

The logo for IRSN, consisting of the letters 'IRSN' in a bold, sans-serif font. The 'I', 'R', and 'S' are red, while the 'N' is blue.

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Déclinaison des seuils de libération dans les différents pays européens (hors-France)

HCTISN GT Déchets TFA

11 décembre 2018

**Pôle Santé & Environnement
SEDRE
© IRSN**

Schéma du référentiel international

Publications scientifiques internationales



Rapports 'Etat de l'art' de l'UNSCEAR



Recommandations de la CIPR



Normes internationales de sûreté de l'AIEA



Directives européennes EURATOM



Transposition nationale pour tous les EM



Référentiel en vigueur

Sources and effects of ionizing radiation - UNSCEAR 2000 report to the General Assembly with scientific annexes



ICRP publication 103 - 2007

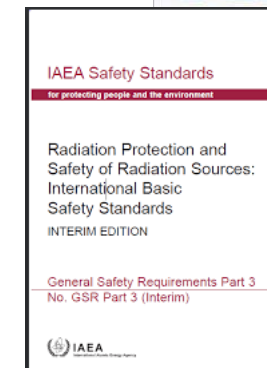
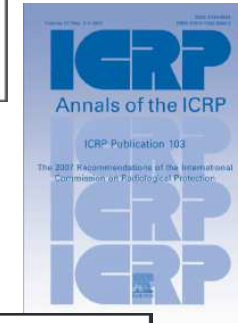
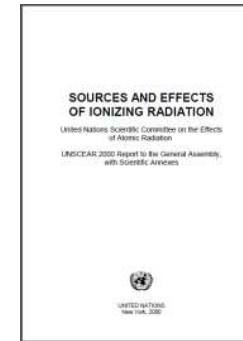
The 2007 recommendations of the International Commission on Radiological Protection



IAEA Safety Standards - Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards - INTERIM EDITION
General Safety Requirements Part 3 - 2011



Directive européenne 2013/59/EURATOM du CONSEIL du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants



Evolution en cours de la réglementation européenne

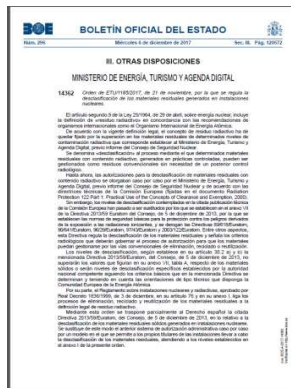
Directive européenne 2013/59/EURATOM du CONSEIL du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants



2018 : année charnière car changement de la réglementation dans tous les EM de l'UE (théoriquement) !



Exemples d'avancement de la transposition (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/NIM/?uri=CELEX:32013L0059>)



Espagne



Suède



Allemagne



Finlande



Belgique



Royaume-Uni

Evolution en cours des guides IAEA

IAEA Safety Standards - Radiation Protection and Safety of Radiation Sources:
International Basic Safety Standards - INTERIM EDITION
General Safety Requirements Part 3

2011

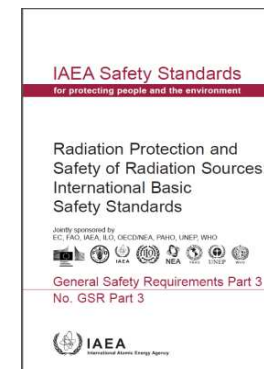
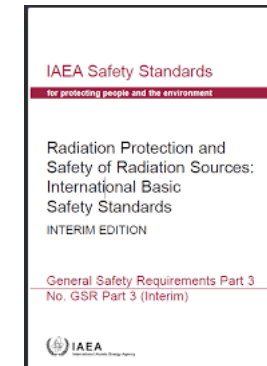


IAEA Safety Standards - Radiation Protection and Safety of Radiation Sources:
International Basic Safety Standards - General Safety Requirements Part 3 -

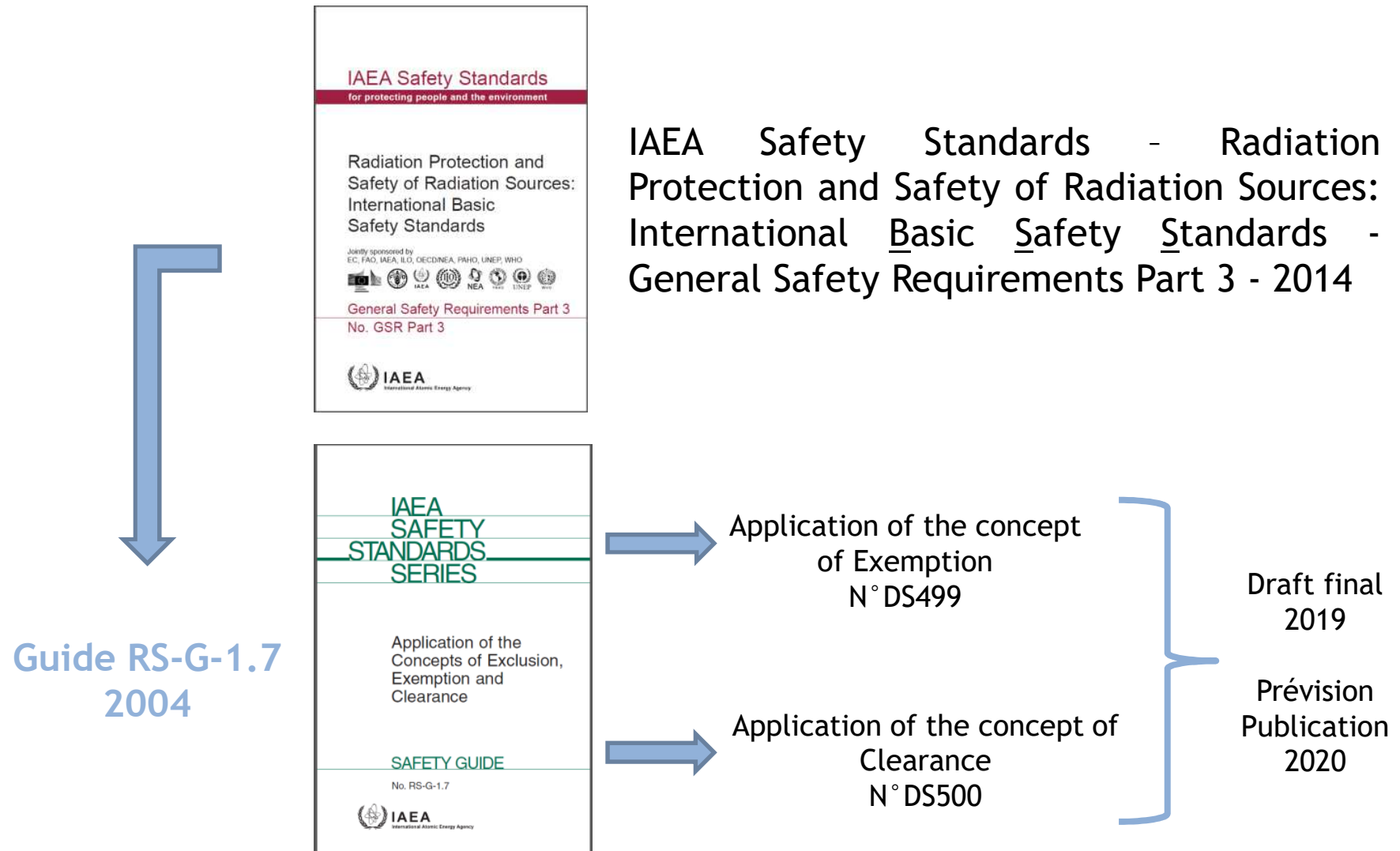
2014



D'ici à 2020 : mise à jour de tous les guides IAEA afin d'être en accord avec les BSS 2014



Mise à jour des guides IAEA



Les seuils de libération

- Destinés à établir quel matériau peut être libéré
- Sortie sans autorisation particulière ni contrôle ultérieur, de matériaux radioactifs provenant d'une pratique autorisée, dès lors que le niveau de radioactivité de ces matériaux est inférieur à un seuil appelé seuil de libération
- Seuils de libération \leq seuils d'exemption
- Décision d'appliquer ou non les seuils de libération est une décision prise par les autorités compétentes, en général l'autorité de contrôle
- Valeurs des seuils de libération sont définies par radionucléide et sont basées sur des scénarios d'exposition (interne et externe) pour les travailleurs et le public
- Approche utilisée pour dériver les valeurs est de considérer toutes les situations d'exposition envisageables, en limitant la dose annuelle individuelle

Critère de dose retenus pour l'établissement des seuils de libération

→ 1 critère de dose

■ Dose individuelle maximale pour tout membre du public : **10 $\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$**

→ Basés sur les coefficients de risque sanitaire (cancer)

■ D'après la CIPR, le coefficient de risque maximal (cancers et effets héréditaires) est de **5,7 10^{-2} pour 1 Sievert**

■ Sur la base d'une relation linéaire :

- Dose acceptable de **100 $\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$** => augmentation du risque = $5,7 \times 10^{-6}$ ($< 10^{-5}$)

■ Comme possibilité de cumul de plusieurs scénarios :

- **Critère de dose 10 $\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$** => augmentation du risque = $5,7 \times 10^{-7}$ par scénario. Risque cumulé entre négligeable et acceptable en fonction du nombre de scénarios

