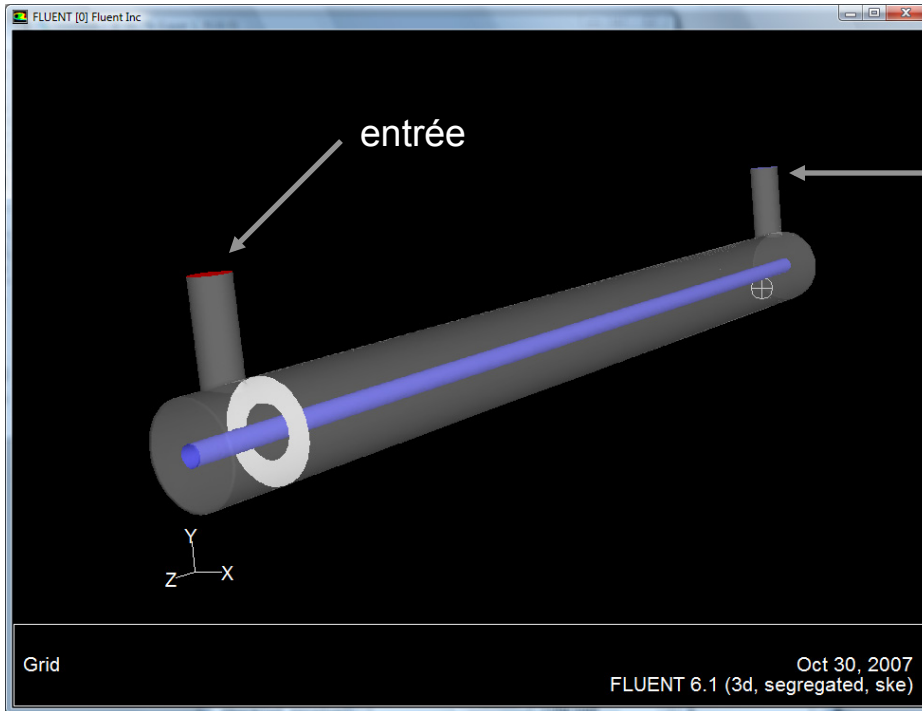
- La transmission UV est définie comme le pourcentage de la propagation de l'énergie UV à 254nm sur une lame d'eau de 1 cm.



