

Changement climatique

identification et projections

Philippe de Larminat



ISTE
editions

Table des matières

Chapitre 1. Introduction	9
1.1. Contexte	9
1.2. L'identification	11
1.3. Attentes et résultats	12
1.4. Contenu de l'ouvrage	14
Chapitre 2. Données climatiques	19
2.1. Les sources	19
2.2. La température globale	19
2.3. Concentration de CO ₂ atmosphérique	24
2.4. L'activité solaire	25
2.5. L'activité volcanique	32
Chapitre 3. La guerre des graphes	35
3.1. Historique	35
3.2. Des polémiques inconsistantes	40
3.3. Des données exploitables	43
Chapitre 4. Formulation d'un modèle à bilan énergétique	45
4.1. Modèles d'état et transmittances	45
4.2. Structure d'un modèle à bilan énergétique	48
4.3. Spécificité des EBM	50
4.4. Paramétrage dynamique	53

Chapitre 5. Paramètres présumés	57
5.1. Terminologie	57
5.2. Sensibilité climatique S_{clim}	59
5.3. Coefficient de forçage radiatif α_1	59
5.4. Coefficient de réaction climatique λ_G	60
5.5. Sensibilité à l'irradiance S_2	61
5.6. Sensibilité à l'activité volcanique S_3	63
5.7. Sensibilité climatique ou sensibilité anthropique	63
5.8. Retour sur les incertitudes	64
Chapitre 6. Méthode d'identification	67
6.1. Etat de la question	67
6.2. Méthode de l'erreur de sortie	69
6.3. Variance de l'erreur d'estimation	70
6.4. Test d'hypothèse et domaines de confiance	72
6.5. Conditions d'application	73
Chapitre 7. Résultats partiels	75
7.1. Une sélection de données	75
7.2. Identification libre	77
7.3. Identifications forcées	81
7.4. Analyses statistiques	85
Chapitre 8. Résultats d'ensemble	89
8.1. Remarques préliminaires	89
8.2. Domaines et intervalles de confiance	90
8.3. Tests d'hypothèses	93
8.4. Commentaires	94
Chapitre 9. Simulations historiques	97
9.1. Vue d'ensemble des simulations du GIEC	97
9.2. Simulations comparées	97
9.3. Les RCP (<i>Representative Concentration Pathways</i>)	100
9.4. Forçages radiatifs comparés	103
Chapitre 10. Projections climatiques à long terme	105
10.1. Scénarios et projections du GIEC	105
10.2. Scénarios compatibles EBM	107
10.3. Projections à long terme	108
10.4. Un scénario catastrophe	110
Chapitre 11. Prédictions à court terme	113
11.1. Prédictions décennales par GCM	113
11.2. La variabilité naturelle du climat	115
11.3. Estimation d'état et prédiction	118
11.4. Prédictions décennales basées EBM	120
11.5. Prévisions <i>a posteriori</i>	121
Chapitre 12. Conclusion	125
12.1. Sur l'identification	125
12.2. Sensibilité climatique	126
12.3. Activité solaire	127
12.4. Capacité prédictive	128
12.5. Perspectives	128
Liste des acronymes	129
Bibliographie	131
Index	137

Selon certains scénarios d'émissions de CO₂, la concentration atmosphérique future pourrait tripler d'ici la fin du siècle.

Les très grands modèles numériques destinés à effectuer les projections climatiques correspondantes sont conçus et quantifiés à partir des lois de la physique. Malheureusement, beaucoup de celles-ci, relatives à la genèse des nuages, aux modalités de l'effet de serre, ou à l'intervention de l'activité solaire, sont encore mal établies.

Cet ouvrage traite de la modélisation climatique autrement : par les techniques éprouvées de l'identification des systèmes dynamiques, selon l'optique boîte noire. A partir des observations climatiques millénaires, les modèles globaux obtenus sont validés statistiquement et confortés par les simulations qui en résultent.

Ce livre apporte ainsi des éléments constructifs, reproductibles par tout adepte de la simulation numérique, climatologue expert ou non. Il est accessible à tout lecteur intéressé par la question climatique.

L'auteur

Auteur de nombreuses publications et ouvrages en contrôle-commande, Philippe de Larminat est expert en modélisation des processus.

ISTE
editions