Principes de la méthodologie

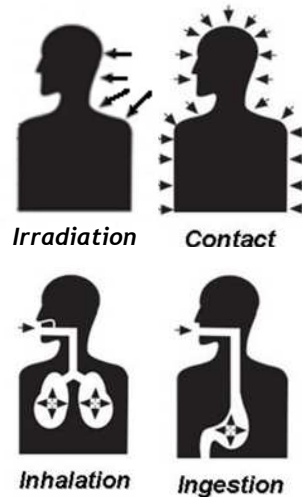
Matériaux radioactifs



Hypothèse de calcul

Activité massique fixée à 1 Bq/g

Scénarios



Calcul de dose en $\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ pour 1 Bq/g

- Pour chaque scénario
- Pour chaque radionucléide

Sélection de la dose obtenue dans le scénario le plus pénalisant par radionucléide

- Fe-55 : Ingestion
- Co-60 : Irradiation externe
- Pu-239 : Inhalation

Le seuil de libération est calculé en réalisant une simple règle de proportionnalité sur la base d'un critère de dose fixé à $10 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$

Ajout d'un arrondi (facteur 10) si nécessaire



Application de la méthodologie

Matériaux radioactifs



1 Bq/g

Scénarios

Nom scénario	Personne concernée	Lieu	Voie Exposition	Exposition
INH-A	Travailleur	Installation (usine, fonderie, enfouissement)	Inhalation	Poussières du matériau contaminé
INH-B	Enfant	Habitant près d'une installation	Inhalation	Poussières du matériau contaminé
ING-A	Travailleur	Installation (usine, fonderie, enfouissement)	Ingestion	Ingestion de matériau contaminé (main-bouche)
ING-B	Enfant	Jeu sur sols contenant matériau libéré	Ingestion	Ingestion involontaire de sols contaminés
EXT-A	Travailleur	Installation d'enfouissement	Exposition externe	
EXT-B	Travailleur	Conducteur de camion	Exposition externe	
EXT-C	Habitant	Maison construite avec gravats	Exposition externe	

Calcul de dose ($\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ pour 1 Bq/g)

Scénarios		Fe-55	Co-60	Pu-239
Irradiation externe	EXT-A	0.0E+00	8.4E+01	9.6E-04
	EXT-B	0.0E+00	2.3E+01	3.7E-05
	EXT-C	0.0E+00	1.0E+02	1.5E-03
Inhalation	INH-A	7.1E-04	1.5E-02	6.9E+01
	INH-B	4.0E-05	8.8E-04	1.7E+00
Ingestion	ING-A	6.6E-03	6.8E-02	5.0E+00
	ING-B	2.1E-01	2.5E+00	4.2E+01

Scénario le plus pénalisant

EXT-C

INH-A

ING-B

Cobalt-60

Le scénario le plus pénalisant est celui de l'habitant, qui vit dans une maison construite avec du matériau libéré. Une activité de 1 Bq/g de Co-60 dans le matériau radioactif conduit à une exposition de $100 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$

Le seuil de libération sera donc fixé à 0,1 Bq/g pour respecter le critère de dose de $10 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$

Source : Document CE, RP 122, 2000

Tableau de valeurs en fonction des RN

Résultats des calculs de dose par radionucléide et par scénario (en $\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ pour 1 Bq/g)

