# TABLE DES MATIÈRES

## CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DU GUIDE
1. OBJET ............................................................................................... 14
2. LA CIBLE ........................................................................................... 14
3. LE CONTENU ...................................................................................... 14
4. LA STRUCTURE ................................................................................... 15

## CHAPITRE 2 : SYNTHÈSE GÉNÉRALE
1. INTRODUCTION .................................................................................. 24
1.1 Situation et emprise au sol d’une centrale nucléaire ........................... 24
1.2 Structure et fonctionnement ............................................................... 24
2. BESOINS EN EAU D’UNE CENTRALE NUCLÉAIRE ................................. 26
3. NATURE DES REJETS ............................................................................ 27
3.1 Rejets d’effluents radioactifs liquides et gazeux ................................... 27
3.2 Rejets d’effluents chimiques liquides ............................................... 28
3.3 Rejets chimiques gazeux ................................................................... 28
3.4 Rejets thermiques ............................................................................. 28
4. CONTRÔLE DES REJETS ET SURVEILLANCE DE L’ENVIRONNEMENT ....... 30
5. IMPACTS LIÉS AUX PRÉLÈVEMENTS D’EAU ET AUX REJETS ................. 31
5.1 Impact lié aux prélèvements d’eau .................................................... 31
5.2 Impact des rejets d’effluents radioactifs liquides et à l’atmosphère ........ 31
5.3 Impact des rejets chimiques ............................................................ 32
5.4 Impact des rejets thermiques ............................................................ 32
6. INFORMATION DU PUBLIC ..................................................................... 32
7. PRÉSERVATION DES HABITATS NATURELS ET DE LA BIODIVERSITÉ ........ 33

ANNEXE 2.1 : Implantation des centrales nucléaires d’EDF en France ........... 34

## CHAPITRE 3 : NATURE ET BIODIVERSITÉ
1. INTRODUCTION .................................................................................. 38
2. BIODIVERSITÉ : L’URGENCE D’AGIR .................................................. 38
3. CADRE RÉGLEMENTAIRE EN FRANCE ET À L’INTERNATIONAL .................. 41
3.1 Sur le plan international .................................................................. 41
3.2 Sur le plan européen ........................................................................ 43
3.3 Sur le plan national .......................................................................... 44
4. MOBILISATION DES ENTREPRISES POUR LA BIODIVERSITÉ ............... 49
5. BIODIVERSITÉ : EDF ET LES CENTRALES NUCLÉAIRES ......................... 51

ANNEXE 3.1 : Éviter Réduire Compenser les atteintes à la biodiversité .......... 54
ANNEXE 3.2 : Continuités écologiques : la trame verte et bleue (TVB) .......... 56
CHAPITRE 4 : INFORMATION DU PUBLIC

1. INTRODUCTION

2. CONTEXTE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE
   2.1 Au niveau international
   2.2 Au niveau européen
   2.3 Au niveau français
      2.3.1 Disponibilité de l’information en matière nucléaire hors procédure
      2.3.2 Disponibilité de l’information lors de procédures

3. INFORMATION DU PUBLIC PAR L’EXPLOITANT
   3.1 Rapports à fournir au titre de la transparence en matière nucléaire
   3.2 Rapport à fournir au titre de la réglementation générale applicable aux INB
   3.3 Documents mensuels « grand public »
   3.4 Visite d’une centrale nucléaire
   3.5 Portail Internet
   3.6 Communication scientifique

4. INFORMATION DU PUBLIC PAR L’ADMINISTRATION
   4.1 Sur la radioactivité de l’environnement (RNM)
   4.2 Sur les débats scientifiques
   4.3 Sur les sujets de société

5. INFORMATION DU PUBLIC PAR LES SOCIÉTÉS SAVANTES
   5.1 Société française de radioprotection (SFRP)
   5.2 Société française d’énergie nucléaire (SFEN)

CHAPITRE 5 : CADRE RÉGLEMENTAIRE

1. CADRE GÉNÉRAL

2. DROIT INTERNATIONAL DE L’ENVIRONNEMENT
   2.1 Organismes internationaux et organisations non gouvernementales concernés
   2.2 Principaux textes internationaux ratifiés par la France

3. RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE
   3.1 Textes relatifs à la protection de la santé publique
   3.2 Textes relatifs à la protection du milieu aquatique
   3.3 Autres textes

4. RÉGLEMENTATION FRANÇAISE
   4.1 Réglementation dans le domaine nucléaire
   4.2 Réglementation des installations classées pour la protection de l’environnement (ICPE)
   4.3 Textes sur l’eau et les milieux aquatiques
   4.4 Textes sur l’air

