

Sommaire

Avant-propos	XI
CHAPITRE 1 - Le rayonnement	1
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
Exercices	59
CHAPITRE 2 - Échanges de chaleur et de masse par conduction et convection	62
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
Exercices	104
CHAPITRE 3 - L'eau	106
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
Exercices	165
CHAPITRE 4 - Atmosphère et climat	167
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
	Exercices	237
	CHAPITRE 5 • Topoclimats et microclimats	239
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
	Exercices	285
	CHAPITRE 6 • Climatologie et agroclimatologie	287
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
	Exercices	340
	CHAPITRE 7 • La mesure des facteurs climatiques	345
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
	Exercices	459
	Annexes	462
	Solutions des exercices	465
	Liste des symboles	474
	Références bibliographiques	483
	Index	507

Contents

Foreword	XI
CHAPTER 1 • Electromagnetic radiation	1
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
Exercises	59
CHAPTER 2 • Heat and mass exchanges by conduction and convection	62
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
Exercises	105
CHAPTER 3 • Water	107
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
Exercises	166
CHAPTER 4 • Atmosphere and climate	168
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
	Exercises	238
CHAPTER 5 • Topoclimate et microclimat		240
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
	Exercises	286
CHAPTER 6 • Climatologie et agroclimatologie		288
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
	Exercises	341
CHAPTER 7 • Measurement of climatic factors		346
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
	Exercises	460
	Annex	463
	Answers to the exercises	466
	List of symbols	475
	References	484
	Index	507