Nuclide	$T_{1/2}$ [a]	External Irradiation			Inhalation		Ingestion		Skin SKIN	Max.	limiting scenario
		EXT-A	EXT-B	EXT-C	INH-A	INH-B	ING-A	ING-B			
Mn-54	8.6E-01	2.7E+01	7.2E+00	2.1E+01	2.6E-03	1.6E-04	1.4E-02	2.1E-01	1.6E-03	2.7E+01	EXT-A
Mn-56	3.0E-04	1.0E-01	1.5E+01	0.0E+00	4.3E-04	2.3E-05	5.0E-03	1.3E-07	1.1E-01	1.5E+01	EXT-B
Fe-52	9.4E-04	1.1E+01	2.2E+01	0.0E+00	2.1E-03	1.3E-04	2.9E-02	1.7E-04	2.2E-01	2.2E+01	EXT-B
Fe-55	2.7E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	7.1E-04	4.0E-05	6.6E-03	2.1E-01	4.3E-04	2.1E-01	ING-B
Fe-59	1.2E-01	3.9E+01	1.1E-01	1.9E+00	6.9E-03	3.8E-04	3.6E-02	2.2E-01	5.4E-02	3.9E+01	EXT-A
Co-55	2.0E-03	2.4E+01	1.6E+01	0.0E+00	1.7E-03	8.6E-05	2.2E-02	6.1E-04	6.5E-02	2.4E+01	EXT-A
Co-56	2.2E-01	1.2E+02	3.2E+01	2.0E+01	8.6E-03	5.3E-04	5.0E-02	4.5E-01	3.9E-02	1.2E+02	EXT-A
Co-57	7.4E-01	2.3E+00	1.4E-01	1.8E+00	8.4E-04	5.9E-05	4.2E-03	1.0E-01	4.0E-03	2.3E+00	EXT-A
Co-58	1.9E-01	3.0E+01	8.2E+00	4.3E+00	3.0E-03	1.5E-04	1.5E-02	1.2E-01	1.3E-02	3.0E+01	EXT-A
Co-58m	1.0E-03	2.4E-02	4.3E-02	1.1E-06	4.8E-05	3.1E-06	5.6E-04	3.7E-06	6.6E-03	4.3E-02	EXT-B
Co-60	5.3E+00	8.4E+01	2.3E+01	1.0E+02	1.5E-02	8.8E-04	6.8E-02	2.5E+00	5.3E-02	1.0E+02	EXT-C
Co-60m	2.0E-05	0.0E+00	3.0E-02	0.0E+00	2.6E-06	1.5E-07	3.4E-05	0.0E+00	1.8E-02	3.0E-02	EXT-B
Co-61	1.9E-04	7.4E-05	2.9E-01	0.0E+00	1.5E-04	8.4E-06	1.5E-03	6.4E-10	6.2E-02	2.9E-01	EXT-B
Co-62m	2.6E-05	0.0E+00	2.4E+01	0.0E+00	7.8E-05	4.0E-06	9.4E-04	0.0E+00	1.5E-01	2.4E+01	EXT-B
Ni-59	7.5E-04	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.0E-04	1.7E-05	1.3E-03	3.4E-02	4.0E-06	3.4E-02	ING-B
Ni-63	9.6E+01	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	6.7E-04	5.3E-05	3.0E-03	8.4E-02	4.9E-04	8.4E-02	ING-B
Ni-65	2.9E-04	2.6E-02	4.9E+00	0.0E+00	2.8E-04	1.6E-05	3.6E-03	7.8E-08	8.7E-02	4.9E+00	EXT-B
Cu-64	1.4E-03	1.5E+00	1.5E+00	0.0E+00	3.2E-04	1.2E-05	2.4E-03	4.3E-05	3.4E-02	1.5E+00	EXT-B
Zn-65	6.7E-01	1.9E+01	5.2E+00	1.2E+01	6.0E-03	1.6E-04	7.8E-02	9.9E-01	2.4E-03	1.9E+01	EXT-A
Zn-69	1.1E-04	0.0E+00	4.4E-05	0.0E+00	9.3E-05	4.8E-06	6.2E-04	0.0E+00	6.2E-02	6.2E-02	SKIN
Zn-69m	1.6E-03	3.7E+00	3.0E+00	0.0E+00	7.9E-04	5.0E-05	7.1E-03	1.7E-04	7.2E-02	3.7E+00	EXT-A
Ga-72	1.6E-03	2.8E+01	2.4E+01	0.0E+00	1.8E-03	9.5E-05	2.2E-02	4.8E-04	6.5E-02	2.8E+01	EXT-A
Ge-71	3.2E-02	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.4E-05	2.5E-06	2.4E-04	3.4E-04	6.8E-06	3.4E-04	ING-B
As-73	2.2E-01	3.1E-02	4.1E-09	7.7E-03	1.4E-03	1.1E-04	5.2E-03	5.7E-02	1.6E-02	5.7E-02	ING-B
As-74	4.9E-02	2.2E+01	6.1E+00	5.0E-02	3.9E-03	2.3E-04	2.6E-02	5.6E-02	6.3E-02	2.2E+01	EXT-A
As-76	3.0E-03	7.1E+00	3.6E+00	0.0E+00	2.0E-03	1.1E-04	3.2E-02	2.5E-03	1.4E-01	7.1E+00	EXT-A
As-77	4.4E-03	1.5E-01	4.9E-02	0.0E+00	9.1E-04	4.6E-05	8.0E-03	1.2E-03	6.2E-02	1.5E-01	EXT-A
Se-75	3.3E-01	9.4E+00	1.7E+00	3.4E+00	3.0E-03	1.6E-04	5.2E-02	5.4E-01	5.8E-03	9.4E+00	EXT-A
Br-82	4.0E-03	5.2E+01	2.3E+01	0.0E+00	1.9E-03	8.0E-05	1.1E-02	9.3E-04	4.1E-02	5.2E+01	EXT-A
Rb-86	5.1E-02	3.0E+00	8.4E-01	7.6E-03	2.8E-03	2.5E-04	5.6E-02	1.4E-01	7.1E-02	3.0E+00	EXT-A
Sr-85	1.8E-01	1.5E+01	4.0E+00	2.0E+00	1.2E-03	9.3E-05	1.1E-02	7.8E-02	1.7E-03	1.5E+01	EXT-A
Sr-85m	1.3E-04	2.4E-06	9.3E-01	0.0E+00	1.3E-05	5.6E-07	1.3E-04	0.0E+00	3.7E-03	9.3E-01	EXT-B
Sr-87m	3.2E-04	2.4E-02	2.2E+00	0.0E+00	4.8E-05	2.0E-06	6.0E-04	2.1E-08	1.9E-02	2.2E+00	EXT-B
Sr-89	1.4E-01	4.3E-03	1.2E-03	3.2E-04	3.0E-03	3.2E-04	5.2E-02	3.6E-01	7.1E-02	3.6E-01	ING-B
Sr-90	2.9E+01	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	6.8E-02	3.0E-03	6.1E-01	9.2E+00	1.4E-01	9.2E+00	ING-B
Sr-91	1.1E-03	3.9E+00	5.9E+00	0.0E+00	6.3E-04	2.9E-05	1.3E-02	1.1E-04	7.2E-02	5.9E+00	EXT-B
Sr-92	3.1E-04	1.0E-01	1.3E+01	0.0E+00	5.8E-04	3.1E-05	1.2E-02	3.8E-07	5.5E-02	1.3E+01	EXT-B
Y-90	7.3E-03	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.5E-03	2.7E-04	5.4E-02	1.6E-02	7.4E-02	7.4E-02	SKIN
Y-91	1.6E-01	1.2E-01	3.3E-02	1.1E-02	1.1E-02	8.2E-04	4.8E-02	4.1E-01	7.1E-02	4.1E-01	ING-B
Y-91m	9.4E-05	2.7E-08	4.2E+00	0.0E+00	3.7E-05	2.0E-06	2.5E-04	0.0E+00	8.3E-03	4.2E+00	EXT-B
Y-92	4.0E-04	7.1E-02	2.2E+00	0.0E+00	5.8E-04	3.8E-05	9.8E-03	1.8E-06	1.9E-01	2.2E+00	EXT-B
Y-93	1.2E-03	5.9E-01	7.4E-01	0.0E+00	1.2E-03	9.3E-05	2.4E-02	3.0E-04	1.6E-01	7.4E-01	EXT-B
Zr-93	1.5E+06	1.1E-07	0.0E+00	3.1E-04	1.5E-02	1.3E-04	8.0E-03	1.7E-01	6.5E-04	1.7E-01	ING-B
Zr-95	1.7E-01	3.4E-01	9.3E+00	3.9E+00	9.1E-03	4.9E-04	2.3E-02	1.7E-01	8.5E-02	3.4E-01	EXT-A
Zr-97	1.9E-03	3.2E+01	2.4E+01	0.0E+00	2.9E-03	1.7E-04	4.3E-02	1.4E-03	1.4E-01	3.2E+01	EXT-A
Nb-93m	1.4E-01	1.1E-07	0.0E+00	3.0E-04	6.3E-04	6.5E-05	2.4E-03	8.9E-02	3.1E-06	8.9E-02	ING-B
Nb-94	2.0E+04	5.0E+01	1.3E+01	7.1E+01	1.6E-02	9.0E-04	3.4E-02	9.7E-01	6.1E-02	7.1E+01	EXT-C
Nb-95	9.6E-02	2.4E+01	6.5E+00	6.6E-01	2.8E-03	1.4E-04	1.2E-02	4.3E-02	2.0E-02	2.4E+01	EXT-A
Nb-97	1.4E-04	2.6E-05	5.5E+00	0.0E+00	1.5E-04	7.8E-06	1.4E-03	0.0E+00	7.2E-02	5.5E+00	EXT-B
Nb-98	9.8E-05	3.1E-07	2.2E+01	0.0E+00	2.1E-04	1.1E-05	2.2E-03	0.0E+00	1.2E-01	2.2E+01	EXT-B
Mo-90	6.5E-04	1.3E+00	5.6E+00	0.0E+00	1.2E-03	5.9E-05	6.2E-03	6.1E-06	6.3E-02	5.6E+00	EXT-B
Mo-93	3.5E-03	7.4E-07	0.0E+00	2.1E-03	3.2E-03	1.9E-04	5.4E-02	7.8E-01	1.7E-05	7.8E-01	ING-B
Mo-99	7.5E-03	5.0E+00	1.3E+00	0.0E+00	2.4E-03	1.5E-04	1.5E-02	3.0E-03	7.1E-02	5.0E+00	EXT-A
Mo-101	2.8E-05	0.0E+00	1.4E+01	0.0E+00	1.1E-04	5.7E-06	9.8E-04	0.0E+00	8.2E-02	1.4E+01	EXT-B
Tc-96	1.2E-02	6.8E+01	2.1E+01	2.6E-07	2.2E-03	9.9E-05	2.2E-02	7.5E-03	6.4E-03	6.8E+01	EXT-A
Tc-96m	9.6E-05	7.5E-09	5.3E-01	0.0E+00	4.1E-05	2.0E-06	4.3E-04	0.0E+00	7.5E-03	5.3E-01	EXT-B
Tc-97	2.6E+06	9.8E-07	0.0E+00	2.7E-03	3.5E-04	2.5E-05	1.7E-03	4.9E-02	1.5E-03	4.9E-02	ING-B
Tc-97m	2.4E-01	4.9E-03	3.9E-05	1.6E-03	5.8E-03	2.7E-04	1.3E-02	1.3E-01	2.3E-02	1.3E-01	ING-B
Tc-99	2.1E+05	7.8E-06	4.3E-08	1.2E-05	6.9E-03	3.6E-04	1.6E-02	4.8E-01	4.3E-02	4.8E-01	ING-B
Tc-99m	6.9E-04	1.6E-01	1.9E-01	0.0E+00	6.3E-05	2.7E-06	4.4E-04	8.3E-07	9.1E-03	1.9E-01	EXT-B
Ru-97	8.0E-03	4.5E+00	1.0E+00	0.0E+00	3.5E-04	1.6E-05	3.0E-03	7.7E-04	4.1E-03	4.5E+00	EXT-A
Ru-103	1.1E-01	1.4E+01	3.7E+00	6.0E-01	4.1E-03	2.3E-04	1.5E-02	7.2E-02	3.5E-02	1.4E+01	EXT-A
Ru-105	5.1E-04	5.8E-01	6.3E+00	0.0E+00	6.0E-04	3.2E-05	5.9E-03	3.6E-06	7.2E-02	6.3E+00	EXT-B
Ru-106	1.0E+00	4.0E+00	1.1E+00	3.5E+00	3.7E-02	2.9E-03	1.4E-01	3.5E+00	7.7E-02	4.0E+00	EXT-A

Résultats des calculs pour le seuils de libération (en Bq/g)

Nuclide	Calculation results for clearance levels (CL)		Clearance levels rounded
	[Bq/g]	[Bq/g]	
H-3*	8.6E+02	(1000)	
Be-7	6.9E+00	10	
C-14*	6.3E+01	(100)	
F-18	1.3E+00	1	
Na-22	1.3E-01	0.1	
Na-24	2.1E-01	0.1	
Si-31	1.2E+02	100	
P-32	9.8E+01	100	
P-33	2.3E+02	100	
S-35	5.7E+01	100	
Cl-36*	1.6E+01	(10)	
Cl-38	7.3E-01	1	
K-40	1.5E+00	1	
K-42	4.0E+00	10	
K-43	7.3E-01	1	
Ca-45	4.0E+01	100	
Ca-47	3.2E-01	1	
Sc-46	1.5E-01	0.1	
Sc-47	5.2E+00	10	
Sc-48	1.3E-01	0.1	
V-48	1.1E-01	0.1	
Cr-51	1.2E+01	10	
Mn-51	1.3E+00	1	
Mn-52	1.0E-01	0.1	
Mn-52m	4.9E-01	1	
Mn-53	4.5E+02	1000	
Mn-54*	3.8E+01	(1)	
Mn-56	6.6E-01	1	
Fe-52+	4.5E-01	1	
Fe-55	4.7E+01	100	
Fe-59	2.6E-01	0.1	
Co-55	4.2E-01	1	
Co-56	8.3E-02	0.1	
Co-57*	4.4E+00	(10)	
Co-58*	3.3E-01	(1)	
Co-58m	2.3E+02	100	
Co-60	9.9E-02	0.1	
Co-60m	3.4E+02	1000	
Co-61	3.5E+01	1000	
Co-62m	4.1E-01	1	
Ni-59	2.9E+02	100	

Source : Document CE, RP 122, 2000

Tableau de valeurs en fonction des RN

Résultats des calculs de dose par radionucléide et par scénario (en $\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ pour 1 Bq/g)

