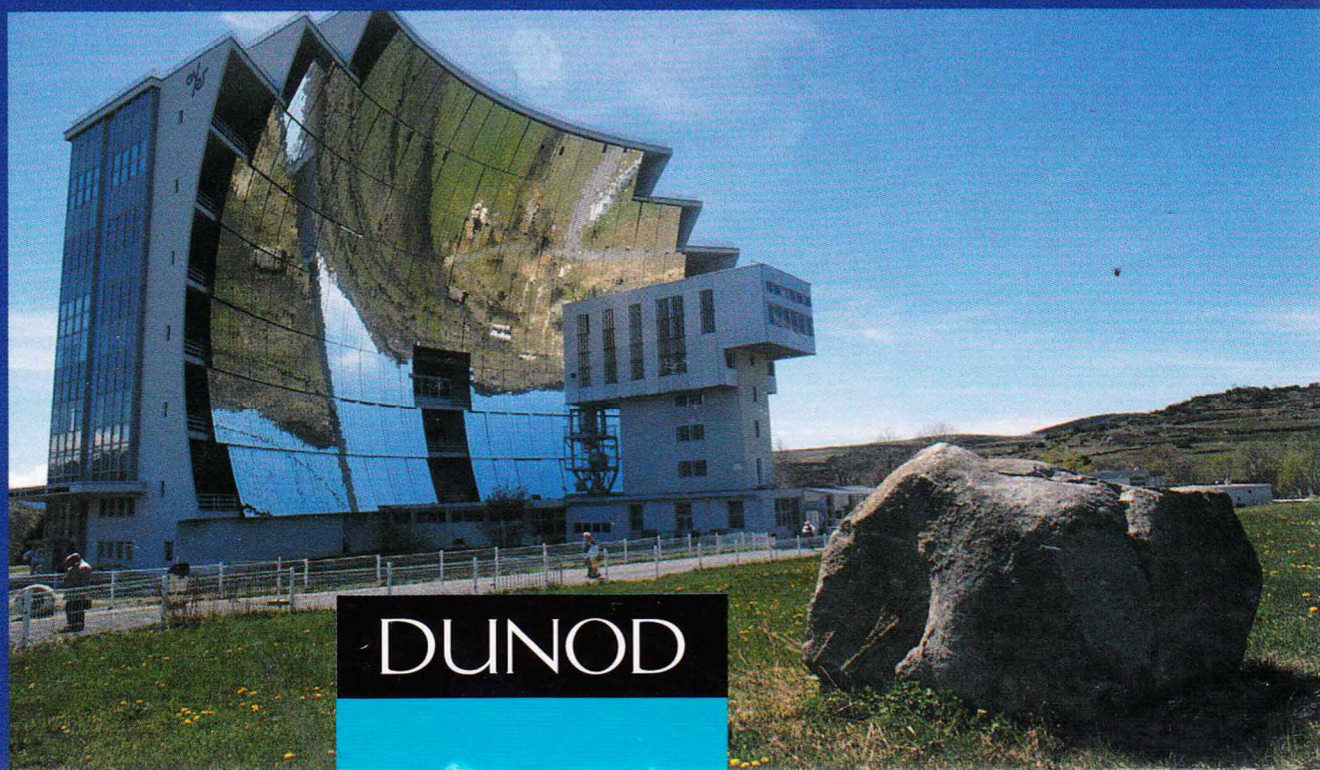


Francis Meunier

Domestiquer l'effet de serre

Énergies
et changement climatique

2^e édition



DUNOD

Table des matières

INTRODUCTION	1
PARTIE A	
L'ÉTAT DES LIEUX ET LES TENDANCES	
CHAPITRE 1 • LE RÉCHAUFFEMENT PLANÉTAIRE ET LES PRÉVISIONS	5
1.1 Le cycle du carbone	7
1.1.1 Le cycle du carbone en régime stationnaire	7
1.1.2 Le cycle du carbone en régime transitoire	7
1.2 L'effet de serre	10
1.2.1 L'effet de serre et ses conséquences	10
1.2.2 Vers quelle stabilisation en concentration en dioxyde de carbone ?	12
1.2.3 Augmentation de la température, élévation du niveau des océans et fonte des glaces	13
CHAPITRE 2 • LES BESOINS CROISSANTS EN ÉNERGIE ET L'EFFET DE SERRE	15
2.1 Des besoins croissants en énergie	15
2.2 Le schéma alternatif de développement de l'AIE	22
2.3 L'augmentation de l'effet de serre : méfait ou signal d'alarme bénéfique ?	23

