

# Table des matières

---

<b>Préface</b> .....	xi
<b>Introduction</b> .....	xiii
<b>Chapitre 1 : Les prémices de l'énergie nucléaire</b>	
L'intuition de la structure atomique dès l'Antiquité .....	1
Les travaux précurseurs : Dalton, Mendeleïev... ..	1
La découverte des rayons X .....	2
La découverte de la radioactivité .....	3
La découverte du radium et du polonium .....	4
$E = mc^2$ .....	6
L'image de l'atome se précise petit à petit .....	7
Le neutron postulé, puis mis en évidence .....	9
La découverte de la radioactivité artificielle .....	11
Les réactions par neutrons et l'énigme de l'absorption des neutrons par l'uranium .....	12
La découverte de la fission .....	13
L'idée de la réaction en chaîne de fissions et les brevets de l'équipe Joliot .....	14
La découverte du plutonium .....	22
L'ébauche de la neutronique .....	22
• Les moyens de calcul .....	22
• L'énergie des neutrons et la modération .....	23
• Les interactions entre les neutrons et la matière .....	23
• L'allure et les ordres de grandeur des sections efficaces des noyaux lourds .....	24
• La migration des neutrons .....	25
• Le calcul de la masse critique en théorie à un groupe .....	26
• L'amélioration du calcul du facteur de multiplication infini : la formule des quatre facteurs .....	27
• L'amélioration du traitement de la migration des neutrons : la théorie âge + diffusion .....	28
• Conclusion .....	28

## Chapitre 2 : La genèse de l'énergie nucléaire

L'équipe française est disloquée.....	29
La pile CP1 de Fermi.....	29
Les recherches en Angleterre et au Canada pendant la guerre.....	31
Le projet Manhattan.....	32
Hiroshima et Nagasaki.....	35
La Guerre froide.....	37
L'Agence internationale à l'énergie atomique et Euratom.....	37
La reconstitution de l'équipe française et la naissance du CEA.....	38
Zoé.....	39
Les conférences de Genève.....	41
Les premières réalisations électronucléaires.....	42
Réacteurs à neutrons thermiques ou réacteurs à neutrons rapides?.....	43
Les piles de Saclay EL2 et EL3.....	46
Les prototypes des réacteurs électronucléaires.....	47
• Les piles de Marcoule G1, G2 et G3.....	47
• La centrale des Monts d'Arrée (le réacteur EL4).....	50
• La centrale Chooz A-1 (le réacteur SENA) et Tihange.....	50
Le programme UNGG de Chinon-1 à Bugey-1.....	51
Le programme « neutrons rapides ».....	53
• Le prototype : Rapsodie.....	53
• Le réacteur de puissance : Phénix, puis Superphénix.....	53
Le programme d'armes nucléaires, le PAT et le Redoutable.....	54
La création de l'IPSN et de la DSIN.....	56
La création de l'INSTN.....	56
Les développements de la « neutronique analytique ».....	58
• Les études de réseaux.....	58
• Les développements analytiques.....	59
• Les premiers codes de calcul.....	60
• Les premières résolutions numériques.....	60
La découverte du phénomène d'Oklo.....	61

## Chapitre 3 : La maturité de l'énergie nucléaire

L'optimisme.....	65
Le lancement du programme REP français.....	66
Le développement de Framatome et la francisation du REP.....	67
Les développements dans les autres pays.....	72
La création d'Eurodif.....	74
L'usine de retraitement de La Hague.....	75
Superphénix : une bonne idée réalisée trop tôt.....	78
Le recyclage du plutonium dans les réacteurs à eau.....	79
Retraitement ou stockage en l'état des combustibles irradiés?.....	81
La politique « Carter ».....	81
Les autres filières industrielles de réacteurs.....	82
La bombe française.....	84
• La production de matières nucléaires.....	85

• Les essais nucléaires .....	85
• Les navires nucléaires .....	88
La course aux armements .....	89
Les autres applications de l'énergie nucléaire .....	91
Les réacteurs de recherche .....	94
Les développements de la « neutronique numérique » .....	96
Three Mile Island (1979) et Tchernobyl (1986) .....	100
Les développements de la « philosophie de la sûreté » ; l'IRSN et la DGRSN .....	101
Les inquiétudes de l'opinion publique ; la loi de 1991 sur les déchets .....	103

## **Chapitre 4 : Perspectives de l'énergie nucléaire**

Introduction .....	109
Le projet EPR .....	110
L'étude du multirecyclage du plutonium .....	111
Le recyclage des matières fissiles issues du démantèlement des armes .....	114
L'étude du procédé SILVA .....	115
L'amplificateur d'énergie de Carlo Rubbia .....	116
La sûreté passive .....	118
L'incinération des déchets radioactifs .....	119
La démarche « réacteurs de quatrième génération » .....	119
La fusion nucléaire .....	122

## **Conclusion : nucléaire et développement durable** .....

Les spécificités de l'énergie nucléaire .....	127
• Aspects technologiques .....	127
• Aspects économiques .....	128
• Aspects environnementaux .....	129
Les conditions pour un avenir à l'énergie nucléaire .....	130
• Poursuivre les recherches et les développements .....	130
• Assurer la formation des spécialistes .....	131
• Obtenir l'adhésion du public .....	131
Les atouts de l'énergie nucléaire pour un développement durable .....	133

## **Postfaces et annexes**

<b>Le témoignage d'un acteur de cette histoire</b> .....	137
--	-----

<b>Le témoignage d'un acteur qui poursuivra cette histoire</b> .....	149
--	-----

<b>Bibliographie</b> .....	153
----------------------------	-----

<b>Principaux industriels, organismes et institutions nucléaires français</b> ..	157
--	-----

<b>Index des noms cités</b> .....	159
-----------------------------------	-----