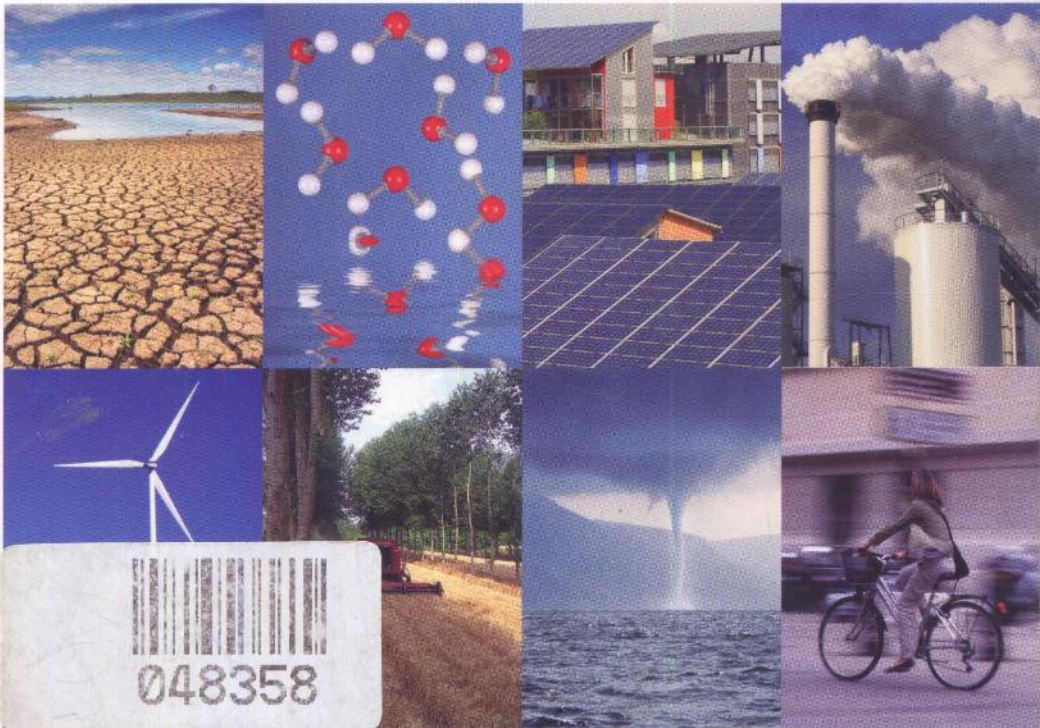


# Le réchauffement climatique

Un état des lieux complet

John **Houghton** (GIEC, Centre Hadley)  
Traduction de la 4<sup>e</sup> édition anglaise par Olivier **Evrard**



ECL 123

# Le réchauffement climatique

Un état des lieux complet

John **Houghton** (GIEC, Centre Hadley)

Traduction de la 4<sup>e</sup> édition anglaise par Olivier **Evrard**

048358  
(3)



048358

# Table des matières

<b>Avant-propos</b>	5
<b>1 Réchauffement global et changement climatique</b>	9
Le climat change-t-il?	10
Les 30 dernières années	11
Les événements <i>El Niño</i>	16
L'effet des éruptions volcaniques sur les températures extrêmes	18
La vulnérabilité au changement	19
Qu'est-ce que le réchauffement global?	22
Adaptation et atténuation	23
Incertitude et réponse	24
QUESTIONS	26
SUGGESTION DE LECTURE ET RÉFÉRENCE	26
<b>2 L'effet de serre</b>	27
Comment la Terre reste au chaud	28
L'effet de serre	30
Mars et Vénus	37
L'emballement de l'effet de serre	37
Le renforcement de l'effet de serre	38
RÉSUMÉ	41
QUESTIONS	41
SUGGESTIONS DE LECTURE ET RÉFÉRENCES	42
<b>3 Les gaz à effet de serre</b>	43
Quels sont les gaz à effet de serre les plus importants?	44
Forçage radiatif	44
Le dioxyde de carbone et le cycle du carbone	45
Émissions futures de dioxyde de carbone	57
Autres gaz à effet de serre	60
<i>Méthane</i>	60
<i>Oxyde nitreux (protoxyde d'azote)</i>	64
<i>Chlorofluorocarbures (CFC) et ozone</i>	64
<i>Gaz générant un effet de serre indirect</i>	68
<i>Particules dans l'atmosphère</i>	68

