

Table des Matières

Préface	V
Table des Matières	IX
Exposé liminaire sur les Gnétophytes	1
1 Partie Spéciale	4
1.1 Ephédrales-Ephédracées, genre <i>Ephedra</i>	4
1.1.1 Germination de la graine, embryon et jeune plantule	4
A. Graine et germination 4 – B. Cotylédons, hypocotyle, noeud cotylédonaire 6 – C. Parcours des faisceaux dans la jeune plantule 8 – D. Vascularisation progressive au noeud cotylédonaire et dans les cotylédons 8	
1.1.2 La Racine primaire	10
A. Méristème radiculaire 10 – B. La racine primaire différenciée 14	
1.1.3 L'apex caulinaire	14
1.1.4 La Feuille	19
A. Organographie 20 – B. Nervures et faisceaux 20 – C. Epiderme et stomates 23 – D. Autres tissus foliaires 24	
1.1.5 La Tige	24
A. Anatomie des tiges et rameaux aériens 25 – B. Bourgeons axillaires et ramification normale 27 – C. Rhizomes 28 – D. Méristèmes intercalaires et zones d'abscission 28 – E. Parcours des faisceaux dans la tige 29 – F. Histologie ligneuse 31 – G. Autres précisions histologiques 34	
1.1.6 La Racine secondaire	36
1.1.7 Le Cône et la fleur femelles	36
A. Organographie 38 – B. L'axe et les bractées du cône 38 – C. Parcours des faisceaux dans le cône 39 – D. Anatomie et parcours des faisceaux dans la fleur 39 – E. Interprétation de la fleur 41 – F. Ontogenèse de la fleur 41	
1.1.8 Le Cône et la fleur mâles	43
A. Organographie 45 – B. Anatomie et vascularisation du cône, des bractées et de la fleur 45 – C. Interprétation de la fleur 45 – D. Ontogenèse 45	

1.1.9	Anthère et microsporogenèse. Pollen et gamétophyte mâle	47
	A. Maturation de l'anthère et microsporogenèse 47 – B. Gamétophyte mâle 48 – C. Le pollen 49	
1.1.10	Ovule et mégasporogenèse. Gamétophyte femelle	49
	A. Mégasporogenèse et sac embryonnaire 50 – B. Cloisonnement du sac embryonnaire et endosperme 53 – C. Archégonies 56 – D. Paroi mégasporale 58 – E. Nucelle et chambre pollinique 60	
1.1.11	Fécondation et embryogenèse	60
	A. Pollination 61 – B. Germination du pollen et tube pollinique 61 – C. Fécondation. Double fécondation? 63 – D. Embryogenèse 65	
1.1.12	Maturation de la graine et du fruit	71
	A. Endosperme 71 – B. Nucelle 72 – C. Tégument et périanthe 72 – D. Bractées 72	
1.1.13	Relations temporelles sur la reproduction	72
1.2	Welwitschiales – Welwitschiacées, genre <i>Welwitschia</i> (W. mirabilis HOOKER)	73
1.2.1	Germination, embryon et jeune plantule	73
	A. Organographie 73 – B. Graine mûre et germination. Formation et croissance du sucoir 75 – C. Cotylédons, gaine et aisselle cotylédonaires 76 – D. Parcours des faisceaux dans la jeune plantule 76	
1.2.2	Radicule et racine primaire	78
	A. Méristème radiculaire 78 – B. Structure primaire 81	
1.2.3	L'axe aérien aux stades initiaux	81
	A. L'apex caulinaire 81 – B. Naissance et première croissance des feuilles. L'axe épicotylé 84 – C. Origine, nature et première croissance des corps écailleux 87	
1.2.4	Les Cotylédons différenciés	89
	A. Nervation 89 – B. Anatomie 91	
1.2.5	Les Feuilles persistantes	92
	A. Organographie 92 – B. Nervation 93 – C. Faisceaux 93 – D. Epiderme 94 – E. Stomates 95 – F. Autres tissus foliaires 96 – G. Méristème intercalaire et différenciation basipète 96	
1.2.6	Les Corps écailleux	97
	A. Organographie 97 – B. Anatomie et histologie 99 – C. Conclusions 104	
1.2.7	La Tige	104
	A. L'axe hypocotylé 104 – B. La couronne et le sort du méristème apical 109 – C. Les rameaux fertiles 112 – D. Précisions histologiques 116	
1.2.8	La Racine secondaire	118
1.2.9	Le Cône et la fleur femelles	119
	A. Organographie 119 – B. L'axe et les bractées du cône 121 – C. Vascularisation de la fleur 122 – D. Autres données anatomiques sur	