CHAPITRE 3 • LE CLIMAT « BIEN COLLECTIF », ET L'ENVIRONNEMENT DANS LE DROIT CONSTITUTIONNEL	27
3.1 Le climat « bien collectif »	27
3.2 L'environnement inscrit dans la Constitution française	29
3.3 Les permis d'émission	30
PARTIE B	
DES SOLUTIONS TECHNIQUES POUR DOMESTIQUER L'EFFET DE SERRE	
CHAPITRE 4 • L'UTILISATION RATIONNELLE DE L'ÉNERGIE	35
4.1 La production d'électricité	37
4.1.1 Augmentation du rendement grâce au cycle combiné	39
4.1.2 Augmentation du rendement grâce à la cogénération	40
4.1.3 Réduction des émissions de CO ₂ par substitution de combustible	43
4.1.4 Notre scénario alternatif pour la production d'électricité	43
4.2 Les transports	44
4.3 Les autres secteurs (industrie, habitat, tertiaire, commercial, etc.)	49
4.4 Conclusion sur l'utilisation rationnelle de l'énergie	52
CHAPITRE 5 • LES ÉNERGIES NON FOSSILES	55
5.1 Les énergies renouvelables	55
5.1.1 La biomasse	55
5.1.2 L'énergie éolienne	65
5.1.3 L'énergie solaire thermique	68
5.1.4 L'énergie solaire photovoltaïque	75
5.1.5 La géothermie	78
5.1.6 L'hydraulique et autres énergies renouvelables	81
5.1.7 Bilan des énergies renouvelables à l'horizon 2030	81
5.1.8 Maîtriser l'effet de serre grâce aux ENR	83
5.1.9 Conclusion sur les ENR	84
5.2 L'énergie nucléaire	85
5.2.1 Les inconvénients de l'énergie nucléaire	86
5.2.2 Les avantages de l'énergie nucléaire	89
5.2.3 Quel avenir pour l'énergie nucléaire ?	89

CHAPITRE 6 • LES Puits DE CARBONE (OU DE CO₂)	93
6.1 captage assisté du dioxyde de carbone par la biosphère	94
6.1.1 Reboisement et cultures énergétiques à haut rendement	94
6.1.2 Traitement des déchets agricoles et urbains	96
6.2 captage à la source des émissions de dioxyde de carbone et stockage	98
6.2.1 Le captage du CO ₂	98
6.2.2 Le stockage du CO ₂	100
6.2.3 La réutilisation du CO ₂	104
6.2.4 Conclusion sur les puits de CO ₂	104
 CHAPITRE 7 • LE SURCÔÛT DE LA LUTTE CONTRE L'EFFET DE SERRE	 107
7.1 Surcoût de la lutte contre l'effet de serre, rente pétrolière et budgets militaires	107
7.2 Un choix de société	110
 CONCLUSION : VERS QUEL AVENIR ÉNERGÉTIQUE ?	 113

ANNEXES

ANNEXE I • THERMODYNAMIQUE DE L'EFFET DE SERRE	123
I.1 Évaluation des flux d'énergie à la surface de la terre	123
I.1.1 Bilan en régime permanent	124
I.1.2 Bilan en régime transitoire	126
I.2 Le forçage radiatif	127
I.2.1 Forçage radiatif positif lié à l'effet de serre cumulé	127
I.2.2 Forçage radiatif négatif dû à l'utilisation des ENR	127
 ANNEXE II • LES CYCLES THERMODYNAMIQUES POUR LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ	 129
 ANNEXE III • LA COGÉNÉRATION	 131
 ANNEXE IV • LA COMBUSTION	 135

ANNEXE V • LES POMPES À CHALEUR	137
V.1 Pompes à chaleur électriques	137
V.2 Systèmes à énergie totale (thermo-frigopompes)	140
V.3 Pompes à chaleur thermiques à sorption	140
 ANNEXE VI • CANICULE ET RÉCHAUFFEMENT PLANÉTAIRE	 143
VI.1 Climatisation et canicule	145
VI.2 Utilisation intensive de l'énergie solaire intégrée à l'habitat	146
VI.3 Utilisation de la cogénération pour la climatisation	147
 ANNEXE VII • UNITÉS ET NOTATIONS UTILISÉES	 149
VII.1 Unités	149
VII.1.1 L'énergie	149
VII.1.2 Autres unités	150
VII.2 Sigles et abréviations	150
 BIBLIOGRAPHIE	 153
 INDEX	 155