

TABLE DES MATIÈRES

Liste des auteurs	iii
Chapitre 1 – Le démantèlement des centrales nucléaires : contexte historique et questions scientifiques et techniques	1
<i>Robert Dautray et Yves Bréchet</i>	
Plan du chapitre	2
Abstract	3
Résumé	4
Introduction	6
1 Contraintes physiques spécifiques du démantèlement	6
2 Procédés mis en œuvre et colis de déchets	7
3 Cadre national et réalisations françaises.	8
4 Cadre international : les trois options de l’IAEA.	13
5 Méthodes de travail	14
6 Sciences et techniques du démantèlement	20
7 Les hommes.	38
Conclusion	42
Annexe 1	44
Annexe 2	58
Références.	60
Chapitre 2 – Sources et caractérisation	71
<i>Caroline Chabal, Didier Dubot et Bernard Poncet</i>	
Plan du chapitre	72

Introduction	73
1 Inventaires radiologiques : exemple des déchets graphites	73
2 Méthodologie pour la caractérisation des sols et des structures du génie civil	80
3 Élaboration d'un scénario de démantèlement : apport de la réalité virtuelle	85
4 Analyse globale	91
5 Traitement de données par géostatistique	93
Conclusion : ne pas oublier l'essentiel...	98

Chapitre 3 – La radioprotection : un guide sur les objectifs à atteindre **101**

André Aurengo et Roland Masse

Plan du chapitre	102
1 Quelques notions de base	103
2 Effets déterministes	104
3 Effets aléatoires	106
4 Cas de l'embryon et du fœtus	108
5 Risques psychosociaux en cas d'accident	109
6 Réglementation de la radioprotection	109
7 Démantèlement : principes de la radioprotection	110
8 Démantèlement : la question des très faibles activités (TFA)	113
Conclusion : ne pas oublier l'essentiel...	115

Chapitre 4 – L'organisation des opérations de démantèlement **117**

*Luc Lafanechère, Yves Soulabaille,
Frédéric Tournebize et Jonathan Walter*

Plan du chapitre	118
Introduction	119
1 Découpe et mise en œuvre en téléopération pour les besoins du démantèlement	119
2 Conception des confinements de chantier et rejets gazeux : de la R&D à la normalisation	129

3 Organisation des opérations pour le démantèlement du réacteur Siloé au CEA Grenoble	135
Conclusion	145
Références	145

Chapitre 5 – La physicochimie **147**

Sylvain Faure

Plan du chapitre	148
Introduction	149
1 Physicochimie aux interfaces pour le traitement des surfaces solides par gels ou mousses	149
2 Physicochimie des procédés de décontamination des sols par CO ₂ supercritique et par mousses de flottation	153
3 Physicochimie de la phytoremédiation des sols	157
4 Physicochimie dans l'eau supercritique pour la dégradation des liquides organiques	158
5 Physicochimie des procédés en colonne, la décontamination des effluents liquides aqueux	160
Conclusion	161
Références	163

Chapitre 6 – Le retour d'expérience des opérations de démantèlement **165**

Joël Guidez

Plan du chapitre	166
Introduction – Démantèlements programmés : une réalité industrielle.	167
1 Grande variété d'installations concernées	167
2 Processus de démantèlement bien établi	169
3 Exemple de retour d'expérience au CEA : le démantèlement des installations de Grenoble	170
4 Exemple des réacteurs français	172
5 Retour d'expérience à l'international de Westinghouse	173
6 Cas particulier des réacteurs rapides à sodium	176
Conclusion	177

Chapitre 7 – Formation et enseignement **179**

Yves Bamberger

Plan du chapitre	180
1 Qui s'en occupe ?	181
2 Quelques particularités des formations du domaine du démantèlement des installations nucléaires	182
3 Panorama d'ensemble des formations	183
Conclusion	186

Chapitre 8 – Prospectives **187**

Gérard Laurent

Plan du chapitre	188
1 Besoins en matière de R&D et d'innovation dans le cadre du déclassement	189
2 Intégration du démantèlement lors de la conception des installations nucléaires	-92
3 Réacteurs (EPR, AP1000, ASTRID et RJH)	195
Conclusion	196
Références	196

Chapitre 9 – Le cas particulier des accidents graves **199**

Jean-Pierre Pervès

Plan du chapitre	200
1 Quelles différences entre démantèlement normal et démantèlement post-accidentel ?	201
2 Quelques rappels d'accidents graves	202
3 Retours d'expérience des accidents	203
4 Retours d'expérience des mises en sécurité et des démantèlements après accident	204
Conclusion et perspectives	213

