

Table des matières

| | |
|--|------|
| Auteurs | xi |
| Contributeurs | xiii |
| Chapitre 1 : Généralités sur les conditions d'accès en zone réglementée des IBN ou ICPE | |
| 1.1. Protection physique | 1 |
| 1.2. Accès aux zones surveillées et contrôlées | 1 |
| 1.3. Le contexte d'une intervention en zone | 6 |
| 1.3.1. Tenues d'intervention | 6 |
| 1.3.2. Sas d'intervention | 7 |
| 1.3.3. Consignes en cas d'évolution des conditions radiologiques | 9 |
| 1.3.4. Consignes de sortie de zone réglementée | 11 |
| 1.3.5. Gestion des déchets générés en zone réglementée | 12 |
| 1.4. Faites le point | 14 |
| Chapitre 2 : Tenues de protection contre la contamination | |
| 2.1. Présentation des tenues de protection | 17 |
| 2.1.1. Tenues de base | 17 |
| 2.1.2. Exemples de tenues complémentaires | 18 |
| 2.1.3. Travail en phase humide | 18 |
| 2.1.4. Tenues étanches ventilées | 19 |
| 2.2. Règles de base concernant l'habillement et le déshabillage | 20 |
| 2.2.1. Habillement : exemple de la tenue complémentaire | 20 |
| 2.2.2. Habillement : exemple de la tenue vinyle | 21 |
| 2.2.3. Déshabillage : exemple de la tenue vinyle | 21 |
| 2.2.4. Déshabillage : exemple de la tenue complémentaire | 24 |
| 2.3. Habillement-déshabillage avec tenue étanche ventilée : cas des installations du cycle du combustible et de certains centres de recherches | 24 |
| 2.3.1. Habillement | 24 |
| 2.3.2. Déshabillage | 26 |
| 2.4. Habillement-déshabillage avec surtenue et heaume ventilé | 27 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.4.1. | Habillage | 28 |
| 2.4.2. | Déshabillage | 29 |
| 2.5. | Habillage-déshabillage avec tenue étanche ventilée : cas des CNPE et certains centres de recherches..... | 31 |
| 2.5.1. | Habillage | 31 |
| 2.5.2. | Déshabillage | 32 |
| 2.6. | Faites le point..... | 33 |

Chapitre 3 : Utilisation des appareils de contrôle

| | | |
|--------|---|-----|
| 3.1. | Rappels sur quelques principes de détection | 36 |
| 3.1.1. | Les détecteurs à gaz | 36 |
| 3.1.2. | Les scintillateurs | 36 |
| 3.1.3. | Les semi-conducteurs | 38 |
| 3.1.4. | Les détecteurs luminescents | 39 |
| 3.2. | La détection en pratique | 39 |
| 3.2.1. | Un appareil de radioprotection, pour quoi faire? | 39 |
| 3.2.2. | Vérification du bon fonctionnement des appareils | 40 |
| 3.2.3. | Mesure de la contamination surfacique | 41 |
| 3.2.4. | Mesures de débits de dose | 60 |
| 3.3. | Synthèse de quelques éléments à retenir sur les différentes manipulations . | 77 |
| 3.3.1. | Critères de choix en fonction du radiocontaminant | 77 |
| 3.3.2. | La mesure de débit de dose | 78 |
| 3.4. | Corrections | 81 |
| 3.4.1. | Identification des rayonnements détectés par diverses sondes usuelles | 81 |
| 3.4.2. | Évolution du taux de comptage mesuré en fonction de l'activité. Application à une sonde Geiger-Müller de type cloche et une sonde à scintillateur plastique | 85 |
| 3.4.3. | Rendement en fonction de l'énergie des rayonnements bêta pour 2 sondes usuelles | 86 |
| 3.4.4. | Influence de la distance | 88 |
| 3.4.5. | Influence de l'appareillage | 89 |
| 3.4.6. | Influence des écrans | 89 |
| 3.4.7. | Problématique de la mesure au contact | 93 |
| 3.4.8. | Exposition partielle du volume de détection (mesure en faisceau étroit de rayonnement) | 94 |
| 3.4.9. | Problématique de la mesure d'un débit de dose bêta | 94 |
| 3.5. | Annexes | 96 |
| 3.5.1. | Annexe 1 | 96 |
| 3.5.2. | Annexe 2 | 97 |
| 3.5.3. | Annexe 3 | 98 |
| 3.5.4. | Annexe 4 | 99 |
| 3.5.5. | Annexe 5 | 100 |
| 3.5.6. | Annexe 6 | 101 |
| 3.5.7. | Annexe 7 | 102 |
| 3.6. | Faites le point..... | 103 |