5. TEXTES PROPRES À CHAQUE CENTRALE NUCLÉAIRE D’EDF
   5.1 Articulation des principaux textes conduisant aux autorisations de prélèvements d’eau et de rejets
   5.2 Textes propres à chaque centrale nucléaire d’EDF

ANNEXE 5.1 : Tableau récapitulatif des principaux textes réglementaires

ANNEXE 5.2 : Nature des différents types de textes législatifs et réglementaires

ANNEXE 5.3 : Code de l’environnement

ANNEXE 5.4 : Institutions de l’Union européenne
# TABLE DES MATIÈRES

## CHAPITRE 6 : RÔLE DE L’ADMINISTRATION

1. INTRODUCTION ................................................................................................. 98  
2. MISSIONS DE L’AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE .................................... 99  
   2.1 Réglementer .................................................................................................. 99  
   2.2 Contrôler/Inspecter ..................................................................................... 99  
   2.3 Informer ...................................................................................................... 101  
3. ORGANISATION DE L’ADMINISTRATION FRANÇAISE DANS LE DOMAINE DE L’EAU ............................................................................................................. 102  
   3.1 Au niveau du bassin hydrographique ...................................................... 102  
   3.2 Au niveau régional (services déconcentrés sous l’autorité du préfet de région) ... 103  
   3.3 Au niveau départemental et local ................................................................ 103  
4. LES REDEVANCES RELATIVES AUX PRÉLÈVEMENTS D’EAU ET AUX REJETS ................................................................. 104  
   4.1 Redevances des agences de l’eau ............................................................... 104  
   4.2 Redevances de prise et de rejet d’eau dans le domaine public fluvial confié à Voies navigables de France ................................................................. 106  
   4.3 Redevances pour occupation du domaine public fluvial et maritime .......... 106  
   4.4 Redevances pour service rendu pour le soutien d’étéage ............................ 106  
5. RÔLE DES ORGANISMES EUROPÉENS ET INTERNATIONAUX ......................... 106

## CHAPITRE 7 : PRÉLÈVEMENTS D’EAU ET SOURCE FROIDE

1. ENJEUX LIÉS À LA RESSOURCE EN EAU (PRÉLÈVEMENT/CONSOMMATION) ...... 110  
2. BESOINS EN EAU D’UNE CENTRALE NUCLÉAIRE ........................................ 110  
   2.1 Centrale refroidie en circuit ouvert ............................................................. 111  
   2.2 Centrale refroidie en circuit dit « fermé » .................................................. 111  
   2.3 Besoin en eau déminéralisée .................................................................... 112  
   2.4 Besoin en eau potable .............................................................................. 113  
3. ÉVALUATION DES DÉBITS ET VOLUMES D’EAU PRÉLEVÉE ET CONSOMMÉE (ÉVAPORÉE) ............................................................................................................. 114  
   3.1 Débits prélevés ....................................................................................... 114  
   3.2 Débits consommés (évaporés) ................................................................. 114  
   3.3 Débits rejetés (restitués) ......................................................................... 115  
4. MAÎTRISE DES SALISSURES BIOLOGIQUES COLMATANTES DANS LES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT .................................................................................. 116  
   4.1 Nature des salissures biologiques ............................................................. 116  
   4.2 Procédés de lutte contre les salissures biologiques .................................... 116  
5. ENVASEMENT ET DRAGAGE (OU CURAGE) DES PRISES D’EAU ....................... 117  
6. QUALITÉ DE L’EAU PRÉLEVÉE VIS-À-VIS DU RISQUE D’ENCRASSEMENT DES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT .................................................................................. 120  
   6.1 Formation du tartre dans les circuits (condenseurs et aéroréfrigérants) .......... 120  
   6.2 Traitement antitartre des circuits de refroidissement des condenseurs ....... 120  
7. CONTRÔLE DU DÉVELOPPEMENT DES MICRO-ORGANISMES PATHOGÈNES DANS LES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT ............................................................................. 122  
   7.1 Amibes et légionelles dans les circuits d’eau douce .................................... 122  
   7.2 Vibrions dans les circuits de réfrigération à l’eau de mer (sites marins) ......... 125  
8. PROTECTION DES INSTALLATIONS CONTRE LES RISQUES CLIMATIQUES ............ 125  
   8.1 Inondation ......................................................................................... 125  
   8.2 Canicule – sécheresse ........................................................................... 126  
   8.3 Grand froid .......................................................................................... 127
CHAPITRE 8 : NATURE ET CONTRÔLE DES REJETS