*Le potentiel de réchauffement global  
Estimations du forçage radiatif*



	74
	75
RÉSUMÉ	76
QUESTIONS	76
SUGGESTIONS DE LECTURE ET RÉFÉRENCES	78
<b>4 Les climats du passé</b>	79
Les cent dernières années	80
Les derniers milliers d'années	90
Les derniers millions d'années	93
Le climat passé était-il stable ?	99
RÉSUMÉ	102
QUESTIONS	103
SUGGESTIONS DE LECTURE ET RÉFÉRENCES	104
<b>5 Modéliser le climat</b>	105
Modéliser la météo	106
Prévisions saisonnières	113
Le système climatique	119
Les rétroactions au sein du système climatique	121
La rétroaction générée par la vapeur d'eau	122
La rétroaction générée par les radiations des nuages	124
La rétroaction exercée par la circulation océanique	125
Rétroactions dues à l'albédo de la glace	128
Les modèles de prédiction climatique	130
Validation du modèle	134
Comparaison avec des observations	137
Le climat est-il chaotique ?	143
La modélisation du climat régional	146
L'avenir de la modélisation climatique	147
RÉSUMÉ	149
QUESTIONS	149
SUGGESTIONS DE LECTURE ET RÉFÉRENCES	151
<b>6 Le changement climatique au XXI<sup>e</sup> siècle et au-delà</b>	153
Les scénarios d'émission	154
Les projections des modèles	158
Les projections de la température moyenne globale	160
Les équivalents dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> e)	165
Les distributions spatiales régionales du changement climatique	167
Les changements affectant les phénomènes climatiques extrêmes	173
Les modèles climatiques régionaux	180
Le changement climatique à plus long terme	182
Variations de la circulation thermohaline océanique	183
Les autres facteurs qui pourraient influencer le changement climatique	185
RÉSUMÉ	187
QUESTIONS	188
SUGGESTIONS DE LECTURE ET RÉFÉRENCES	189



<b>7 Les impacts du changement climatique</b>	191
Un enchevêtrement de modifications complexes	192
De combien le niveau de la mer montera-t-il ?	194
Les impacts dans les régions côtières	202
L'accroissement de la consommation humaine des ressources d'eau douce	210
L'impact du changement climatique sur les ressources d'eau douce	213
L'impact sur l'agriculture et la production alimentaire	219
L'impact sur les écosystèmes	227
L'impact sur la santé humaine	239
L'adaptation au changement climatique	242
Chiffrer le coût des impacts: les événements extrêmes	246
Chiffrer le coût total des impacts	251
RÉSUMÉ	260
QUESTIONS	261
SUGGESTIONS DE LECTURE ET RÉFÉRENCES	263
<b>8 Pourquoi devrions-nous être inquiets ?</b>	265
La Terre en équilibre	266
Exploitation	267
« Retour à la nature »	268
La maîtrise technique	269
L'unité de la Terre	270
Les valeurs environnementales	276
Les gardiens de la création	279
L'équité intergénérationnelle et internationale	282
La volonté d'agir	283
RÉSUMÉ	285
QUESTIONS	286
SUGGESTIONS DE LECTURE ET RÉFÉRENCES	288
<b>9 Soupeser les incertitudes</b>	289
L'incertitude scientifique	290
Les évaluations du GIEC	293
La réduction des incertitudes	298
Le développement durable	301
Pourquoi ne pas adopter la politique de l'autruche ?	304
Le principe de précaution	305
Les principes d'une action internationale	308
Un peu d'économie mondiale	308
RÉSUMÉ	319
QUESTIONS	320
SUGGESTIONS DE LECTURE ET RÉFÉRENCES	321