Nuclide	$T_{1/2}$ [a]	External Irradiation			Inhalation		Ingestion		Skin SKIN	Max.	limiting scenario
		EXT-A	EXT-B	EXT-C	INH-A	INH-B	ING-A	ING-B			
Mn-54	8.6E-01	2.7E+01	7.2E+00	2.1E+01	2.6E-03	1.6E-04	1.4E-02	2.1E-01	1.6E-03	2.7E+01	EXT-A
Mn-56	3.0E-04	1.0E-01	1.5E+01	0.0E+00	4.3E-04	2.3E-05	5.0E-03	1.3E-07	1.1E-01	1.5E+01	EXT-B
Fe-52	9.4E-04	1.1E+01	2.2E+01	0.0E+00	2.1E-03	1.3E-04	2.9E-02	1.7E-04	2.2E-01	2.2E+01	EXT-B
Fe-55	2.7E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	7.1E-04	4.0E-05	6.6E-03	2.1E-01	4.3E-04	2.1E-01	ING-B
Fe-59	1.2E-01	3.9E+01	1.1E+01	1.9E+00	6.9E-03	3.8E-04	3.6E-02	2.2E-01	5.4E-02	3.9E+01	EXT-A
Co-55	2.0E-03	2.4E+01	1.6E+01	0.0E+00	1.7E-03	8.6E-05	2.2E-02	6.1E-04	6.5E-02	2.4E+01	EXT-A
Co-56	2.2E-01	1.2E+02	3.2E+01	2.0E+01	8.6E-03	5.3E-04	5.0E-02	4.5E-01	3.9E-02	1.2E+02	EXT-A
Co-57	7.4E-01	2.3E+00	1.4E-01	1.8E+00	8.4E-04	5.9E-05	4.2E-03	1.0E-01	4.0E-03	2.3E+00	EXT-A
Co-58	1.9E-01	3.0E+01	8.2E+00	4.3E+00	3.0E-03	1.5E-04	1.5E-02	1.2E-01	1.3E-02	3.0E+01	EXT-A
Co-58m	1.0E-03	2.4E+02	1.6E+01	1.1E+01	4.8E-05	3.1E-06	5.6E-04	3.7E-06	6.6E-03	4.3E+02	EXT-B
Co-60	5.3E+00	8.4E+01	2.3E+01	1.0E+02	1.5E-02	8.8E-04	6.8E-02	2.5E+00	5.3E-02	1.0E+02	EXT-C
Co-60m	2.0E-05	0.0E+00	3.0E+00	0.0E+00	2.6E-06	1.5E-07	3.4E-05	0.0E+00	1.8E-02	3.0E+02	EXT-B
Co-61	1.9E-04	7.4E-05	2.9E-01	0.0E+00	1.5E-04	8.4E-06	1.5E-03	6.4E-10	6.2E-02	2.9E-01	EXT-B
Co-62m	2.6E-05	0.0E+00	2.4E+01	0.0E+00	7.8E-05	4.0E-06	9.4E-04	0.0E+00	1.5E-01	2.4E+01	EXT-B
Ni-59	7.5E+04	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.0E-04	1.7E-05	1.3E-03	3.4E-02	4.0E-06	3.4E-02	ING-B
Ni-63	9.6E-01	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	6.7E-04	5.3E-05	3.0E-03	8.4E-02	4.9E-04	8.4E-02	ING-B

Résultats des calculs pour le seuils de libération (en Bq/g)

Nuclide	Calculation results for clearance levels (CL) [Bq/g]	Clearance levels rounded [Bq/g]
H-3*	8.6E+02	(1000)
Be-7	6.9E+00	10
C-14*	6.3E+01	(100)
F-18	1.3E+00	1
Na-22	1.3E-01	0.1
Na-24	2.1E-01	0.1
Si-31	1.2E+02	100
P-32	9.8E+01	100

Nuclide	$T_{1/2}$ [a]	External Irradiation			Inhalation		Ingestion		Skin SKIN	Max.	limiting scenario
		EXT-A	EXT-B	EXT-C	INH-A	INH-B	ING-A	ING-B			
Mn-54	8.6E-01	2.7E+01	7.2E+00	2.1E+01	2.6E-03	1.6E-04	1.4E-02	2.1E-01	1.6E-03	2.7E+01	EXT-A
Mn-56	3.0E-04	1.0E-01	1.5E+01	0.0E+00	4.3E-04	2.3E-05	5.0E-03	1.3E-07	1.1E-01	1.5E+01	EXT-B
Fe-52	9.4E-04	1.1E+01	2.2E+01	0.0E+00	2.1E-03	1.3E-04	2.9E-02	1.7E-04	2.2E-01	2.2E+01	EXT-B
Fe-55	2.7E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	7.1E-04	4.0E-05	6.6E-03	2.1E-01	4.3E-04	2.1E-01	ING-B
Fe-59	1.2E-01	3.9E+01	1.1E+01	1.9E+00	6.9E-03	3.8E-04	3.6E-02	2.2E-01	5.4E-02	3.9E+01	EXT-A
Co-55	2.0E-03	2.4E+01	1.6E+01	0.0E+00	1.7E-03	8.6E-05	2.2E-02	6.1E-04	6.5E-02	2.4E+01	EXT-A
Co-56	2.2E-01	1.2E+02	3.2E+01	2.0E+01	8.6E-03	5.3E-04	5.0E-02	4.5E-01	3.9E-02	1.2E+02	EXT-A
Co-57	7.4E-01	2.3E+00	1.4E-01	1.8E+00	8.4E-04	5.9E-05	4.2E-03	1.0E-01	4.0E-03	2.3E+00	EXT-A
Co-58	1.9E-01	3.0E+01	8.2E+00	4.3E+00	3.0E-03	1.5E-04	1.5E-02	1.2E-01	1.3E-02	3.0E+01	EXT-A

Zr-95	1.7E-01	3.4E+01	9.3E+00	3.9E+00	9.1E-03	4.9E-04	2.3E-02	1.7E-01	8.5E-02	3.4E+01	EXT-A
Zr-97	1.9E-03	3.2E+01	2.4E+01	0.0E+00	2.9E-03	1.7E-04	4.3E-02	1.4E-03	1.4E-01	3.2E+01	EXT-A
Nb-93m	1.4E-01	1.1E-07	0.0E+00	3.0E-04	6.3E-04	6.5E-05	2.4E-03	8.9E-02	3.1E-06	8.9E-02	ING-B
Nb-94	2.0E+04	5.0E+01	1.3E+01	7.1E+01	1.6E-02	9.0E-04	3.4E-02	9.7E-01	6.1E-02	7.1E+01	EXT-C
Nb-95	9.6E-02	2.4E+01	6.5E+00	6.6E-01	2.8E-03	1.4E-04	1.2E-02	4.3E-02	2.0E-02	2.4E+01	EXT-A
Nb-97	1.4E-04	2.6E-05	5.5E+00	0.0E+00	1.5E-04	7.8E-06	1.4E-03	0.0E+00	7.2E-02	5.5E+00	EXT-B
Nb-98	9.8E-05	3.1E-07	2.2E+01	0.0E+00	2.1E-04	1.1E-05	2.2E-03	0.0E+00	1.2E-01	2.2E+01	EXT-B
Mo-90	6.5E-04	1.3E+00	5.6E+00	0.0E+00	1.2E-03	5.9E-05	6.2E-03	6.1E-06	6.3E-02	5.6E+00	EXT-B
Mo-93	3.5E+03	7.4E-07	0.0E+00	2.1E-03	3.2E-03	1.9E-04	5.4E-02	7.8E-01	1.7E-05	7.8E-01	ING-B
Mo-99	7.5E-03	5.0E+00	1.3E+00	0.0E+00	2.4E-03	1.5E-04	3.0E-03	7.1E-02	5.0E+00	EXT-A	
Mo-101	2.8E-05	0.0E+00	1.4E+01	0.0E+00	1.1E-04	5.7E-06	9.8E-04	0.0E+00	8.2E-02	1.4E+01	EXT-B
Tc-96	1.2E-02	6.8E+01	2.1E+01	2.6E-07	2.2E-03	9.9E-05	2.2E-02	7.5E-03	6.4E-03	6.8E+01	EXT-A
Tc-96m	9.8E-05	7.5E-09	5.3E-01	0.0E+00	4.1E-05	2.0E-06	4.3E-04	0.0E+00	7.5E-03	5.3E-01	EXT-B
Tc-97	2.6E+06	9.8E-07	0.0E+00	2.7E-03	3.5E-04	2.5E-05	1.7E-03	4.9E-02	1.5E-03	4.9E-02	ING-B
Tc-97m	2.4E-01	4.9E-03	3.9E-05	1.6E-03	5.8E-03	2.7E-04	1.3E-02	1.3E-01	2.3E-02	1.3E-01	ING-B
Tc-99	2.1E+05	7.8E-06	4.3E-08	1.2E-05	6.9E-03	3.6E-04	1.6E-02	4.8E-01	4.3E-02	4.8E-01	ING-B
Tc-99m	6.9E-04	1.6E-01	1.9E-01	0.0E+00	6.3E-05	2.7E-06	4.4E-04	8.3E-07	9.1E-03	1.9E-01	EXT-B
Ru-97	8.0E-03	4.5E+00	1.0E+00	0.0E+00	3.5E-04	1.6E-05	3.0E-03	7.7E-04	4.1E-03	4.5E+00	EXT-A
Ru-103	1.1E-01	1.4E+01	3.7E+00	6.0E-01	4.1E-03	2.3E-04	1.5E-02	7.2E-02	3.5E-02	1.4E+01	EXT-A
Ru-105	5.1E-04	5.8E-01	6.3E+00	0.0E+00	6.0E-04	3.2E-05	5.9E-03	3.6E-06	7.2E-02	6.3E+00	EXT-B
Ru-106	1.0E+00	4.0E+00	1.1E+00	3.5E+00	3.7E-02	2.9E-03	1.4E-01	3.5E+00	7.7E-02	4.0E+00	EXT-A

Mn-54	8.6E+01	(1000)
Mn-56	6.6E-01	1
Fe-52+	4.5E-01	1
Fe-55	4.7E+01	100
Fe-59	2.6E-01	0.1
Co-55	4.2E-01	1
Co-56	8.3E-02	0.1
Co-57*	4.4E+00	(10)
Co-58*	3.3E-01	(1)
Co-58m	2.3E+02	100
Co-60	9.9E-02	0.1
Co-60m	3.4E+02	1000
Co-61	3.5E+01	100
Co-62m	4.1E-01	1
Ni-59	2.9E+02	100

