

Sommaire

Préface	III
Les auteurs.....	V
Liste des sigles.....	VII
Avant-propos	XXVII

Chapitre 1 **Introduction**

Chapitre 2 **Quelques-uns des instruments de recherche privilegiés de l'IRSN en matière de sûreté des réacteurs électronucléaires**

2.1. Le réacteur CABRI.....	9
2.2. Le réacteur PHEBUS	11
2.3. La plateforme expérimentale GALAXIE	11
2.4. Autres installations	12

Chapitre 3 **Recherches sur les accidents de perte de réfrigérant primaire**

3.1. Thermohydraulique diphasique.....	17
3.2. Comportement des crayons de combustible.....	21

*Chapitre 4***Recherches sur les accidents de réactivité***Chapitre 5***Recherches sur la recirculation d'eau
de refroidissement en conditions accidentelles**

5.1. Retour d'expérience et thèmes de recherche.....	39
5.2. Programmes de recherche passés et enseignements tirés.....	43
5.3. Programmes de recherche en cours.....	45
5.4. Simulation.....	46

*Chapitre 6***Recherches sur les accidents de dénoyage
des piscines d'entreposage de combustible irradié***Chapitre 7***Recherches sur les incendies**

7.1. Les risques liés aux incendies dans les installations nucléaires.....	55
7.2. Acteurs impliqués dans la recherche sur les incendies.....	58
7.3. Installations de recherche, outils de simulation.....	59
7.4. Les principaux programmes de recherche et leurs apports.....	63

*Chapitre 8***Recherches dans le domaine des agressions
externes d'origine naturelle**

8.1. Séisme.....	72
8.2. Inondation externe.....	77

*Chapitre 9***Recherches sur les accidents de fusion du cœur**

9.1. L'échauffement du cœur et sa fusion à l'intérieur de la cuve.....	84
9.2. Le percement de la cuve et l'érosion du radier par le corium fondu.....	95
9.3. Le chargement dynamique de l'enceinte de confinement par accroissement brutal de la pression interne.....	104
9.3.1. L'explosion de vapeur.....	105
9.3.2. Les risques liés à l'hydrogène.....	109
9.3.3. L'échauffement direct des gaz dans l'enceinte.....	118

9.4. Le rejet de produits radioactifs.....	119
9.4.1. L'émission des produits radioactifs par le combustible.....	120
9.4.2. Le transport des produits radioactifs dans les circuits du réacteur	123
9.4.3. Le comportement des produits radioactifs dans l'enceinte de confinement.....	124
9.4.4. Apport du programme international Phébus-PF sur les différents processus intervenant dans le rejet des produits radioactifs.....	128
9.4.5. Aspects à explorer.....	129

Chapitre 10

Recherches sur le comportement de composants importants des centrales nucléaires, leur vieillissement en particulier

10.1. Recherches et développements relatifs aux composants métalliques.....	135
10.1.1. Recherches sur la fatigue thermique.....	138
10.1.2. Recherches et développements en matière de contrôles non destructifs.....	143
10.1.3. Études et recherches sur le comportement sismique des ponts roulants.....	153
10.2. Recherches et développements relatifs aux ouvrages de génie civil.....	155
10.2.1. Développement de lois de comportement des ouvrages de génie civil.....	156
10.2.2. Recherches et développements sur le comportement d'ouvrages de génie civil sous sollicitations sismiques.....	158
10.2.3. Recherches et développements sur le comportement d'ouvrages de génie civil en cas de choc.....	163
10.2.4. Recherches et développements sur le comportement des enceintes de confinement en situation d'accident de fusion du cœur.....	164
10.2.5. Recherches et développements sur le vieillissement des enceintes.....	172
10.2.6. Recherches sur les polymères.....	177

Chapitre 11

Études et recherches dans le domaine des facteurs organisationnels et humains, et plus largement des sciences humaines et sociales

11.1. De la prise en compte des facteurs humains dans la sûreté aux études relevant des sciences humaines et sociales.....	181
---	-----

11.2. Les études et recherches relatives à la conception des salles de commande des réacteurs.....	184
11.2.1. La période post-TMI	184
11.2.2. Le palier N4 : la première salle de commande informatisée.....	187
11.2.3. Le projet EPR : vers une automatisation renforcée.....	191
11.2.4. Apports et perspectives	194
11.3. Les études et recherches relatives à l'organisation et au management de la sûreté des centrales d'EDF	195
11.3.1. L'organisation des activités de maintenance	196
11.3.2. La gestion du recours à des entreprises prestataires.....	201
11.4. Études et recherches en matière de sciences humaines et sociales : le projet AGORAS.....	204

Chapitre 12

Autres recherches et pistes de recherche