

# Sommaire

---

<b>Préface</b> .....	7
<b>Introduction</b> .....	11
<b>Chapitre 1 – Le plutonium, un radioélément naturel ?</b> .....	15
D'où vient le plutonium ? .....	15
Le plutonium et l'évolution de la vie .....	19
Un composé naturellement présent à l'état de trace .....	21
<b>Chapitre 2 – Le plutonium, découverte et propriétés</b> .....	23
La naissance du plutonium .....	24
Le plutonium parmi les actinides .....	28
Les propriétés physiques du métal .....	30
Les degrés d'oxydation .....	33
Les composés du plutonium .....	34
Les interactions avec les protéines et d'autres substances d'intérêt biologique .....	39
<b>Chapitre 3 – Nagasaki, le péché originel</b> .....	41
L'Europe cherchait la bombe .....	41
Les États-Unis, sur la voie du projet Manhattan .....	43
Le plutonium vu pour la première fois par un œil humain .....	44
Le projet Manhattan .....	45
Reste à faire la bombe .....	48
Que faire de la bombe ? .....	49
L'après-bombe .....	53
Aujourd'hui dans le monde .....	54

<b>Chapitre 4 – La production de plutonium et l’inventaire international</b> .....	57
La production de plutonium en réacteur .....	57
L’inventaire mondial .....	61
<b>Chapitre 5 – Comment manipuler le plutonium en toute sécurité</b> .....	65
Les premiers pas de la radioprotection, le principe de précaution. . . . .	66
Les règles d’aujourd’hui .....	72
Les règles fondamentales de sûreté en France .....	81
<b>Chapitre 6 – Aujourd’hui et demain, l’avenir du plutonium</b> ..	85
Pourquoi recycler le plutonium ? .....	87
Le combustible MOX .....	89
Le MOX dans les VVER .....	94
Le MOX dans les réacteurs à eau bouillante (REB) .....	95
Le MOX dans les réacteurs à eau lourde .....	95
La fabrication du combustible MOX .....	96
<b>Chapitre 7 – Le plutonium, après-demain : Génération IV</b> . . . .	99
Les réacteurs en développement .....	100
Les réacteurs à neutrons rapides .....	103
Les réacteurs à neutrons rapides refroidis à l’hélium (RNR-G) . . . . .	105
Les réacteurs à très haute température (RTHT) .....	105
<b>Chapitre 8 – La non-prolifération et le recyclage des armes</b> . . .	109
Militaire ou non militaire .....	111
Les traités et accords internationaux contre la prolifération .....	114
Des accords bilatéraux .....	115
La réduction des stocks de plutonium militaire .....	117
La France très active, AIDA-MOX et Savannah River .....	120
La polémique autour des MOX .....	121
<b>Chapitre 9 – Les applications du <sup>238</sup>Pu</b> .....	125
Les générateurs thermoélectriques à radio-isotopes (GTR) .....	125
L’épopée des pacemakers .....	132
Les détecteurs de fumées .....	136
<b>Chapitre 10 – Le plutonium dans l’environnement</b> .....	137
Les sources .....	138
Le comportement du plutonium dans l’environnement .....	157
<b>Chapitre 11 – Le devenir biologique du plutonium</b> .....	161
Les voies d’entrée .....	161
Notions de doses .....	179

<b>Chapitre 12 – La toxicité du plutonium</b> .....	185
Les études animales. ....	185
Les études épidémiologiques. ....	196
Conclusions .....	208
<b>Chapitre 13 – L’homme cobaye.</b> .....	211
Les injections de plutonium .....	212
Le rôle de Wright Langham .....	218
Une vraie mesure de l’exposition, le programme d’analyse de tissus humains .....	219
L’affaire Karen Silkwood. ....	221
<b>Chapitre 14 – Le traitement des personnes contaminées.</b> .....	225
La réduction de l’irradiation par voie médicamenteuse. ....	226
Le lavage pulmonaire .....	238
La décontamination du plutonium est-elle efficace en terme de risque ?	241
<b>Chapitre 15 – Plutonium et terrorisme</b> .....	245
Un scénario meurtrier efficace, l’affaire Litvinenko. ....	245
Un scénario terroriste: contaminer l’alimentation en eau d’une ville, Paris par exemple .....	247
Le scénario de l’inhalation .....	248
La gestion et le coût économique .....	250
<b>Chapitre 16 – Le plutonium sous haute surveillance</b> .....	253
L’organisation française .....	254
L’organisation européenne. ....	254
La protection et le contrôle. ....	255
Les transports .....	256
Les aspects techniques du contrôle .....	258
La comptabilité au gramme près est-elle possible ? .....	260
<b>Chapitre 17 – Plutonium et déchets.</b> .....	263
Le cadre législatif en France .....	263
Séparation et transmutation des actinides. ....	266
<b>Quelle conclusion ?</b> .....	271
<b>Remerciements</b> .....	275
<b>Pour en savoir plus</b> .....	277