Source : Document CE, RP 122, 2000

Tableau de valeurs en fonction des RN

Résultats des calculs de dose par radionucléide et par scénario (en $\mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$ pour 1 Bq/g)

Nuclide	T _{1/2} [a]	External Irradiation			Inhalation		Ingestion		Skin SKIN	Max.	limiting scenario
		EXT-A	EXT-B	EXT-C	INH-A	INH-B	ING-A	ING-B			
Mn-54	8.6E-01	2.7E+01	7.2E+00	2.1E+01	2.6E-03	1.6E-04	1.4E-02	2.1E-01	1.6E-03	2.7E+01	EXT-A
Mn-56	3.0E-04	1.0E-01	1.5E+01	0.0E+00	4.3E-04	2.3E-05	5.0E-03	1.3E-07	1.1E-01	1.5E+01	EXT-B
Fe-52	9.4E-04	1.1E+01	2.2E+01	0.0E+00	2.1E-03	1.3E-04	2.9E-02	1.7E-04	2.2E-01	2.2E+01	EXT-B
Fe-55	2.7E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	7.1E-04	4.0E-05	6.6E-03	2.1E-01	4.3E-04	2.1E-01	ING-B
Fe-59	1.2E-01	3.9E+01	1.1E+01	1.9E+00	6.9E-03	3.8E-04	3.6E-02	2.2E-01	5.4E-02	3.9E+01	EXT-A
Co-55	2.0E-03	2.4E+01	1.6E+01	0.0E+00	1.7E-03	8.6E-05	2.2E-02	6.1E-04	6.5E-02	2.4E+01	EXT-A
Co-56	2.2E-01	1.2E+02	3.2E+01	2.0E+01	8.6E-03	5.3E-04	5.0E-02	4.5E-01	3.9E-02	1.2E+02	EXT-A
Co-57	7.4E-01	2.3E+00	1.4E-01	1.8E+00	8.4E-04	5.9E-05	4.2E-03	1.0E-01	4.0E-03	2.3E+00	EXT-A
Co-58	1.9E-01	3.0E+01	8.2E+00	4.3E+00	3.0E-03	1.5E-04	1.5E-02	1.2E-01	1.3E-02	3.0E+01	EXT-A
Co-58m	1.0E-03	2.4E-02	4.3E-02	1.1E-86	4.8E-05	3.1E-06	5.6E-04	3.7E-06	6.6E-03	4.3E-02	EXT-B
Co-60	5.3E+00	8.4E+01	2.3E+01	1.0E+02	1.5E-02	8.8E-04	6.8E-02	2.5E+00	5.3E-02	1.0E+02	EXT-C
Co-60m	2.0E-05	0.0E+00	3.0E-02	0.0E+00	2.6E-06	1.5E-07	3.4E-05	0.0E+00	1.8E-02	3.0E-02	EXT-B
Co-61	1.9E-04	7.4E-05	2.9E-01	0.0E+00	1.5E-04	8.4E-06	1.5E-03	6.4E-10	6.2E-02	2.9E-01	EXT-B
Co-62m	2.6E-05	0.0E+00	2.4E+01	0.0E+00	7.8E-05	4.0E-06	9.4E-04	0.0E+00	1.5E-01	2.4E+01	EXT-B
Ni-59	7.5E-04	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.0E-04	1.7E-05	1.3E-03	3.4E-02	4.0E-06	3.4E-02	ING-B
Ni-63	9.6E+01	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	6.7E-04	5.3E-05	3.0E-03	8.4E-02	4.9E-04	8.4E-02	ING-B
Ni-65	2.9E-04	2.6E-02	4.9E+00	0.0E+00	2.8E-04	1.6E-05	3.6E-03	7.8E-08	8.7E-02	4.9E+00	EXT-B
Cu-64	1.4E-03	1.5E+00	1.5E+00	0.0E+00	3.2E-04	1.2E-05	2.4E-03	4.3E-05	3.4E-02	1.5E+00	EXT-B
Zn-65	6.7E-01	1.9E+01	5.2E+00	1.2E+01	6.0E-03	1.6E-04	7.8E-02	9.9E-01	2.4E-03	1.9E+01	EXT-A
Zn-69	1.1E-04	0.0E+00	4.4E-05	0.0E+00	9.3E-05	4.8E-06	6.2E-04	0.0E+00	6.2E-02	6.2E-02	SKIN
Zn-69m	1.6E-03	3.7E+00	3.0E+00	0.0E+00	7.9E-04	5.0E-05	7.1E-03	1.7E-04	7.2E-02	3.7E+00	EXT-A
Ga-72	1.6E-03	2.8E+01	2.4E+01	0.0E+00	1.8E-03	9.5E-05	2.2E-02	4.8E-04	6.5E-02	2.8E+01	EXT-A
Ge-71	3.2E-02	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.4E-05	2.5E-06	2.4E-04	3.4E-04	6.8E-06	3.4E-04	ING-B
As-73	2.2E-01	3.1E-02	4.1E-09	7.7E-03	1.4E-03	1.1E-04	5.2E-03	7.5E-02	1.6E-02	5.7E-02	ING-B
As-74	4.9E-02	2.2E+01	6.1E+00	5.0E-02	3.9E-03	2.3E-04	2.6E-02	5.6E-02	6.3E-02	2.2E+01	EXT-A
As-76	3.0E-03	7.1E+00	3.6E+00	0.0E+00	2.0E-03	1.1E-04	3.2E-02	2.5E-03	1.4E-01	7.1E+00	EXT-A
As-77	4.4E-03	1.5E-01	4.9E-02	0.0E+00	9.1E-04	4.6E-05	8.0E-03	1.2E-03	6.2E-02	1.5E-01	EXT-A
Se-75	3.3E-01	9.4E+00	1.7E+00	3.4E+00	3.0E-03	1.6E-04	5.2E-02	5.4E-01	5.8E-03	9.4E+00	EXT-A
Br-82	4.0E-03	5.2E+01	2.3E+01	0.0E+00	1.9E-03	8.0E-05	1.1E-02	9.3E-04	4.1E-02	5.2E+01	EXT-A
Rb-86	5.1E-02	3.0E+00	8.4E-01	7.6E-03	2.8E-03	2.5E-04	5.6E-02	1.4E-01	7.1E-02	3.0E+00	EXT-A
Sr-85	1.8E-01	1.5E+01	4.0E+00	2.0E+00	1.2E-03	9.3E-05	1.1E-02	7.8E-02	1.7E-03	1.5E+01	EXT-A
Sr-85m	1.3E-04	2.4E-06	9.3E-01	0.0E+00	1.3E-05	5.6E-07	1.3E-04	0.0E+00	3.7E-03	9.3E-01	EXT-B
Sr-87m	3.2E-04	2.4E-02	2.2E+00	0.0E+00	4.8E-05	2.0E-06	6.0E-04	2.1E-08	1.9E-02	2.2E+00	EXT-B
Sr-89	1.4E-01	4.3E-03	1.2E-03	3.2E-04	3.0E-03	3.2E-04	5.2E-02	3.6E-01	7.1E-02	3.6E-01	ING-B
Sr-90	2.9E+01	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	6.8E-02	3.0E-03	6.1E-01	9.2E+00	1.4E-01	9.2E+00	ING-B
Sr-91	1.1E-03	3.9E+00	5.9E+00	0.0E+00	6.3E-04	2.9E-05	1.3E-02	1.1E-04	7.2E-02	5.9E+00	EXT-B
Sr-92	3.1E-04	1.0E-01	1.3E+01	0.0E+00	5.8E-04	3.1E-05	1.2E-02	3.8E-07	5.5E-02	1.3E+01	EXT-B
Y-90	7.3E-03	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.5E-03	2.7E-04	5.4E-02	1.6E-02	7.4E-02	7.4E-02	SKIN
Y-91	1.6E-01	1.2E-01	3.3E-02	1.1E-02	1.1E-02	8.2E-04	4.8E-02	4.1E-01	7.1E-02	4.1E-01	ING-B
Y-91m	9.4E-05	2.7E-08	4.2E+00	0.0E+00	3.7E-05	2.0E-06	2.5E-04	0.0E+00	8.3E-03	4.2E+00	EXT-B
Y-92	4.0E-04	7.1E-02	2.2E+00	0.0E+00	5.8E-04	3.8E-05	9.8E-03	1.8E-06	1.9E-01	2.2E+00	EXT-B
Y-93	1.2E-03	5.9E-01	7.4E-01	0.0E+00	1.2E-03	9.3E-05	2.4E-02	3.0E-04	1.6E-01	7.4E-01	EXT-B
Zr-93	1.5E+06	1.1E-07	0.0E+00	3.1E-04	1.5E-02	1.3E-04	8.0E-03	1.7E-01	6.5E-04	1.7E-01	ING-B
Zr-95	1.7E-01	3.4E-01	9.3E+00	3.9E+00	9.1E-03	4.9E-04	2.3E-02	1.7E-01	8.5E-02	3.4E-01	EXT-A
Zr-97	1.9E-03	3.2E+01	2.4E+01	0.0E+00	2.9E-03	1.7E-04	4.3E-02	1.4E-03	1.4E-01	3.2E+01	EXT-A
Nb-93m	1.4E-01	1.1E-07	0.0E+00	3.0E-04	6.3E-04	6.5E-05	2.4E-03	8.9E-02	3.1E-06	8.9E-02	ING-B
Nb-94	2.0E+04	5.0E+01	1.3E+01	7.1E+01	1.6E-02	9.0E-04	3.4E-02	9.7E-01	6.1E-02	7.1E+01	EXT-C
Nb-95	9.6E-02	2.4E+01	6.5E+00	6.6E-01	2.8E-03	1.4E-04	1.2E-02	4.3E-02	2.0E-02	2.4E+01	EXT-A
Nb-97	1.4E-04	2.6E-05	5.5E+00	0.0E+00	1.5E-04	7.8E-06	1.4E-03	0.0E+00	7.2E-02	5.5E+00	EXT-B
Nb-98	9.8E-05	3.1E-07	2.2E+01	0.0E+00	2.1E-04	1.1E-05	2.2E-03	0.0E+00	1.2E-01	2.2E+01	EXT-B
Mo-90	6.5E-04	1.3E+00	5.6E+00	0.0E+00	1.2E-03	5.9E-05	6.2E-03	6.1E-06	6.3E-02	5.6E+00	EXT-B
Mo-93	3.5E-03	7.4E-07	0.0E+00	2.1E-03	3.2E-03	1.9E-04	5.4E-02	7.8E-01	1.7E-05	7.8E-01	ING-B
Mo-99	7.5E-03	5.0E+00	1.3E+00	0.0E+00	2.4E-03	1.5E-04	1.5E-02	3.0E-03	7.1E-02	5.0E+00	EXT-A
Mo-101	2.8E-05	0.0E+00	1.4E+01	0.0E+00	1.1E-04	5.7E-06	9.8E-04	0.0E+00	8.2E-02	1.4E+01	EXT-B
Tc-96	1.2E-02	6.8E+01	2.1E+01	2.6E-07	2.2E-03	9.9E-05	2.2E-02	7.5E-03	6.4E-03	6.8E+01	EXT-A
Tc-96m	9.6E-05	7.5E-09	5.3E-01	0.0E+00	4.1E-05	2.0E-06	4.3E-04	0.0E+00	7.5E-03	5.3E-01	EXT-B
Tc-97	2.6E+06	9.8E-07	0.0E+00	2.7E-03	3.5E-04	2.5E-05	1.7E-03	4.9E-02	1.5E-03	4.9E-02	ING-B
Tc-97m	2.4E-01	4.9E-03	3.9E-05	1.6E-03	5.8E-03	2.7E-04	1.3E-02	1.3E-01	2.3E-02	1.3E-01	ING-B
Tc-99	2.1E+05	7.8E-06	4.3E-08	1.2E-05	6.9E-03	3.6E-04	1.6E-02	4.8E-01	4.3E-02	4.8E-01	ING-B
Tc-99m	6.9E-04	1.6E-01	1.9E-01	0.0E+00	6.3E-05	2.7E-06	4.4E-04	8.3E-07	9.1E-03	1.9E-01	EXT-B
Ru-97	8.0E-03	4.5E+00	1.0E+00	0.0E+00	3.5E-04	1.6E-05	3.0E-03	7.7E-04	4.1E-03	4.5E+00	EXT-A
Ru-103	1.1E-01	1.4E+01	3.7E+00	6.0E-01	4.1E-03	2.3E-04	1.5E-02	7.2E-02	3.5E-02	1.4E+01	EXT-A
Ru-105	5.1E-04	5.8E-01	6.3E+00	0.0E+00	6.0E-04	3.2E-05	5.9E-03	3.6E-06	7.2E-02	6.3E+00	EXT-B
Ru-106	1.0E+00	4.0E+00	1.1E+00	3.5E+00	3.7E-02	2.9E-03	1.4E-01	3.5E+00	7.7E-02	4.0E+00	EXT-A

