

& RADIONUCLEIDES RADIOPROTECTION

D. DELACROIX
J. P. GUERRE
P. LEBLANC



Centre d'études de Saclay

cea

Plutonium - 239

Période : $2,41 \cdot 10^4$ ans

$^{239}_{94}\text{Pu}$

Principales émissions	E (keV)	%	E (keV)	%	E (keV)	%	Omis (%)	Radiotoxicité
Gamma ou X	16	6	52	< 1	129	< 1	< 1	Très forte
Bêta (E max)								
Electron								
Alpha	5105	12	5143	15	5156	73	< 1	Groupe 1

EXPOSITION EXTERNE pour une activité de 37 MBq - (1cSv/h = 1 rem/h)

Source nue à 30 cm

Flacon en verre
type "pénicilline" à 1 mètre

Bécher en verre
type "50 ml" au contact

Seringue en plastique
type "5 ml" au contact



Bêta électron peau

0 cSv/h

Gamma, X, profondeur

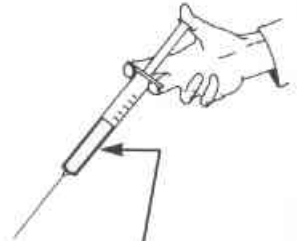
$5,5 \cdot 10^{-5}$ cSv/h



$7,5 \cdot 10^{-8}$ cSv/h*



$2,9 \cdot 10^{-4}$ cSv/h*



0,11 cSv/h*

* Attention ! Cette valeur ne tient pas compte du rayonnement de freinage qui peut être important aux fortes activités.

Contamination externe de la peau

Homogène
 37 kBq/cm^2



$5,3 \cdot 10^{-3}$ cSv/h

Une goutte (1/20 ml)
 37 kBq



$3,4 \cdot 10^{-3}$ cSv/h

Pour une contamination STRICTEMENT superficielle.

Protections

Emissions Bêta / Electron

Verre (mm)

Absorption totale

Plastique (mm)

Emissions Gamma / X

Plomb (cm)

Atténuation d'un facteur 10 (1^{re} épaisseur 1/10)

Acier (cm)

< 0,1
< 0,1

Détection et Limites Pratiques de Contamination

Sonde(s) préconisée(s)

Contamination Labile

LPCL **0,04** Bq/cm²

alpha	bêta	gamma	X
++			+

Contamination Fixée

LPCF **4** Bq/cm²

Attention ! toute contamination surfacique Labile doit être éliminée.

EXPOSITION INTERNE **

Dose engagée à l'Organisme Entier

$1,4 \cdot 10^{-4}$ Sv/Bq inhalé

Dose engagée à la Surface des Os

$2,5 \cdot 10^{-3}$ Sv/Bq inhalé

(Organe le plus exposé)

Excrétion Fécale (% de l'activité inhalée)

4,2	jour 1
11	jour 3
0,90	jour 7

Rétention aux Poumons (% de l'activité inhalée)

13	jour 10
4	jour 100
$2 \cdot 10^{-5}$	jour 1000

Valeurs relatives à la LAI la plus restrictive.

LDCA

0,08 Bq/m³

LAI

200 Bq

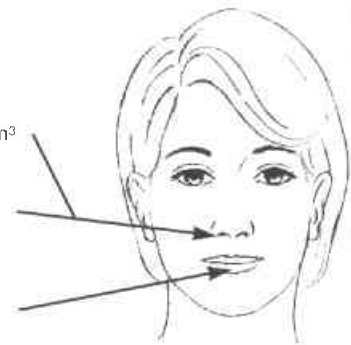
inhalation

LAI

$2 \cdot 10^5$ Bq

ingestion

Valeurs les plus restrictives



ACTIVITES MAXIMALES MANIPULABLES (Bq)

Sous réserve de respecter les LIMITES D'EXPOSITION EXTERNE

FORME PHYSICO-CHIMIQUE	f	Zone surveillée		Zone contrôlée		
		pailleasse	sorbonne	-pailleasse	sorbonne	boîte à gants
Tous les composés sauf ci-dessous	0,001	Interdit	$7 \cdot 10^3$	Interdit	$2 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^6$
PuO ₂	0,001	Interdit	$2 \cdot 10^4$	Interdit	$5 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^6$

f : facteur de pondération qui tient compte de la volatilité du produit.

** Les résultats d'analyse peuvent différer selon l'individu. Leur interprétation est du seul domaine MEDICAL (voir texte).

CEA-Saclay UGSP/SPR Juin 98