

NOTE CONCERNANT LA SECURITE DES PERSONNES TRAVAILLANT A PROXIMITE DES CAISSONS UV

Objet :

Cette note a pour objet de déterminer le risque des personnes qui travaillent à proximité des lignes de conditionnement équipées de caisson UVC et de donner les temps maxi limites d'exposition en fonction de la distance de la personne.

Description :

Les caissons de décontamination par UVC sont équipés de lampes « GERMICIDES » émettant 85 % de rayonnement dans la longueur d'onde 254 nm. Les fuites liées à la géométrie des caissons peuvent être des sources d'émission UVC et engendrer des risques pour les yeux et la peau.

Il est nécessaire de mesurer l'énergie UVC aux différents points de fuite afin de calculer la dose cumulée à ne pas dépasser lors d'une exposition correspondant au minimum à une journée continue de 8Heures.

Le radiomètre UVC peut lire des valeurs de rayonnement suffisamment énergétiques donc proches de la source.

Ces valeurs lues sont en mW/cm². Lorsqu'on l'éloigne de la source le radiomètre ne lit plus les valeurs basses, c'est pourquoi on évalue l'énergie UV par le calcul à partir des formules exposées dans les différentes notes documentaires concernant ce sujet.

Méthode de mesure de l'énergie à une distance D :

L'énergie « E » à la distance D est appelée Edist.
L'énergie mesurée est appelée Emes.

Nous considérerons que la source de rayonnement aux points de fuite est du type « ponctuelle », (par opposition à la source linéaire que représente une lampe). En effet, par la mesure au radiomètre nous avons une valeur efficace ponctuelle par cm²

La relation entre Emes. et E à la distance D est : $E_{dist.} = \frac{E_{mes.}}{D^2}$ (D étant la distance en mètre).

On notera que, par cette formule, D ne peut être exprimé qu'en valeurs supérieures à 1M.

Temps limite d'exposition :

Il dépend de l'énergie UVC efficace au point d'exposition.

L'énergie efficace Eeff. est calculée par rapport à l'efficacité relative de la longueur d'onde 254 nm :

$$E_{eff.} = 0.5 E_{mes}$$

Le temps limite d'exposition est donné par la formule :

$$T \text{ sec.} = \frac{3}{E_{eff.} \text{ (mW/cm}^2\text{)}}$$

Exemple de calcul pour une source dite « ponctuelle » :

$$E_{mes.} = 0.4 \text{ mW/cm}^2$$

Distance de l'opérateur : 2 M

$$E_{dist.} = 0.4 / 2^2 = 0.1 \text{ mW/cm}^2$$

$$E_{eff.} = 0.1 \times 0.5 = 0.05 \text{ mW/cm}^2$$

$$T \text{ sec} = 3 / 0.05 = 60 \text{ secondes}$$

Pour des valeurs inférieures à 1 M, on lira, au radiomètre, la valeur efficace par cm²

Ex. : Si l'énergie UVC mesurée à X cm de la fuite est de 0.01 mW/cm²,

Eff. = 0.005 mW/cm² d'où T sec = 3 / 0.005 = 600 secondes

Rappel des valeurs calculées par cette méthode – Extraits de la Note INRS N° 1199-96-79

TABLEAU I
Efficacité relative spectrale
en fonction de la longueur d'onde

Longueur d'onde en nm	Valeur limite en mJ/cm ²	Efficacité relative spectrale S _λ
200	100	0,03
210	40	0,075
220	25	0,12
230	16	0,19
240	10	0,30
250	7,0	0,43
254	6,0	0,5
260	4,6	0,65
270	3,0	1,0
280	3,4	0,88
290	4,7	0,64
300	10	0,30
305	50	0,06
310	200	0,015
315	1000	0,003

TABLEAU II
Exposition admissible aux UV

Durée d'exposition par jour	Densité de puissance surfacique efficace E _{eff} en μW/cm ²
8 h	0,1
4 h	0,2
2 h	0,4
1 h	0,8
30 mn	1,7
15 mn	3,3
10 mn	5
5 mn	10
1 mn	50
30 s	100
10 s	300
1 s	3 000
0,5 s	6 000
0,1 s	30 000

CONCLUSION :

La protection des personnes travaillant à proximité des équipements sera adaptée par rapport au niveau d'émission au point critique.

Les opérateurs devront être équipés de lunettes de protection contre le rayonnement UVC en conséquence du périmètre d'intervention ou le risque peut être présent.

Si des intervenants peuvent pénétrer une zone critique sans protection, il sera nécessaire de mettre des barrières UVC par des panneaux ou fermer les zones d'émission.