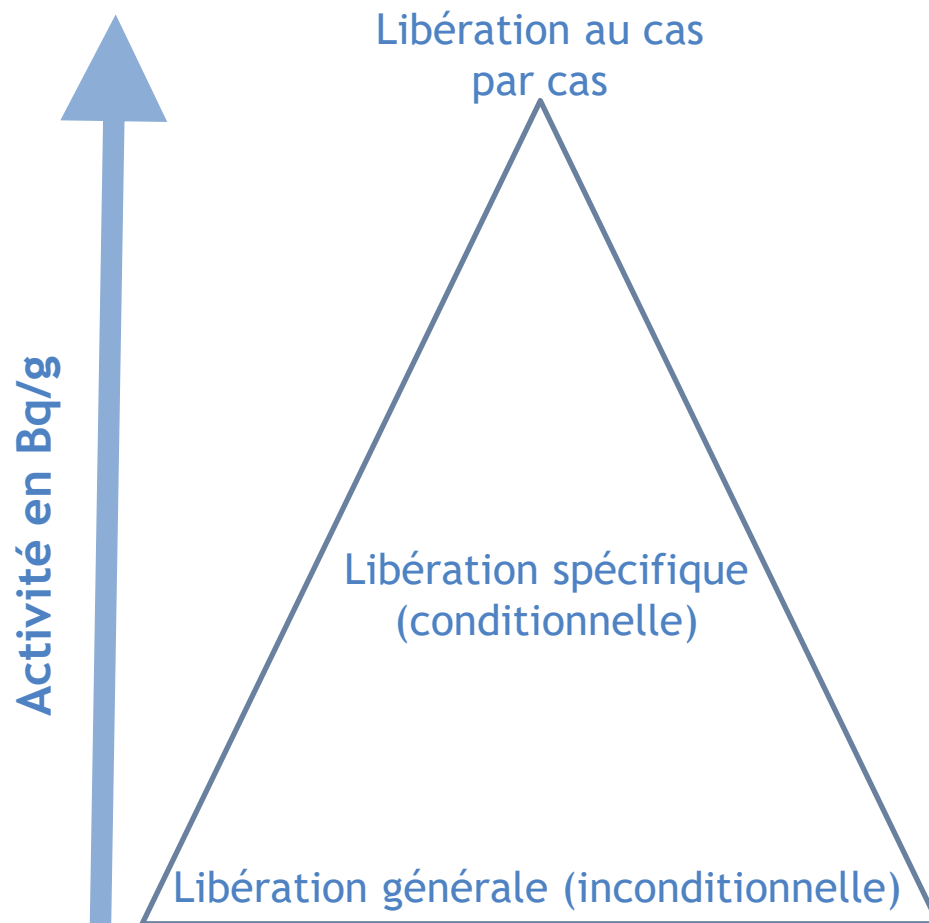
Résultats des calculs pour le seuils de libération (en Bq/g)

Nuclide	Calculation results for clearance levels (CL) [Bq/g]	Clearance levels rounded [Bq/g]
H-3*	8.6E+02	(1000)
Be-7	6.9E+00	10
C-14*	6.3E+01	(100)
F-18	1.3E+00	1
Na-22	1.3E-01	0.1

Nuclide	Calculation results for clearance levels (CL) [Bq/g]	Clearance levels rounded [Bq/g]
H-3*	8.6E+02	(1000)
Be-7	6.9E+00	10
C-14*	6.3E+01	(100)
F-18	1.3E+00	1
Na-22	1.3E-01	0.1
Na-24	2.1E-01	0.1
Si-31	1.2E+02	100
Mn-53	4.5E+02	1000
Mn-54*	3.8E+01	(1)
Mn-56	6.6E-01	1
Fe-52+	4.5E-01	1
Fe-55	4.7E+01	100
Fe-59	2.6E-01	0.1
Co-55	4.2E-01	1
Co-56	8.3E-02	0.1
Co-57*	4.4E+00	(10)
Co-58*	3.3E-01	(1)
Co-58m	2.3E+02	100
Co-60	9.9E-02	0.1
Co-60m	3.4E+02	1000
Co-61	3.5E+01	100
Co-62m	4.1E-01	1
Ni-59	2.9E+02	100