Conclusion – Quelles leçons pour la situation française ? **219**

Robert Dautray et Yves Bréchet

Plan du chapitre	220
----------------------------	-----

1 Homogénéité <i>versus</i> variété : les outils génériques et les méthodes spécifiques	221
2 Démantèlement et gestion des déchets	222
3 Options possibles	223
4 Situations normales et situations accidentelles	224
Conclusion et recommandations	236

CD-Rom : diaporamas des exposés du colloque

Plan du CD-Rom

Introduction du séminaire

Robert Dautray

1 Exposés introductifs

- 1.1. Historique et positionnement – *Robert Dautray, Yves Bréchet (Académie des sciences)*
- 1.2. De la physique nucléaire aux normes de classification – *Joël Guidez (CEA), Philippe Guetat (CEA), Claudio Pescatore (OCDE/AEN)*
- 1.3. Effets sanitaires des rayonnements ionisants – *André Aurengo (Académie nationale de médecine)*
- 1.4. Risque sanitaire et seuils de libération – *Roland Masse (Académie des technologies)*

2 Préparation et caractérisation

- 2.1. De l'historique du site à sa reconnaissance radiologique – *Charly Mahé (CEA) Didier Dubot (CEA)*
- 2.2. Inventaire radiologique par assimilation – Application au graphite UNGG d'EDF – *Bernard Poncet (EDF)*
- 2.3. La réalité virtuelle appliquée aux chantiers de démantèlement – *Caroline Chabal (CEA)*
- 2.4. Des données TQC (tel que construit) pour la déconstruction – *Florence Grégoire (EDF)*

3 Opérations de démantèlement

- 3.1. Découpe et robotique/Génération de trajectoire – *Yves Soulabaille (CEA), Aloys Ouvrard (Areva)*
- 3.2. Conception des confinements de chantiers – De la R&D à la normalisation – *Luc Lafanechere (EDF), Emmanuel Porcheron (IRSN)*
- 3.3. Traitement des surfaces solides par gels ou mousses avant démantèlement : une physicochimie aux interfaces – *Sylvain Faure (CEA), Marc Messalier (Areva)*

- 4 Opérations de décontamination
 - 4.1. Destruction des liquides organiques par eau supercritique – *Vincent Blet (CEA), Antoine Leybros (CEA), Hubert-Alexandre Turc (CEA)*
 - 4.2. Développement de procédés d'extraction sélective pour le traitement des effluents liquides – *Thierry Prévost (Areva), Agnès Grandjean (CEA)*
- 5 Gestion des sols
 - 5.1. Développement de procédés de décontamination par CO₂ supercritique et mousse de flottation – *Vincent Blet (CEA), Marc Messalier (Areva), Sylvain Faure (CEA), Antoine Leybros (CEA)*
 - 5.2. La phytoremédiation ou la remédiation par les plantes – *Pierre Chagvardieff*
- 6 Préparation des déchets finaux
 - 6.1. Quantification de la radiolyse des matériaux polymères contenus dans les colis de déchets MAVL – *Thierry Advocat (CEA)*
 - 6.2. Analyse des solutions possibles pour le graphite : traitement/stockage – *Gérard Laurent (EDF)*
 - 6.3. Fukushima vers un démantèlement – 43 mois après – *Jean-Pierre Pervès (CEA)*
- 7 Retour d'expérience
 - 7.1. Siloé – Quelques étapes de l'assainissement/démantèlement de l'INB 20 – *Frédéric Tournebize (CEA)*
 - 7.2. Retour d'expérience EDF – *Michel Velon (EDF)*
 - 7.3. Retour d'expérience Areva – *Thierry Varet (Areva)*
 - 7.4. Retour d'expérience international – *Joseph Boucau (Westinghouse)*
 - 7.5. Retour d'expérience – Cas des situations post-accidentelles – *Patrick Sullivan (OCDE)*
 - 7.6. Intervention enregistrée de Naohiro Masuda
- 8 Prospectives
 - 8.1. Intégration du démantèlement lors de la conception des installations nucléaires – *Patrick Sullivan (OCDE), Cyril Moitrier (CEA), Philippe Poncet (Areva)*
 - 8.2. Prospectives : présentation du rapport final du groupe de travail de l'AEN – *Gérard Laurent (EDF), Claudio Pescatore (OCDE)*

Conclusion du séminaire – Robert Dautray, Yves Bréchet

Programme du séminaire des 8 et 9 octobre 2014