1. INTRODUCTION ........................................................................................................ 132
2. INSTALLATIONS DE COLLECTE, DE TRAITEMENT ET DE REJET DES EFFLUENTS ... 134
3. DOMAINE RADIOACTIF ............................................................................................ 135
   3.1 Origine de la radioactivité des effluents rejettés .................................................. 135
   3.2 Effluents radioactifs gazeux ................................................................................ 138
   3.3 Effluents radioactifs liquides ............................................................................. 142
   3.4 Eaux d’exhaure des salles des machines ............................................................... 146
   3.5 Rejets gazeux diffus ............................................................................................ 147
4. DOMAINE CHIMIQUE ............................................................................................... 148
   4.1 Origine des substances chimiques rejetées ............................................................. 148
   4.2 Collecte et traitement des effluents chimiques liquides ........................................ 155
   4.3 Rejets chimiques liquides .................................................................................... 160
   4.4 Rejets gazeux non radioactifs ............................................................................. 163
5. REJETS THERMIQUES ............................................................................................. 165
   5.1 Caractéristiques des rejets thermiques en circuit ouvert ....................................... 165
   5.2 Caractéristiques des rejets thermiques en circuit dit « fermé » .............................. 166
   5.3 Rejets thermiques .................................................................................................. 167
6. UTILISATION DES EAUX TIÈDES ISSUES DES CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT ... 171
   6.1 Objectif .................................................................................................................. 171
   6.2 Aspects réglementaires et applications .................................................................. 171

ANNEXE 8.1 : Fonctionnement d’un réacteur à eau pressurisée ..................................... 173
ANNEXE 8.2 : Installation de collecte et de traitement des effluents radioactifs liquides et gazeux .............................................................. 175
ANNEXE 8.3 : Modalités de rejets des effluents radioactifs liquides – Site sur cours d’eau .............................................................. 177
ANNEXE 8.4 : Modalités de rejets des effluents radioactifs liquides – Site marin .......... 178
ANNEXE 8.5 : Comptabilisation des activités rejétées .................................................. 179
ANNEXE 8.6 : Fonctionnement d’un aéroréfrigérant ..................................................... 181
ANNEXE 8.7 : Limites de rejets thermiques des centrales EDF mentionnées dans les décisions ASN ................................. 182

CHAPITRE 9 : MAÎTRISE DES IMPACTS DES PRÉLÈVEMENTS D’EAU ET DES REJETS

1. CADRE GÉNÉRAL ET ÉTUDE D’IMPACT ............................................................... 188
2. INTERACTIONS AVEC L’ENVIRONNEMENT ........................................................ 189
   2.1 Contexte environnemental .................................................................................... 189
   2.2 Prélèvements d’eau ............................................................................................ 192
   2.3 Rejets thermiques ............................................................................................... 192
   2.4 Rejets d’effluents ............................................................................................... 192
3. ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L’ENVIRONNEMENT ...................................... 194
   3.1 Évaluation des impacts des prélèvements d’eau .................................................... 195
      3.1.1 Évaluation de l’impact des prises d’eau .......................................................... 195
      3.1.2 Évaluation de l’impact sur la ressource en eau ................................................. 195
3.2 Évaluation de l’impact des rejets thermiques ............................................. 196
  3.2.1 Caractérisation du panache thermique en bord de rivière .................... 196
  3.2.2 Caractérisation du panache thermique en bord de mer ....................... 197
  3.2.3 Lien thermie-hydrobiologie ........................................................... 197
3.3 Évaluation de l’impact des rejets d’effluents chimiques ............................. 199
3.4 Évaluation de l’impact des rejets d’effluents radioactifs ............................ 201
  3.4.1 Évaluation rétrospective de l’impact des rejets d’effluents radioactifs ... 201
  3.4.2 Évaluation prospective de l’impact des rejets d’effluents radioactifs ...... 204
3.5 Retour d’expérience via la surveillance hydroécologique de l’environnement 205
4. ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LA SANTÉ HUMAINE .............................. 213
  4.1 Évaluation de l’impact dosimétrique .................................................... 214
  4.1.1 Évaluation de l’impact dosimétrique des rejets d’effluents radioactifs ... 214
  4.1.2 Exposition directe ........................................................................ 214
  4.2 Évaluation des risques sanitaires des rejets chimiques ............................. 215
  4.2.1 Interprétation de l’état des milieux .................................................. 215
  4.2.2 Évaluation prospective des risques sanitaires .................................... 215
5. PRÉVENTION ET RÉDUCTION DES IMPACTS ............................................. 216
  5.1 Choix du site ...................................................................................... 216
  5.2 Conception des ouvrages de prise d’eau et de rejet .................................. 217
  5.3 Gestion optimisée des effluents ......................................................... 217
  5.4 Organisation – management de l’environnement .................................... 220
  5.5 Actions d’études et de recherches (R&D) ............................................ 221
6. INFLUENCE DU FONCTIONNEMENT D’UNE CENTRALE NUCLÉAIRE SUR SON ENVIRONNEMENT ET SUR LA SANTÉ (SYNTHÈSE) .................................................. 222
  ANNEXE 9.1 : Recommandations nationales et internationales pour la protection radiologique de l’environnement ............................................................... 224
  ANNEXE 9.2 : Régimes thermiques des grandes rivières ................................ 225
  ANNEXE 9.3 : Évaluation de l’impact des rejets d’effluents radioactifs sur le public .............................................................. 226
  ANNEXE 9.4 : Évaluation des risques des substances chimiques sur l’écosystème .............................................................. 227
  ANNEXE 9.5 : Évaluation des risques des substances chimiques sur la santé humaine .............................................................. 229
  ANNEXE 9.6 : Organismes d’expertise dans l’évaluation des risques sanitaires et environnementaux .............................................................. 232

