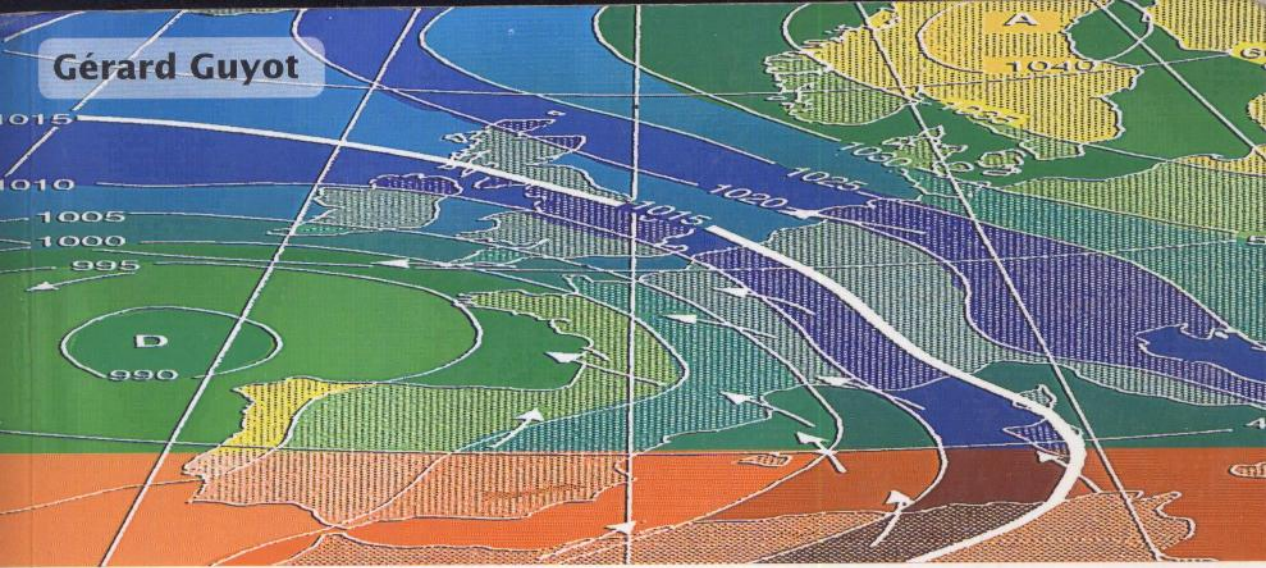


Gérard Guyot



# Climatologie de l'environnement

Cours et exercices corrigés

**2<sup>e</sup> édition**

Préface de Jean Mamy

Master  
CAPES  
Agrégation



057730

DUNOD

Gérard Guyot

ECL 156

057730

③

# Climatologie de l'environnement



Cours et exercices corrigés

2<sup>e</sup> édition

Préface de Jean Mamy



057730

DUNOD

# Sommaire



<b>Avant-propos</b>	<b>XI</b>
<b>CHAPITRE 1 • Le rayonnement</b>	<b>1</b>
1.1 Lois générales du rayonnement (rappels)	1
1.2 Les rayonnements naturels	15
1.3 Interaction des rayonnements électromagnétiques avec les plantes	30
1.4 Utilisation du rayonnement photosynthétiquement actif	49
<b>Exercices</b>	<b>59</b>
<b>CHAPITRE 2 • Échanges de chaleur et de masse par conduction et convection</b>	<b>62</b>
2.1 Rappels et définitions relatifs aux échanges thermiques	62
2.2 Les échanges de chaleur par conduction	65
2.3 Convection et turbulence	74
2.4 Profil vertical de vitesse du vent au voisinage du sol	80
2.5 Transferts convectifs de chaleur et de masse	89
2.6 Équation du bilan d'énergie	102
<b>Exercices</b>	<b>104</b>
<b>CHAPITRE 3 • L'eau</b>	<b>106</b>
3.1 L'humidité atmosphérique	106
3.2 Les précipitations	113
3.3 Circulation de l'eau dans le continuum sol-plante-atmosphère (CSPA)	120
3.4 Circulation de l'eau dans la plante	125
3.5 L'évapotranspiration	133
3.6 Estimation de l'évapotranspiration	146
<b>Exercices</b>	<b>165</b>
<b>CHAPITRE 4 • Atmosphère et climat</b>	<b>167</b>
4.1 Structure de l'atmosphère	167
4.2 Les profils verticaux dans les basses couches de l'atmosphère	170
4.3 Les mouvements latéraux dans l'atmosphère	191
4.4 La circulation atmosphérique	203
4.5 Nuages et précipitations	219