Source : Document CE, RP 122, 2000

Différentes catégories pour les seuils de libération



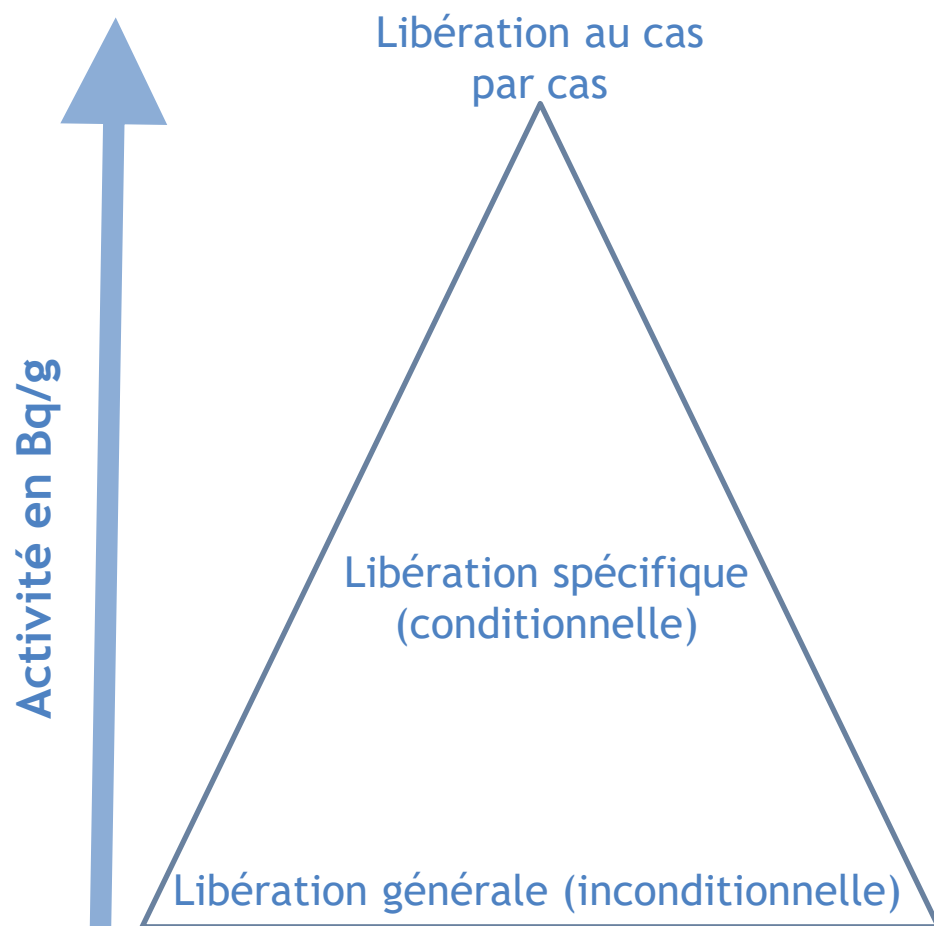
Application à des cas particuliers de matériaux, d'options de gestion, de volumes, intégrant des conditions spécifiques de gestion des déchets.

Application à des types particuliers de matériaux, et/ou d'options de gestion (décharge conventionnelle, recyclage de métaux...).

Indépendant des volumes et de conditions spécifiques

Application à tous les types de matériaux, d'options de gestion et de volumes.

Différentes catégories pour les seuils de libération



Valeurs des seuils de libération peuvent être plus élevées, mais doivent respecter le critère de dose de $10 \mu\text{Sv}\cdot\text{an}^{-1}$

Exemples de seuils européens de libération spécifique (conditionnelle)

Seuils de libération proposés pour les bâtiments

Radionucléides	Seuils de libération pour la réutilisation ou la démolition des bâtiments (Bq/cm)	Seuils de libération pour les gravats (Bq/g)
^3H	10 000	100
^{55}Fe	10 000	1 000
^{99}Tc	100	1
^{241}Pu	10	1
^{137}Cs , ^{233}U , ^{234}U , ^{235}U , ^{236}U , ^{238}U	1	1
^{60}Co , ^{241}Am	1	0,1
^{239}Pu	0,1	0,1

Source : Document CE, RP 113, 2000

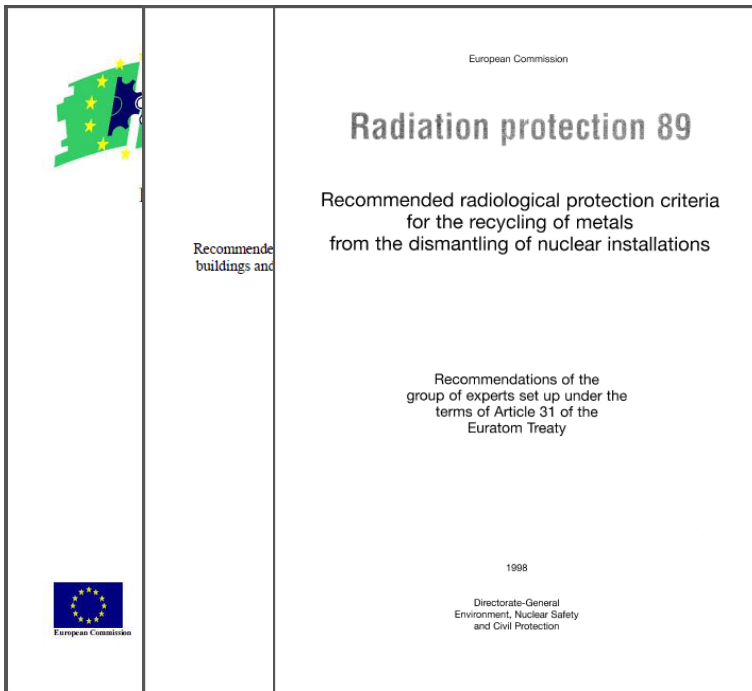
Seuils de libération proposés les métaux

Radionucléides	Seuils de libération en activité massique (Bq.g ⁻¹)		
	Recyclage de l'acier	Recyclage du cuivre	Recyclage de l'aluminium
^3H	1 400	86 000	18 000
^{55}Fe	27 000	34 000	70 000
^{60}Co	0,58	1,2	1,2
^{99}Tc	39	380	530
^{137}Cs	0,58	6,7	1,6
^{233}U , ^{234}U , ^{235}U , ^{236}U , ^{238}U	^{233}U : 3,1	^{233}U : 6,7	^{233}U : 15
	^{234}U : 3,2	^{234}U : 6,8	^{234}U : 1,6
	^{235}U : 3,5	^{235}U : 7,6	^{235}U : 0,81
	^{236}U : 3,4	^{236}U : 7,4	^{236}U : 17
	^{238}U : 3,7	^{238}U : 8,1	^{238}U : 1,8
^{241}Pu	13	80	180
^{239}Pu , ^{241}Am	^{239}Pu : 0,25	^{239}Pu : 1,5	^{239}Pu : 3,3
	^{241}Am : 0,31	^{241}Am : 1,7	^{241}Am : 3,9

Source : Document CE, RP 89, 1998

Documents européens sur les seuils de libération

→ Documents de référence



European Commission

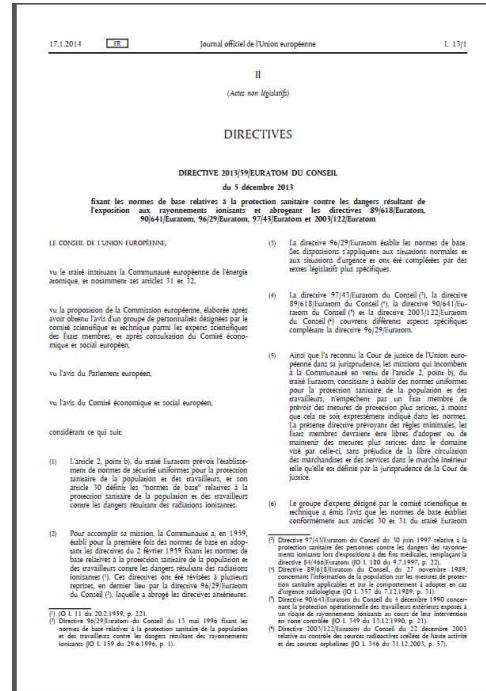
Radiation protection 89

Recommended radiological protection criteria for the recycling of metals from the dismantling of nuclear installations

Recommendations of the group of experts set up under the terms of Article 31 of the Euratom Treaty

1998

Directorate-General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection



17.1.2014

Journal officiel de l'Union européenne

II (Actes non législatifs)

DIRECTIVES

DIRECTIVE 2013/59/EURATOM DU CONSEIL

du 5 décembre 2013

fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 90/269/Euratom, 90/644/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom et 2001/122/Euratom

LE CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE,

vu le traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique, et notamment ses articles 31 et 32,

vu la proposition de la Commission européenne déposée après avoir obtenu l'avis d'un groupe d'experts constitué par le comité scientifique et technique parmi les experts scientifiques des États membres, et après consultation du Comité économique et social européen,

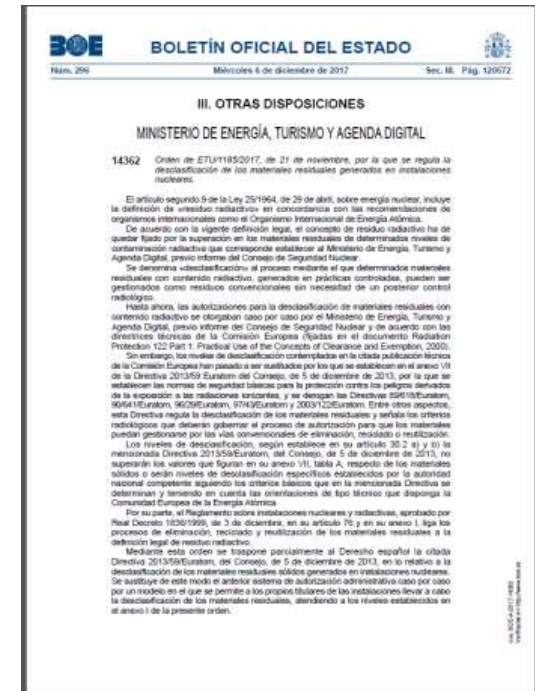
vu l'avis du Parlement européen,

vu l'avis du Comité économique et social européen,

considérant ce qui suit:

- l'article 2, point b), du traité Euratom prévoit l'établissement de normes de sécurité uniformes pour la protection sanitaire de la population et des travailleurs, et son article 30 définit les "normes de base" relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des radiations ionisantes;
- Pour accomplir sa mission, la Communauté a, en 1959, établi pour la première fois des normes de base en adoptant le directive du 2 février 1959 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des radiations ionisantes⁽¹⁾; ces directives ont été révisées à plusieurs reprises, et dernier lieu par la directive 96/29/Euratom du Conseil⁽²⁾, laquelle a abrogé les directives antérieures;

(1) JO L 11 du 20.1.1959, p. 231.
(2) Directive 96/29/Euratom du Conseil du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants (JO L 159 du 29.6.1996, p. 1).