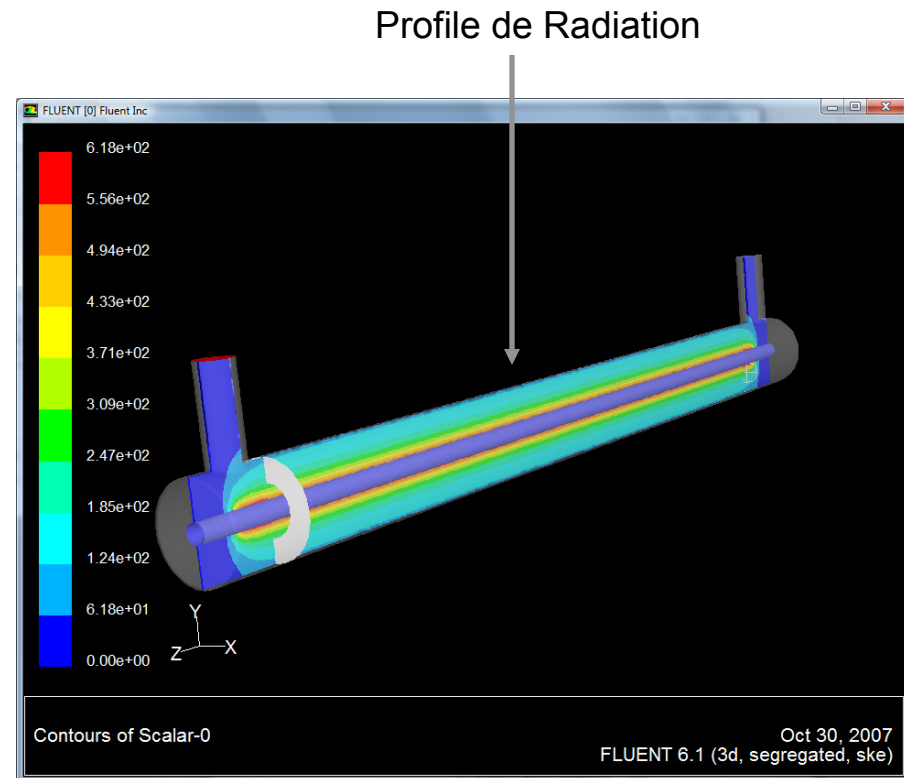
# Transmission UV



# Transmission UV



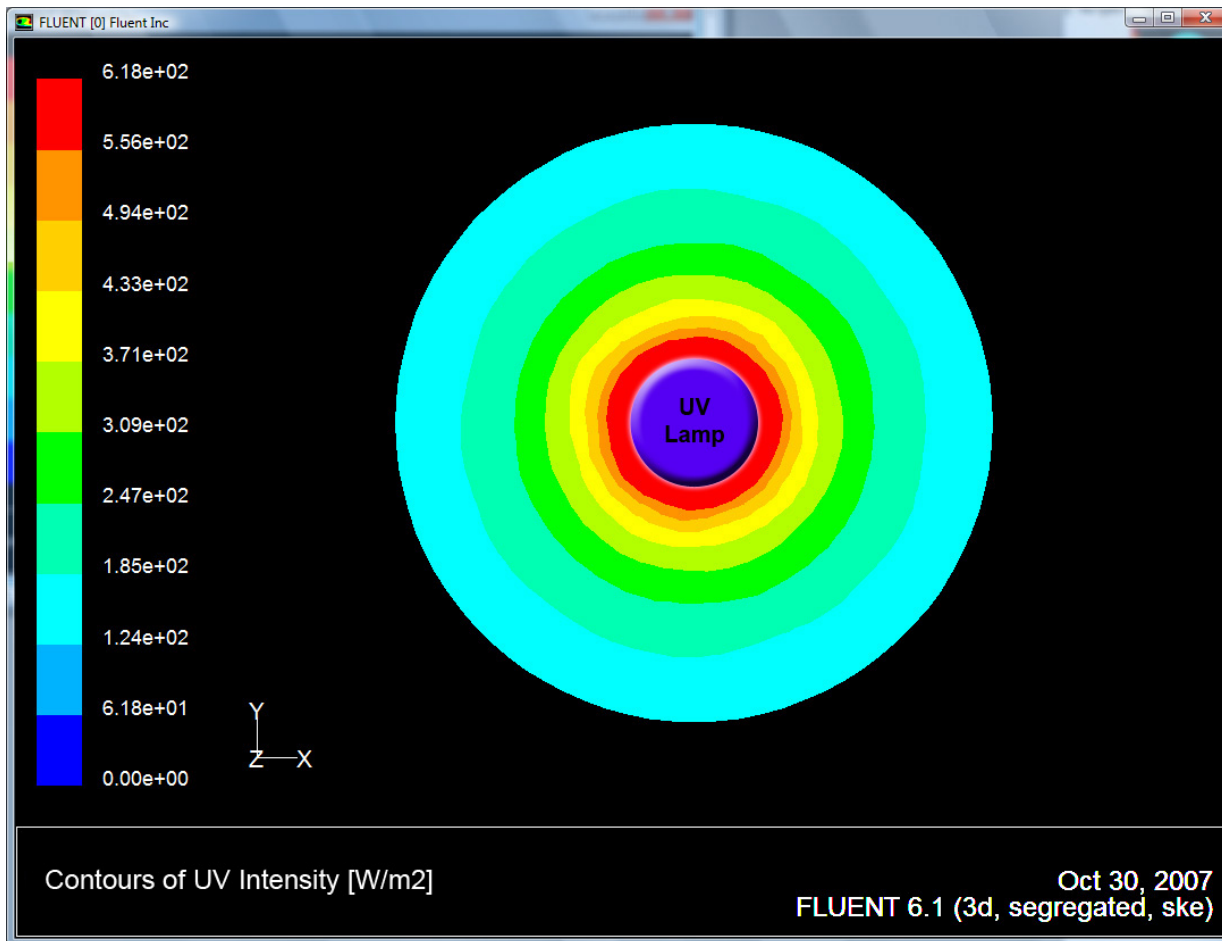
Coupe du réacteur indiquant l'intensité UV profil





# Transmission UV

**Eau potable : 98% UVT**



Intensité mini: 124 W/m<sup>2</sup> , Max Intensité : 618 W/m<sup>2</sup> , Intensité moyenne: 327 W/m<sup>2</sup>

# Temps d'exposition

- Le temps de séjour moyen peut être calculé en divisant le volume du réacteur par le débit.
- Toutefois, tous les micro-organismes n'auront pas le même temps d'exposition aux irradiations!

$$T_e = \frac{\textit{Volume}}{\textit{débit}}$$



# Mise en œuvre technique



- ⇒ L'essentiel est donc de réaliser une bonne turbulence de sorte que chaque micro-organisme soit uniformément exposé aux radiations de l'Uvc
- ⇒ Avantages considérable dans la conception et fabrication des appareils