<b>10 Une stratégie d'action pour ralentir et stabiliser le changement climatique</b>	323
La Convention sur le Climat	324
La stabilisation des émissions	326
Le Protocole de Montréal	327
Le Protocole de Kyoto	328
Les forêts	334
La réduction des sources de gaz à effet de serre autres que le dioxyde de carbone	339
La stabilisation des concentrations en dioxyde de carbone	342
Le choix du niveau de stabilisation	347
Réaliser l'objectif de la convention sur le climat	352
RÉSUMÉ	356
QUESTIONS	357
SUGGESTIONS DE LECTURE ET RÉFÉRENCES	359
<b>11 Énergie et transport pour le futur</b>	361
La demande et l'offre d'énergie dans le monde	362
Les projections énergétiques pour le futur	367
Projections des investissements dans le domaine de l'énergie	371
Une stratégie énergétique à long terme	373
Bâtiments: conservation de l'énergie et efficacité énergétique	374
Les économies d'énergie et de dioxyde de carbone dans les transports	383
Les économies d'énergie et de dioxyde de carbone dans l'industrie	385
La production d'électricité décarbonée	387
L'énergie hydraulique	392
L'énergie générée par la biomasse	394
Les biocarburants	399
L'énergie éolienne	401
L'énergie du Soleil: le chauffage solaire	403
L'énergie du Soleil: la concentration de la puissance solaire	405
L'énergie du Soleil: le photovoltaïque solaire	405
Les autres énergies renouvelables	411
Le soutien et le financement des énergies décarbonées	415
Les technologies et le potentiel d'atténuation en 2030	419
La technologie à plus long terme	420
Un futur sans carbone	423
RÉSUMÉ	429
QUESTIONS	431
SUGGESTIONS DE LECTURE ET RÉFÉRENCES	434
<b>12 Le village global</b>	435
Réchauffement global – pollution <i>globale</i>	436
La durabilité – un autre défi <i>global</i>	437
Ce n'est pas le seul problème global	439
Un défi pour l'ensemble de la société	442

La conception et la conduite de la recherche sur l'environnement	445
L'objectif de l'assistance bienveillante de l'environnement	448
QUESTIONS	450
SUGGESTIONS DE LECTURE ET RÉFÉRENCES	452
<b>Annexe 1</b>	453
<b>Annexe 2</b>	455
<b>Sources et remerciements pour les figures, photos et tableaux</b>	455
<b>Glossaire</b>	463
<b>Index</b>	473



# Le réchauffement climatique

## Un bilan de l'état actuel de nos connaissances sur le changement climatique, sur ses impacts et sur les solutions à apporter pour l'atténuer.

Spécialiste en physique de l'atmosphère et ancien membre du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), Sir John Houghton est l'un des rares scientifiques du monde qui puisse légitimement qualifier son ouvrage d'« état des lieux complet » sur le changement climatique.

Dans ce livre, il y expose, en douze chapitres, les dernières découvertes en climatologie et les dernières projections concernant les impacts du changement climatique au XXI<sup>e</sup> siècle, mais également les stratégies d'adaptation et d'atténuation qui existent.

Ainsi, il montre, par exemple, comment ralentir ou stabiliser le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre générées par les activités humaines. Il aborde en particulier les enjeux associés à notre consommation d'énergie, à nos habitudes de transport et à d'autres changements globaux comme la déforestation ou la croissance démographique.

Pourtant complexes, ces thématiques sont traitées de manière claire et complète, en se basant sur le quatrième rapport d'évaluation du GIEC et de nombreuses autres sources citées tout au long de l'ouvrage. Ce livre se démarque dès lors des ouvrages polémiques, en exposant les seuls faits établis scientifiquement. Il explique notamment comment fonctionne un modèle climatique et expose systématiquement les incertitudes associées aux résultats de ces modèles.

À la fois rigoureux et accessible, abondamment illustré et documenté, cet ouvrage donnera aux profanes les clefs de compréhension du changement climatique, tout en proposant aux lecteurs avisés un aperçu complet de l'état actuel de nos connaissances sur les différentes facettes de l'un des principaux défis du XXI<sup>e</sup> siècle.

### Les points forts de cet ouvrage sont les suivants :

- Une mise à jour avec les informations les plus récentes, les plus précises et les plus compréhensibles
- Il est accessible à la fois aux scientifiques et aux non-scientifiques
- Il est exhaustif
- Il convient comme manuel général à l'attention des étudiants, qu'ils soient lycéens ou diplômés d'université
- Une présentation visuelle simple et efficace

**John Houghton** a présidé et co-présidé les évaluations scientifiques du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) depuis ses débuts, en 1988, et jusqu'en 2002.

HOUGHTON  
ISSN 2032-7048  
ISBN 978-2-8041-6338-9

Imprimé sur papier recyclé

[www.deboeck.com](http://www.deboeck.com)



9 782804 163389