



Christian Ngô

L'énergie

Ressources,
technologies
et environnement

3^e édition

Préface de Bernard Bigot

UniverSciences



DUNOD

Table des matières

AVANT-PROPOS	XI
CHAPITRE 1 • NOTIONS DE BASE	1
1.1 Qu'est-ce que l'énergie ?	2
1.1.1 Unités	4
1.1.2 Équivalences	5
1.2 Énergie et développement	6
1.3 Le soleil	9
1.4 Consommation énergétique	12
1.5 L'effet de serre	15
1.6 Conclusion	17
CHAPITRE 2 • LES ÉNERGIES FOSSILES	19
2.1 Le Charbon	20
2.2 Le Pétrole	23
2.3 Le Gaz	26
2.4 L'Effet de serre	28
2.5 Les Réserves de combustibles fossiles	29
2.5.1 Réserves de pétrole	29
2.5.2 Réserves de gaz	33
2.5.3 Réserves de charbon	35
2.6 Conclusion	37

CHAPITRE 3 • LES ÉNERGIES RENOUVELABLES	39
3.1 L'énergie hydraulique	41
3.2 L'énergie solaire	45
3.2.1 Le solaire thermique	46
3.2.2 Le solaire photovoltaïque	48
3.3 L'énergie éolienne	52
3.4 La biomasse	57
3.5 L'énergie géothermale	61
3.6 L'énergie des déchets	64
3.7 Conclusion	66
CHAPITRE 4 • L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE	71
4.1 Atomes et noyaux	72
4.2 La Radioactivité	73
4.3 Masse et énergie	76
4.4 La fission	78
4.5 Les Réactions en chaîne	79
4.6 Les Réacteurs nucléaires	80
4.7 Les Réacteurs naturels	82
4.8 Les réacteurs électrogènes	83
4.9 Le combustible	86
4.10 Production d'électricité	88
4.11 Les réacteurs à neutrons rapides	90
4.12 Les déchets	92
4.13 Que faire des déchets ?	94
4.14 Les réserves d'uranium	97
4.15 Conclusion	99
CHAPITRE 5 • UTILISATION ET STOCKAGE	101
5.1 L'électricité	101
5.1.1 Évolution de la consommation	102
5.1.2 Production	102
5.1.3 Courant alternatif ou continu ?	103
5.1.4 Production centralisée ou décentralisée ?	103
5.1.5 Transport	104
5.2 La chaleur	105
5.3 Cogénération et trigénération	106
5.4 Les transports	107
5.5 Le stockage de l'énergie	108
5.5.1 Hydraulique	108
5.5.2 Batteries	108
5.5.3 Supercondensateurs	109

5.5.4	Volants d'inertie	110
5.5.5	Air comprimé	110
5.5.6	Stockage de la chaleur	111
5.6	L'hydrogène	112
5.6.1	Production	113
5.6.2	Transport	114
5.6.3	Stockage	115
5.6.4	Utilisations	115
5.6.5	Les dangers	116
5.7	Les piles à combustible	117
5.8	Conclusion	120

CHAPITRE 6 • ÉNERGIE ET ENVIRONNEMENT 123

6.1	L'Effet de serre	124
6.1.1	Un climat toujours en évolution	124
6.1.2	L'environnement	125
6.1.3	L'effet de serre	127
6.2	Les Combustibles fossiles	130
6.3	Les transports	131
6.4	Les énergies renouvelables	133
6.5	L'énergie nucléaire	135
6.5.1	Unités de radioactivité	135
6.5.2	Radioactivité naturelle et artificielle	136
6.5.3	Incidents et accidents	138
6.6	La radioactivité et le vivant	140
6.7	Conclusion	142

CHAPITRE 7 • PERSPECTIVES 145

7.1	Les combustibles fossiles	146
7.2	Les Énergies renouvelables	147
7.3	Le nucléaire du futur	149
7.4	L'habitat	152
7.5	Les transports	153
7.6	La fusion thermonucléaire	156
7.7	Le stockage de l'énergie	160
7.8	Les négawattheures	162
7.9	Conclusion	164

BIBLIOGRAPHIE 145

INDEX 151