# Avantages de l'UV



**Limites du traitement par le chlore** : pour la réutilisation, la dé-chloration pourrait devenir indispensable. **La désinfection UV est un procédé physique qui ne nécessite pas de produits chimiques et qui ne génère aucun résidu.**

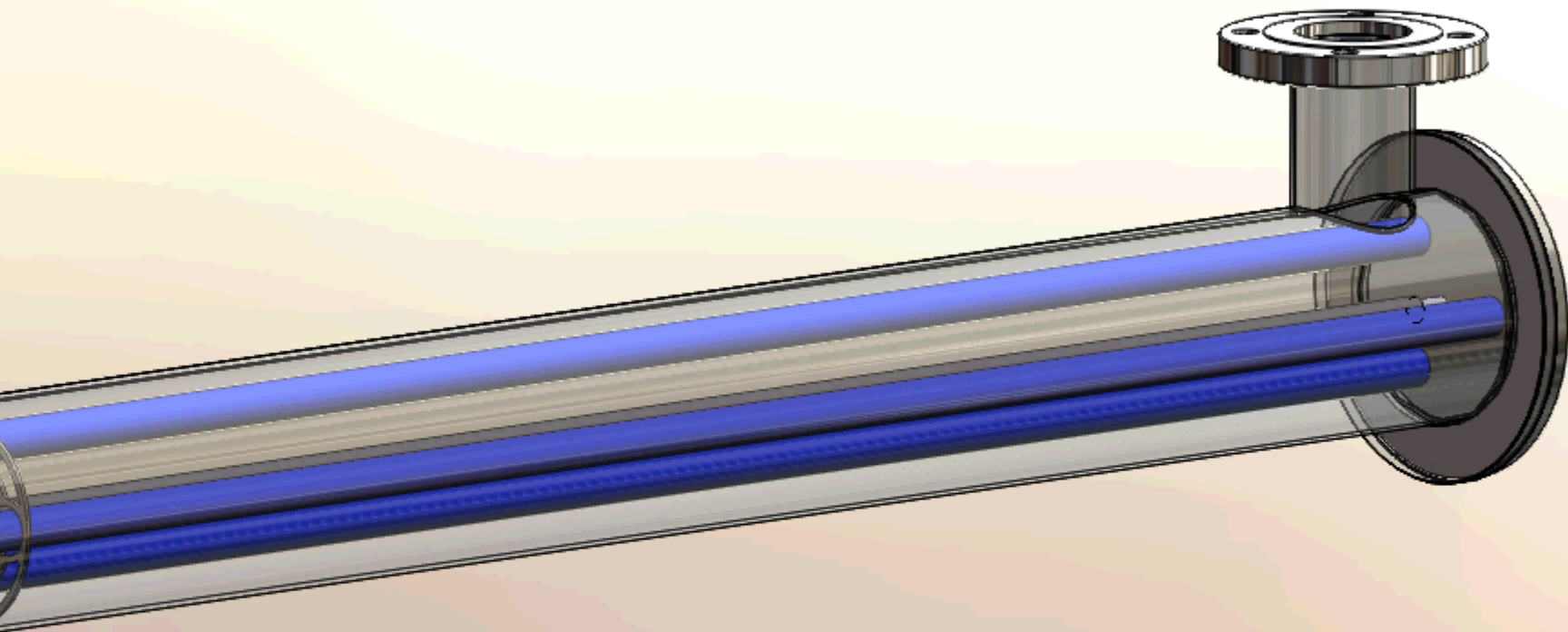
**L'encombrement des systèmes** : Des réservoirs de contact de grande taille sont nécessaires pour la chloration de fournir des temps de contact suffisant. **Les doses d'UV pour la désinfection sont livrés instantanément (en quelques secondes) et il n'est donc pas nécessaire d'utiliser de grands réservoirs ou d'espace de stockage.**

**Rentabilité** : dans la plupart des installations, l'hypochlorite de sodium utilisé est coûteux et doit être renouvelé régulièrement. **L'UV a un coût d'exploitation beaucoup plus faible et la plupart des utilisateurs de la période de récupération de son investissement se situe entre 1 à 2 ans.**

**Vérification & Validation en ligne** : l'efficacité du chlore est difficile à contrôler et nécessite des tests manuels périodiques de "résidus de chlore libre" dans l'eau. **L'UV peut assurer le suivi en ligne du système en continu et peut facilement être contrôlé en continu.**

**L'UV est une technologie verte :**







*Pour toutes informations complémentaires  
contactez nous au [contact@alfaa.fr](mailto:contact@alfaa.fr)*