BOE

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

Núm. 206

Miércoles 4 de diciembre de 2013

Sec. III. Pág. 120572

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL

14362

Ordes de ETU/1185/2013, de 21 de novembre, per la que se regula la desactivació de les materials residuals generats en instal·lacions nuclears.

El artículo segundo 9 de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear, incluye la definición de residuos radiactivos en consonancia con las recomendaciones de organismos internacionales como el Organismo Internacional de Energía Atómica.

De acuerdo con la vigente definición legal, el concepto de residuos radiactivos ha de quedar fijado por la supervisión en los materiales residuales de determinadas niveles de contaminación radiactiva que corresponde establecer al Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear.

Se determina «desactivación» el proceso mediante el que determinados materiales residuales con contenido radiactivo, generados en prácticas controladas, pasen ser gestionados como residuos controlados sin necesidad de un posterior control radiológico.

Hasta ahora, las autorizaciones para la desactivación de materiales residuales con contenido radiactivo se otorgaban caso por caso por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear y de acuerdo con los directrices técnicas de la Comisión Europea (España es el documento Radiation Protection 122 Part 1, Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption, 2000).

Sin embargo, los niveles de desactivación contemplados en la citada publicación técnica de la Comisión Europea han pasado a ser establecidos por los que se establecen en el anexo VII de la Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen las normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a los radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 96/29/Euratom, 97/43/Euratom, 90/269/Euratom, 97/43/Euratom y 2001/122/Euratom. En este orden, esta Directiva regula la desactivación de los materiales residuales y señala los criterios radiológicos que deben gobernar el proceso de autorización para que los materiales puedan gestionarse por los vías convencionales de eliminación, reciclado o reutilización.

Los niveles de desactivación, según establece en su artículo 35.2 a) y b) la mencionada Directiva 2013/59/Euratom, del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, no superarán los valores que figuran en su anexo VII, tabla A, respecto de los materiales sólidos o según niveles de desactivación específicos establecidos por la autoridad nacional competente siguiendo los criterios técnicos que en la mencionada Directiva se determinan y teniendo en cuenta las orientaciones de tipo técnico que dispone la Comunidad Europea de la Energía Atómica.

Por su parte, el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, aprobado por Real Decreto 1630/1996, de 3 de diciembre, en su artículo 76 y en su anexo I, liga los procesos de eliminación, incluido el reciclado de los materiales residuales a la definición legal de residuos radiactivos.

Mediante esta orden se traspone parcialmente al Derecho español la citada Directiva 2013/59/Euratom, del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, en lo relativo a la desactivación de los materiales residuales sólidos generados en instalaciones nucleares. Se sustituye de este modo el anterior sistema de autorización administrativa caso por caso por un modelo en el que se permite a los propietarios de las instalaciones llevar a cabo la desactivación de los materiales residuales, atendiendo a los niveles establecidos en el anexo I de la presente orden.

Documents CE, groupe d'expert 31 d'Euratom

Libération générale (RP122, 2000)

Libérations spécifiques (bâtiments = RP113, 2000; métaux, RP89, 1998)

Directive européenne 2013/59/Euratom

Réglementation(s) nationale (s)

Lien entre recommandations AIEA, européennes et nationales

■ L'UE a mis en place des valeurs de libération dans sa directive 2013/59/Euratom

- **Tableau A - Partie 1 (Radionucléides artificiels)** : valeurs de concentration applicables par défaut à toute quantité et tout type de matières solides à des fins ... de libération

■ Mais écrit dans sa directive

Il est utile d'avoir les mêmes valeurs de concentration d'activité, tant pour exempter des pratiques du contrôle réglementaire que pour libérer des matières issues de pratiques autorisées. À la suite d'un examen complet, il a été conclu que les valeurs recommandées dans le document de l'AIEA intitulé "Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance" (3) peuvent être utilisées, tant comme valeurs d'exemption par défaut, en remplacement des valeurs de concentration d'activité établies à l'annexe I de la directive 96/29/Euratom, que comme seuils de libération inconditionnelle remplaçant les valeurs recommandées par la Commission dans le document Radiation Protection n° 122 (4).

Allemagne

→ Exemples de seuils de libération générale (inconditionnelle) et spécifique (conditionnelle)

	Seuils de libération inconditionnelle					Seuils de libération conditionnelle					
	Activité surfacique (Bq/cm ²)	Solides, liquides (Bq/g)	Gravats (Bq/g)	Sols (Bq/g)	Bâtiments (Bq/cm ²)	Solides, liquides pour stockage (< 100 t/an) (Bq/g)	Solides, liquides pour incinération (< 100 t/an) (Bq/g)	Solides, liquides pour stockage (< 1000 t/an) (Bq/g)	Solides, liquides pour incinération (< 1000 t/an) (Bq/g)	Bâtiments pour démolition (Bq/cm ²)	Métaux pour recyclage (Bq/g)
³ H	100	1 000	60	3	1 000	60 000	1 000 000	6 000	1 000 000	4 000	1 000
⁵⁵ Fe	100	200	200	6	1 000	10 000	10 000	7 000	10 000	20 000	10 000
⁶⁰ Co	1	0,1	0,09	0,03	0,4	6	7	2	2	3	0,6
¹³⁷ Cs	1	0,5	0,4	0,06	2	10	10	8	3	10	0,6
²³³ U	1	0,4	0,3	*	1	5	10	0,5	4	10	3
²³⁴ U	1	0,4	0,3	*	1	6	10	0,6	2	10	2
²³⁵ U	1	0,5	0,3	*	1	3	4	0,3	0,4	10	0,8
²³⁶ U	1	0,5	0,4	*	2	6	10	0,6	6	10	3
²³⁸ U	1	0,6	0,4	*	2	10	10	0,6	5	10	2
²³⁹ Pu	0,1	0,04	0,08	0,04	0,1	1	1	0,5	1	2	0,2
²⁴¹ Pu	10	2	2	4	10	100	100	40	100	90	10
²⁴¹ Am	0,1	0,05	0,05	0,06	0,1	1	1	1	1	3	0,3

Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) de 2001

Belgique

→ Exemples de seuils basés sur le document de la CE RP 122 de 2000

Radionucléides	Seuils de libération (Bq/g)
H-3	100
Fe-55	100
Co-60	0,1
Cs-137	1
U-234	1
U-236	1
U-238	1
Pu-239	0,1
Pu-241	1
Am-241	0,1

Réglementation 20/07/01 RGPRI (Arrêté royal de juillet 2001)

Espagne

→ Exemples de seuils de libération basés sur la directive 2013/59/Euratom (transposition nationale faite)

Radionucléides	Seuils de libération (Bq/g)
H-3	100
Fe-55	1000
Co-60	0,1
Cs-137	0,1
U-234	--
U-236	--
U-238	--
Pu-239	0,1
Pu-241	10
Am-241	0,1

Orden ETU/1185/2017 du 21 novembre 2017

Lettonie

→ Exemples de seuils de libération spécifique (conditionnelle)

Radionucléide	Seuils de libération pour ferrailles contenant du fer (Bq/g)	Seuils de libération pour ferrailles contenant du cuivre (Bq/g)	Seuils de libération pour ferrailles contenant de l'aluminium (Bq/g)	Seuils de libération pour utilisation de gravats (Bq/g)	Seuils de libération pour dépôt de matériaux dans une décharge conventionnelle (Bq/g)
H-3	1000	90000	20000	30000	100000
Co-60	0,6	1	1	0,3	1
I-131	6	6	6	3	10
Cs-137	0,6	7	2	0,3	1
Eu-152	0,5	3	0,8	0,3	1
Ra-226	0,4	0,9	0,5	0,3	1
U-238	1	8	2	0,3	1

Regulation
N° 129
Annexes 1 et 2

Synthèse Europe

Continent	Pays	Seuils libération	Réglementation en vigueur
UE	Allemagne	Libération conditionnelle et inconditionnelle	Radiation Protection Ordinance (StrlSchV, 2001)
	Belgique	Libération inconditionnelle Libération conditionnelle (³ H et ¹⁴ C)	Arrêté royal 20 juillet 2001
	Danemark	Libération conditionnelle et inconditionnelle	--
	Espagne	Libération de métaux Libération de gravats et bâtiments	Nuclear Safety Council IS-13, Mars 2007 Nuclear Safety Council IS-31, Juin 2011
	Finlande	Libération conditionnelle et inconditionnelle	Nuclear Energy Act (990/1987)
	France	Non	
	Italie	Libération au cas par cas	--
	Royaume-Uni	Libération au cas par cas (recyclage et réutilisation)	Defra/ DTI - Mars 2007
	Suède	Libération conditionnelle (métaux et bâtiments) et inconditionnelle	Rapport SSMFS 2011:2 de Swedish Radiation Safety Authority - Novembre 2011
Hors-UE	Islande	Non	Act No. 140/2012 Pas de réglementation sur la libération
	Norvège	Non	Pas de réglementation
	Suisse	Libération conditionnelle	Ordonnance sur la Radioprotection du 22 juin 1994 remplacé par Ordonnance sur la radioprotection (ORaP) n° 814.501
	Russie	Libération	Basic Sanitary Regulations Ensuring Radiation Safety,"22 (2000)

Merci pour votre attention !