

Carbone - 11 (particulaire ou vapeurs organiques)

Principales émissions								Seuils d'exemption		
	Gamma / X		Beta (E _{max})		Electrons		Alpha		Quantité en Bq	1.10 ⁶
	E (keV)	%	E (keV)	%	E (keV)	%	E (keV)	%	Concentration en Bq.g ⁻¹	-
E1	511	200	960	100					Transport (Bq) A1 1.10 ¹² A2 6.10 ¹¹	
E2										
E3										
% omis		0		0						

Exposition externe (µSv.h⁻¹) pour une activité de 1 Bq

Source ponctuelle

H_p(0.07) 1,3.10⁻⁴ β et e⁻
 H_p(0.07) 2,0.10⁻⁶ γ et X
 H_p(10) 1,9.10⁻⁶ γ et X

flacon 10 ml

1,6.10⁻⁷
 100 cm
 au contact 7,2.10⁻⁴

bécher 50 ml
au col

7,3.10⁻⁴
 au contact 5,8.10⁻⁴

Seringue 5 ml

au contact 6,4.10⁻³

Contamination de la peau
dépôt uniforme (1 Bq.cm⁻²)

1,9
 goutte de 0,05 ml (1 Bq) 1,1

Exposition interne pour les travailleurs

Dose efficace engagée par unité d'incorporation en Sv.Bq ⁻¹			Données pratiques		
Inhalation*	Clairance**	h(g)	Débit de dose efficace par immersion ⁽¹⁾	LPCA ^{(2),(3)}	
Forme particulaire (abs. rapide)	F	1 µm	1,1.10 ⁻¹¹	2,1.10 ⁻⁶ µSv.h ⁻¹ par Bq.m ⁻³	2,4.10 ⁵ Bq.m ⁻³
		5 µm	2,0.10 ⁻¹¹		
Forme particulaire (abs. modérée)	M	1 µm	1,8.10 ⁻¹¹	Organe exposé contribuant le plus à la dose efficace Inhalation : Voies respiratoires supérieures (F-M-S) ovaires (méthane) Ingestion : Estomac	
		5 µm	3,1.10 ⁻¹¹		
Forme particulaire (abs. lente)	S	1 µm	1,8.10 ⁻¹¹		
		5 µm	3,3.10 ⁻¹¹		
Gaz ou vapeur de carbone organique	V		3,2.10 ⁻¹²		
Méthane marqué au Carbone 11	V		2,7.10 ⁻¹⁴		
Ingestion		f ₁	e(g)		
Composés organiques marqués		1,000	2,4.10 ⁻¹¹		

* Diamètre Aérodynamique Médian en Activité : 1 et 5 µm
 ** Clairance pulmonaire rapide (F), moyenne (M) ou lente (S)

Al_{20inhalation} (Bq)⁽²⁾ : 6,1.10⁸

Al_{20ingestion} (Bq)⁽²⁾ : 8,3.10⁸

(1) Calculée dans un volume de 100 m³.
 (2) Valeurs les plus restrictives.
 (3) La LPCA prend en compte l'exposition par inhalation et par immersion.

Écrans, détection, contamination des surfaces

Parcours β et e⁻ (mm)

Verre	1,6
Plexiglas	3,0

Sondes⁽¹⁾ recommandées

Alpha	
Beta	++
Gamma	++
X	+

Atténuation par le plomb ou l'acier

Plan 5 m x 5 m uniformément contaminé (1 Bq.cm⁻²)

Débits de dose (µSv.h⁻¹)⁽²⁾

à 1 m : H_p(0.07) β, e⁻ : 1,2.10⁻¹
 H_p(0.07) γ, X : 1,2.10⁻²
 H_p(10) γ, X : 1,1.10⁻²

à 10 cm : H_p(0.07) β, e⁻ : 1,2
 H_p(0.07) γ, X : 3,7.10⁻²
 H_p(10) γ, X : 3,5.10⁻²

Limites pratiques
 LPC_L 5.10¹ Bq.cm⁻²
 LPC_F 9.10¹ Bq.cm⁻²

1) Si aucune sonde n'est préconisée, faire un frottis et le mesurer en laboratoire.
 2) Attention ! Toute contamination superficielle labile doit être éliminée.

Activités maximales manipulables (Bq)

État physico-chimique	coefficient de volatilité (k)	Sous réserve de respecter les LIMITES D'EXPOSITION EXTERNE				
		Zone Surveillée (ZS)		Zone Contrôlée (ZC)		
		Paillasse	Hotte ventilée	Paillasse	Hotte ventilée	Boîte à gants
Forme particulaire (abs. rapide)	0,01	4,1.10 ⁵	4,1.10 ⁶	1,4.10 ⁶	1,4.10 ⁷	1,4.10 ⁹
Forme particulaire (abs. modérée)	0,01	4,1.10 ⁵	4,1.10 ⁶	1,4.10 ⁶	1,4.10 ⁷	1,4.10 ⁹
Forme particulaire (abs. lente)	0,01	4,1.10 ⁵	4,1.10 ⁶	1,4.10 ⁶	1,4.10 ⁷	1,4.10 ⁹
Vapeur de carbone organique – méthane marqué	1	interdit	4,0.10 ⁶	interdit	1,3.10 ⁷	1,3.10 ⁹