CHAPITRE 10 : SURVEILLANCE DE L’ENVIRONNEMENT

  1. INTRODUCTION .................................................................................. 236
  2. SURVEILLANCE DE L’ENVIRONNEMENT AU QUOTIDIEN PAR L’EXPLOITANT .................................................. 237
    2.1 Surveillance de l’air ambiant et du milieu terrestre .................................. 237
    2.2 Surveillance des eaux de surface ............................................................... 238
    2.3 Surveillance des eaux souterraines .............................................................. 240
    2.4 Points de surveillance de l’environnement ............................................... 242
  3. SURVEILLANCE D’EXPERTISE DE L’ENVIRONNEMENT : CAMPAGNES DE SUIVI RADIOÉCOLOGIQUE ET HYDROÉCOLOGIQUE .................................................. 243
    3.1 Campagnes de suivis radioécologiques .................................................... 243
    3.2 Campagnes de suivis hydroécologiques .................................................... 244
  4. TRANSMISSION DES RÉSULTATS À L’ASN ET À L’ADMINISTRATION .................................................. 245
  5. COMMUNICATION DES RÉSULTATS AU PUBLIC ........................................... 246
**ANNEXE 10.1 :** Surveillance de la radioactivité de l'environnement .......................... 248

**ANNEXE 10.2 :** Programme type de surveillance hydroécologique pour une centrale en bord de rivière ............................................................... 251

**ANNEXE 10.3 :** Exemple de programme de surveillance hydroécologique pour une centrale en bord de mer (cas de Flamanville) .................................. 252

---

**CHAPITRE 11 : MÉTROLOGIE ENVIRONNEMENTALE**

1. **INTRODUCTION** .................................................................................. 256

2. **IMPORTANCE DE L’ÉCHANTILLONNAGE EN MÉTROLOGIE** .................... 256

3. **TECHNIQUES DE MESURE DE LA RADIOACTIVITÉ** ................................... 258
   3.1 Techniques de détection de la radioactivité ........................................... 258
   3.2 Mesures de la radioactivité dans les effluents gazeux ................................ 261
   3.3 Mesures de la radioactivité dans les effluents liquides ............................ 263
   3.4 Mesures de la radioactivité dans l’environnement .................................. 264

4. **MÉTHODES ANALYTIQUES APPLICÉES AUX SUBSTANCES CHIMIQUES** .......... 266
   4.1 Paramètres chimiques et biologiques ..................................................... 266
   4.2 Méthodes de mesures physico-chimiques ............................................. 266
   4.3 Tableau récapitulatif des types de mesures chimiques réalisées en centrale 268

5. **MÉTHODES DE MESURES MICROBIOLOGIQUES** ................................. 269
   5.1 Mesures des légionelles ....................................................................... 269
   5.2 Mesure des amibes ............................................................................. 269

6. **ORGANISMES DE NORMALISATION ET D’HOMOLOGATION** ....................... 270
   6.1 Organismes internationaux de normalisation ...................................... 270
   6.2 Organismes français de normalisation et d’homologation ................... 270
   6.3 Organisme français d’accréditation ..................................................... 271

**ANNEXE 11.1 :** Principales grandeurs et unités pour la radioactivité .................. 272