Chapitre 4 : La gestion des situations dégradées

| | | |
|--------|---|-----|
| 4.1. | Obligations réglementaires | 107 |
| 4.1.1. | Processus de déclaration | 107 |
| 4.1.2. | Critères de déclaration | 108 |
| 4.1.3. | Délai de déclaration | 109 |
| 4.1.4. | Classement de l'incident | 109 |
| 4.2. | Comportement en cas d'incident radiologique | 109 |
| 4.2.1. | Conduite à tenir pour éviter les accidents d'exposition | 110 |
| 4.2.2. | En cas d'exposition externe | 111 |
| 4.2.3. | Conduite à tenir en cas d'accidents liés à l'utilisation de la radiologie industrielle | 114 |
| 4.2.4. | Généralités sur la contamination radioactive | 117 |
| 4.2.5. | Cas particulier de l'accident de criticité | 126 |
| 4.3. | Fiches réflexes | 127 |
| 4.4. | Annexes | 137 |
| 4.4.1. | Annexe I : Critères de déclaration des événements significatifs impliquant la radioprotection pour les INB | 137 |
| 4.4.2. | Annexe II : Échelle INES radioprotection - Procédure de classe- ment d'un événement | 140 |
| 4.4.3. | Annexe III : Exemple d'une exposition externe grave en INB | 142 |
| 4.5. | Faites le point | 144 |

Chapitre 5 : Études de poste de travail

| | | |
|--------|--|-----|
| 5.1. | Identification et caractérisation du terme source | 150 |
| 5.1.1. | Caractéristiques des sources de rayonnements ionisants | 150 |
| 5.1.2. | Cartographie des lieux ou du poste de travail | 156 |
| 5.1.3. | Risques conventionnels associés | 157 |
| 5.2. | Analyse de l'activité | 157 |
| 5.2.1. | Tâches à réaliser | 158 |
| 5.2.2. | Organisation du travail | 160 |
| 5.2.3. | Perception des risques par les acteurs | 160 |
| 5.2.4. | Savoir-faire (retour d'expérience) | 160 |
| 5.3. | Évaluation dosimétrique prévisionnelle | 161 |
| 5.3.1. | Démarche d'optimisation de la radioprotection | 161 |
| 5.3.2. | Évaluation des doses prévisionnelles : objectifs et méthode de calcul | 162 |
| 5.3.3. | Rappels sur quelques actions de protection possible | 166 |
| 5.4. | Définition des moyens de prévention et de contrôle | 176 |
| 5.4.1. | Définition des moyens de prévention | 176 |
| 5.4.2. | Définition des moyens de contrôle | 183 |
| 5.5. | Suivi des indicateurs identifiés et analyse des écarts | 188 |
| 5.6. | Annexe | 189 |