4.6	L'effet de serre de l'atmosphère	226
	<b>Exercices</b>	237
<b>CHAPITRE 5 • Topoclimats et microclimats</b>		<b>239</b>
5.1	Effets des éléments du paysage dans les zones planes ou faiblement ondulées	240
5.2	Action dynamique du relief	266
5.3	Action thermique du relief	272
	<b>Exercices</b>	285
<b>CHAPITRE 6 • Climatologie et agroclimatologie</b>		<b>287</b>
6.1	Définitions	287
6.2	Recueil et organisation des données	291
6.3	Analyse statistique des données climatiques	296
6.4	Les indices climatiques	310
6.5	Les sommes de températures	321
6.6	Les études agroclimatiques	330
	<b>Exercices</b>	340
<b>CHAPITRE 7 • La mesure des facteurs climatiques</b>		<b>345</b>
7.1	Caractères généraux des appareils de mesure	345
7.2	Mesure de la température	354
7.3	Mesure de l'humidité de l'air	384
7.4	Mesure de la vitesse et de la direction du vent	398
7.5	Mesure des composantes du bilan radiatif	417
7.6	Mesure des précipitations	437
7.7	Mesure de l'évaporation et de l'évapotranspiration	441
7.8	Mesure de la pression atmosphérique	449
7.9	Les stations météorologiques automatiques	453
	<b>Exercices</b>	459
<b>Annexes</b>		<b>462</b>
<b>Solutions des exercices</b>		<b>465</b>
<b>Liste des symboles</b>		<b>474</b>
<b>Références bibliographiques</b>		<b>483</b>
<b>Index</b>		<b>507</b>

## Contents

<b>Foreword</b>	<b>XI</b>	
<b>CHAPTER 1 • Electromagnetic radiation</b>	<b>1</b>	
1.1	General laws of electromagnetic radiation	1
1.2	Natural radiation	15
1.3	Interaction between electromagnetic radiation and plants	30
1.4	Utilisation of photosynthetically active radiation	49
	<b>Exercises</b>	59
<b>CHAPTER 2 • Heat and mass exchanges by conduction and convection</b>	<b>62</b>	
2.1	Definitions relative to thermal exchanges	62
2.2	Heat exchanges by conduction	65
2.3	Convection and turbulence	74
2.4	Vertical profile of wind speed near the ground surface	81
2.5	Heat and mass transfer by convection	90
2.6	Equation of the energy balance	102
	<b>Exercises</b>	105
<b>CHAPTER 3 • Water</b>	<b>107</b>	
3.1	Atmospheric humidity	107
3.2	Precipitation	114
3.3	Water flow in the soil-plant-atmosphere continuum (CSPA)	121
3.4	Water flow into the plant	126
3.5	Evapotranspiration	134
3.6	Estimation of evapotranspiration	147
	<b>Exercises</b>	166
<b>CHAPTER 4 • Atmosphere and climate</b>	<b>168</b>	
4.1	Structure of the atmosphere	168
4.2	Vertical profiles in the lower layers of the atmosphere	171
4.3	Lateral movements in the atmosphere	192
4.4	Atmospheric circulation	204

4.5	Clouds and precipitation	220
4.6	Atmospheric greenhouse effect	227
	<b>Exercises</b>	238
<b>CHAPTER 5 • Topoclimate et microclimate</b>		<b>240</b>
5.1	Effects of landscape components on climatic factors in a flat or slightly undulated area	241
5.2	Dynamic effects of the relief	267
5.3	Thermal effects of the relief	273
	<b>Exercises</b>	286
<b>CHAPTER 6 • Climatology et agroclimatology</b>		<b>288</b>
6.1	Definitions	288
6.2	Data acquisition and management	292
6.3	Statistical analysis of the climatic data	297
6.4	Climatic indices	311
6.5	Sum of temperatures	322
6.6	Agroclimatic studies	331
	<b>Exercises</b>	341
<b>CHAPTER 7 • Measurement of climatic factors</b>		<b>346</b>
7.1	General characteristics of measuring equipment	346
7.2	Measurement of temperature	355
7.3	Measurement of air humidity	385
7.4	Measurement of surface wind speed and direction	399
7.5	Measurement of radiative balance components	418
7.6	Measurement of precipitation	438
7.7	Measurement evaporation and evapotranspiration	442
7.8	Measurement of atmospheric pressure	450
7.9	Automatic weather stations	454
	<b>Exercises</b>	460
<b>Annex</b>		<b>463</b>
<b>Answers to the exercises</b>		<b>466</b>
<b>List of symbols</b>		<b>475</b>
<b>References</b>		<b>484</b>
<b>Index</b>		<b>507</b>

Gérard Guyot

Préface de Jean Mamy

## Climatologie de l'environnement

Ce livre s'adresse aux étudiants en agronomie, écologie, climatologie ou géographie, ainsi qu'aux professionnels de nombreux champs d'activité : agriculture, eaux et forêts, aménagement du territoire, exploitation des ressources naturelles, génie civil.

Il aborde les écosystèmes climatiques et les échanges énergétiques, de l'échelle planétaire à celle de la plante, voire de l'organe, présente les mécanismes complexes qui interviennent dans la formation des climats et décrit leurs incidences physiques sur l'environnement.

Chaque chapitre se termine par des exercices élaborés pour aider à la compréhension du cours.

2<sup>e</sup> édition

**Gérard Guyot**

Ingénieur agronome et physicien de formation, il a enseigné la bioclimatologie à l'ENSA de Montpellier. Directeur de recherches honoraire à l'INRA d'Avignon, il est également rédacteur en chef de la revue *Agronomy, agriculture and environment*.

**Jean Mamy**

a été directeur scientifique du Secteur Environnement physique et Agronomie de l'INRA.



9 782100 704583

6279368

ISBN 978-2-10-070458-3



Les actus



du savoir

