

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	60
2. CONTEXTE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE	60
2.1 Au niveau international	60
2.2 Au niveau européen	61
2.3 Au niveau français	61
2.3.1 Disponibilité de l'information en matière nucléaire hors procédure	61
2.3.2 Disponibilité de l'information lors de procédures	61
3. INFORMATION DU PUBLIC PAR L'EXPLOITANT	62
3.1 Rapports à fournir au titre de la transparence en matière nucléaire	63
3.2 Rapport à fournir au titre de la réglementation générale applicable aux INB ...	63
3.3 Documents mensuels « grand public »	63
3.4 Visite d'une centrale nucléaire	63
3.5 Portail Internet	64
3.6 Communication scientifique	64
4. INFORMATION DU PUBLIC PAR L'ADMINISTRATION	64
4.1 Sur la radioactivité de l'environnement (RNM)	64
4.2 Sur les débats scientifiques	64
4.3 Sur les sujets de société	64
5. INFORMATION DU PUBLIC PAR LES SOCIÉTÉS SAVANTES	65
5.1 Société française de radioprotection (SFRP)	65
5.2 Société française d'énergie nucléaire (SFEN)	65

CHAPITRE 5 : CADRE RÉGLEMENTAIRE

1. CADRE GÉNÉRAL	68
2. DROIT INTERNATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT	69
2.1 Organismes internationaux et organisations non gouvernementales concernés	69
2.2 Principaux textes internationaux ratifiés par la France	70
3. RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE	73
3.1 Textes relatifs à la protection de la santé publique	74
3.2 Textes relatifs à la protection du milieu aquatique	76
3.3 Autres textes	78
4. RÉGLEMENTATION FRANÇAISE	79
4.1 Réglementation dans le domaine nucléaire	80
4.2 Réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)	82
4.3 Textes sur l'eau et les milieux aquatiques	84
4.4 Textes sur l'air	86
5. TEXTES PROPRES À CHAQUE CENTRALE NUCLÉAIRE D'EDF	87
5.1 Articulation des principaux textes conduisant aux autorisations de prélèvements d'eau et de rejets	87
5.2 Textes propres à chaque centrale nucléaire d'EDF	88
ANNEXE 5.1 : Tableau récapitulatif des principaux textes réglementaires	90
ANNEXE 5.2 : Nature des différents types de textes législatifs et réglementaires	91
ANNEXE 5.3 : Code de l'environnement	93
ANNEXE 5.4 : Institutions de l'Union européenne	94

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'étiage	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 rejetés	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 rejetées	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 <i>via</i> 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 APPLIQUÉES 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