

Contenu

1. Notions générales _____	1
1-1 La radioactivité _____	1
1-2 Comment nous atteignent les rayonnements _____	5
1-3 Action des rayonnements sur la matière _____	7
1-4 Action des rayonnements sur les tissus des êtres vivants _____	7
1-5 Effets des rayonnements sur l'homme _____	9
1-6 Irradiation naturelle et résultant d'activités humaines _____	12
1-7 Les normes, la réglementation de la radioprotection _____	14
2. La sécurité des installations nucléaires _____	17
2-1 Les différentes installations nucléaires _____	17
2-2 Les principes de sureté _____	26
3. Les grands accidents nucléaires et leurs conséquences _____	33
3-1 Les accidents de criticité _____	33
3-2 Les accidents provenant d'installations ou de sources radioactives à usage médical _____	34
3-3 Les accidents provenant d'installations ou de sources radioactives à usage industriel _____	35
3-4 Les accidents à caractère militaire _____	36
3-5 Les accidents de réacteurs nucléaires _____	37
4. Déchets et effluents radioactifs [13] [14] _____	43
4-1 Définitions _____	43
4-2 Classification des déchets radioactifs _____	43
4-3 Origine et quantité de déchets produits _____	44
4-4 Conditionnement et stockage des déchets _____	46
4-5 Les effluents radioactifs _____	50
5. Les transports de matières radioactives [2] [15] _____	51
5-1 La réglementation _____	51
5-2 Les différents types de colis _____	51
5-3 La radioprotection dans l'exécution des transports _____	52
5-4 Les accidents de transport _____	53

6. Réglementation des Installations nucléaires de base (INB) et organisation de la sécurité [2] [16]	55
6-1 Les INB	55
6-2 Le contrôle de la sécurité en fonctionnement normal	56
6-3 L'organisation de crise	58
6-4 La gestion de la phase post accidentelle	61
6-5 L'information du public	61
7. Protection des matières nucléaires sensibles	63
7-1 Types de matières stratégiques et principes généraux	63
7-2 Réglementation	63
7-3 Les dispositions pour assurer la protection des matières dans les installations	64
7-4 Les transports	65
7-5 Les inspections	65
7-6 Les contrôles internationaux	65
8. La fusion nucléaire [3] [18] [19]	67
8-1 Le principe	67
8-2 Les types de confinement	68
8-3 Le projet ITER	68
9. Applications militaires [3]	70
9-1 La propulsion des navires	70
9-2 Les armes nucléaires	71
9-3 La non-prolifération [18]	72
Bibliographie	74

Liste des tableaux

Tableau 1 - Quelques radioéléments et leurs périodes de radioactivité.	3
Tableau 2 - Les unités de mesures de rayonnements.	9
Tableau 3 - Les niveaux d'irradiation naturels et résultant d'activité humaine (d'après la Société française de la radioprotection [18]).....	13
Tableau 4 - Les limites d'exposition pour les travailleurs et le public (en millisieverts par an : mSv/an).	14
Tableau 5 - Dose efficace par unité d'incorporation (DPUI) (Sv/Bq).....	15
Tableau 6 - Limites de contamination des aliments (Bq/Kg).....	16
Tableau 7 - Puissance résiduelle due à la radioactivité des produits de fission (Réacteur de 1000MWe, soit 3000 MW thermique) [5].....	22
Tableau 8 - Résultats des estimations de dose équivalente incorporée.....	41
Tableau 9 - Production de déchets (m ³).....	45
Tableau 10 - Les mesures d'intervention et les niveaux d'exposition potentielle correspondants.	60

Liste des figures

Figure 1 - Schéma d'un atome et un atome d'hydrogène.	1
Figure 2 - Noyau instable émettant des rayonnements.....	2
Figure 3 - Famille de l'Uranium 238, d'après de Choudens [2].	3
Figure 4 - Les différentes barrières aux différents rayonnements.....	5
Figure 5 - Action des rayonnements sur les tissus vivants.	8
Figure 6 - Les effets non aléatoires (ou non stochastiques).....	10
Figure 7 - Les effets aléatoires (ou stochastiques).....	11
Figure 8 - Le cycle du combustible nucléaire ©EDF.	18
Figure 9 - Une centrifugeuse pour enrichissement de l'uranium © Commission de pilotage du débat publique.....	19
Figure 10 - Schéma de fonctionnement d'un réacteur REP © ASN.	21
Figure 11 - Les trois barrières de confinement d'un réacteur © Areva.	28

Figure 12 - L'échelle internationale des évènements nucléaires.....	33
Figure 13 - Premiers résultats des estimations de dose externe en mSv sur 1589 personnes (Itate, Namie, Kawamata (Source: National institute for radiological science, Japan)).	41
Figure 14 - Coupe schématique d'un alvéole du centre de stockage TFA © Andra.....	47
Figure 15 - Le centre de stockage de la Manche qui stock les déchets FMA-VC © Areva.....	48
Figure 16 - A gauche : colis de déchets vitrifiés (HA). A droite : déchets de structure du combustible use avant conditionnement (MA-VL) © Areva.....	49
Figure 17 - Schéma de principe des installations de Cigéo © Andra.	49
Figure 18 - Etiquetage des colis de produits radioactive selon catégorie.....	53
Figure 19 - L'organisation de crise en cas d'accident nucléaire.....	59
Figure 20 - Le projet ITER (International Tokamak Experimental Reactor). Source : Site internet ITER.	69
Figure 21 - Sous-marin nucléaire lanceur d'engins (SNLE) Français (source : Encyclopédie Larousse.fr © Larousse 2013).	70
Figure 22 - La bombe H : les armes thermonucléaires (source : Moruroa).	72