Chapitre 6 : Étude d'une intervention sur enceinte de confinement

| | | |
|--------|---|-----|
| 6.1. | Objectif de l'étude | 191 |
| 6.2. | Présentation de l'intervention à réaliser | 191 |
| 6.3. | Synoptique de l'analyse | 192 |
| 6.4. | Identification des risques radiologiques | 192 |
| 6.4.1. | Risque d'exposition externe | 194 |
| 6.4.2. | Risque d'exposition interne | 195 |
| 6.5. | Étude du poste de travail | 195 |
| 6.5.1. | Éléments préalables | 196 |
| 6.5.2. | Préparation de l'intervention | 197 |
| 6.5.3. | Déroulement de l'intervention | 198 |
| 6.5.4. | Repli du chantier | 203 |
| 6.6. | Retour d'expérience | 203 |
| 6.7. | Moyens de prévention | 204 |
| 6.8. | Moyens de protection | 205 |
| 6.8.1. | Au niveau de l'enceinte de confinement | 205 |
| 6.8.2. | À l'échelle individuelle | 206 |
| 6.9. | Moyens de contrôle | 207 |
| 6.9.1. | Contrôle des niveaux ambiants | 207 |
| 6.9.2. | Contrôles portatifs | 209 |
| 6.9.3. | Suivi dosimétrique | 211 |
| 6.10. | Évaluation du risque résiduel | 213 |
| 6.11. | « Maintenant, à vous d'agir... » | 214 |

Chapitre 7 : Pour en savoir plus – Éléments de ventilation

| | | |
|--------|--|-----|
| 7.1. | Enceintes de confinement | 217 |
| 7.1.1. | Paramètres, caractéristiques et dispositifs de contrôle | 217 |
| 7.1.2. | Filtration | 220 |
| 7.2. | Propagation de la contamination atmosphérique | 224 |
| 7.2.1. | Ventilation des locaux | 224 |
| 7.2.2. | Évolution du niveau de contamination atmosphérique suite à un rejet accidentel à l'intérieur d'un local | 226 |
| 7.3. | Applications | 229 |
| 7.3.1. | Exercice n° 1 | 229 |
| 7.3.2. | Exercice n° 2 | 229 |
| 7.3.3. | Exercice n° 3 | 230 |
| 7.3.4. | Application supplémentaire | 230 |

| | |
|--|------------|
| Références bibliographiques | 233 |
|--|------------|

Auteurs

- Marc AMMERICH** Technicien supérieur en Radioprotection, ingénieur CNAM en Physique nucléaire et titulaire d'un DESS en Sciences des aérosols. Après un début de carrière au Service de protection radiologique du CEA de Saclay, il rejoint le Groupe des enseignements de radioprotection de l'INSTN en 1991 et en prend la direction en 1996. Mis à disposition de l'Autorité de sûreté nucléaire en 2001, il exerce entre autre la fonction d'inspecteur avec la spécialité « radioprotection ». Il est revenu en 2006 à la direction de la Protection et de la Sûreté nucléaire du CEA (MR/DPSN) et vient d'être nommé Inspecteur Nucléaire au pôle Maîtrise des risques (MR/IGN). Prix SFEN 1989 pour la réalisation du banc ICARE.
- Serge PEREZ** Technicien supérieur en radioprotection, titulaire d'un DEST en Sciences et technologies nucléaires, il est ingénieur-chercheur au CEA et chargé d'enseignement à l'INSTN. Adjoint au chef de l'antenne INSTN de Cherbourg-Octeville depuis sa création, il est responsable pédagogique et formateur certifié pour les formations de la personne compétente. En outre il est expert, évaluateur pédagogique et examinateur pour le CEFRI.
- Alain PIN** Titulaire d'un DESS en Hygiène et Sécurité du travail et d'un BTS en Radioprotection, il est ingénieur-chercheur au commissariat à l'énergie atomique. Chargé d'enseignement dans le domaine « maîtrise des risques » à l'Institut national des sciences et techniques nucléaires sur l'antenne de Cherbourg-Octeville, il est notamment, formateur certifié pour les formations de la personne compétente en radioprotection pour les secteurs INB-ICPE, et industrie-recherche, option sources scellées.
- Jérôme VIDECOQ** Ingénieur-chercheur au CEA et chargé d'enseignement à l'Institut national des sciences et techniques nucléaires, il est responsable pédagogique pour les formations liées aux domaines de la radioprotection et de l'intervention nucléaire sur l'antenne enseignement de Marcoule. Il est également formateur certifié pour les formations de la personne compétente en radioprotection sur cette même antenne.