la fleur 125 – E. Interprétation de la fleur 126 – F. Ontogenèse de la fleur 129 – G. Ontogenèse du cône 132	
1.2.10 Le Cône et la fleur mâles	134
A. Organographie 134 – B. L'axe et les bractées du cône 136 – C. Vascularisation de la fleur 136 – D. Autres données anatomiques sur la fleur 137 – E. Interprétation de la fleur 137 – F. Ontogenèse de la fleur 139 – G. Ontogenèse du cône 144	
1.2.11 Anthère et microsporogenèse. Pollen et gamétophyte mâle	144
A. Maturation de l'anthère et microsporogenèse 144 – B. Le pollen 146	
1.2.12 Ovule et mégasporogenèse. Gamétophyte femelle	146
A. Mégasporogenèse et sac embryonnaire 146 – B. Cloisonnement du sac et endosperme. Les tubes endospermiques et les gamètes 148 – C. Paroi mégasporale 153 – D. Nucelle et chambre pollinique 153 – E. Les sacs embryonnaires extra-floraux 153 – F. L'ovule avorté de la fleur pseudo-hermaphrodite 155	
1.2.13 Fécondation et embryogenèse	156
A. Pollination 156 – B. Germination du pollen et tube pollinique 156 – C. Fécondation 158 – D. Embryogenèse 158	
1.2.14 Maturation de la graine	167
A. Endosperme 167 – B. Nucelle 167 – C. Tégument et périanthe 167	
1.2.15 Relations temporelles sur la reproduction	168
1.3 Gnétales – Gnétacées, genre <i>Gnetum</i>	168
1.3.1 Germination, embryon et jeune plantule	168
A. Organographie 168 – B. Hypocotyle, cotylédons, noeud cotylédonaire 169 – C. Le sucoir de l'embryon et de la plantule 169 – D. Vascularisation dans la jeune plantule 171	
1.3.2 La Racine en structure primaire	175
Méristème radiculaire 175 – B. Rhizoderme et assise pilifère 176 – C. Exoderme et cortex 176 – D. Endoderme 176 – E. Péricycle et stèle 177 – F. Racines primaires mycorhizées 177	
1.3.3 L'apex caulinaire	177
1.3.4 La Feuille	179
A. Organographie 179 – B. Nervures et faisceaux 180 – C. Epiderme et stomates 181 – D. Autres tissus foliaires 182	
1.3.5 La Tige	183
A. La tige primaire et la structure secondaire normale 183 – B. La structure secondaire anormale et les faisceaux surnuméraires 185 – C. Parcours des faisceaux dans la tige 186 – D. Bourgeons axillaires et ramification 188 – E. Histologie ligneuse 189 – F. Autres données histologiques 192	
1.3.6 La Racine secondaire	193

1.3.7	Le Cône et la fleur femelles	194
	A. Organographie 195 – B. L'axe, les bractées et les cupules du cône 195 – C. Parcours des faisceaux dans le cône 197 – D. Anatomie et parcours des faisceaux dans la fleur 199 – E. Interprétation de la fleur 200 – F. Ontogenèse du cône et de la fleur 201	
1.3.8	Le Cône et la fleur mâles	204
	A. Organographie 204 – B. L'axe, les bractées et les cupules du cône 207 – C. Parcours des faisceaux dans le cône 207 – D. Anatomie et parcours des faisceaux dans la fleur 208 – E. Interprétation de la fleur 208 – F. Ontogenèse du cône 208 – G. Ontogenèse de la fleur 211	
1.3.9	Anthère et microsporogenèse. Pollen et gamétophyte mâle	215
	A. Maturisation de l'anthère 215 – B. Méiose et libération des tétraspores 217 – C. Gamétophyte mâle 217 – D. Le pollen 219	
1.3.10	Ovule et mégasporogenèse. Gamétophyte femelle	221
	A. Mégasporogenèse et sac embryonnaire 223 – B. Accroissement et mitoses libres du sac 223 – C. Cloisonnement du sac embryonnaire et endosperme 225 – D. Différenciation des gamètes 228 – E. Paroi mégasporale 229 – F. Nucelle et chambre pollinique 229	
1.3.11	Fécondation et embryogenèse	231
	A. Pollination 231 – B. Germination du pollen et tube pollinique 233 – C. Fécondation 233 – D. Zygote, suspensor et proembryon 234 – E. Différenciation de l'embryon 239 – F. Polyembryonie 242	
1.3.12	Maturation de la graine	243
	A. Endosperme et nucelle 243 – B. Tégument interne et obturation du micropyle 245 – C. Tégument externe et périanthe 248	
1.3.13	Relations temporelles sur la reproduction	249
2 Partie Générale		250
2.1	Données comparatives et Affinités justifiées	251
2.1.1	Graine et plantule	251
2.1.2	La Racine	251
2.1.3	L'apex caulinaire	252
2.1.4	La Feuille	252
2.1.5	La Tige	253
2.1.6	Histologie	253
	A. Vaisseaux 253 – B. Trachéides et ponctuations aréolées 255 – C. Rayons médullaires 255 – D. Autres données histologiques 255	
2.1.7	Strobiles et fleurs	256
	A. Les strobiles 256 – B. Organisation et homologies florales 256 – C. Le périanthe et les verticilles «disparus» 257 – D. Zygomorphie florale 258 – E. Ontogenèse florale et interprétation du tégument 258	

– F. Les traces d'un second tégument 258 – G. Dioécie, unisexualité, hermaphroditisme 259 – H. La «gymnospermie» des Gnétophytes 259	
2.1.8 Anthère et microsporogenèse	260
2.1.9 Pollen et gamétophyte mâle	260
2.1.10 Ovule et gamétophyte femelle	261
A. Le sac embryonnaire 261 – B. L'endosperme et la réduction du gamétophyte 261 – C. Le «trophophyte» 262 – D. La réduction des gamétanges et les tubes endospermiques 263 – E. Le «tapetum» 263 – F. La chambre pollinique 264	
2.1.11 Fécondation et embryogenèse	264
A. Pollination 264 – B. Germination du pollen et tube pollinique 264 – C. Fécondation 265 – D. Premières divisions du zygote 265 – E. Suspenseurs et proembryons 265 – F. Embryon 265 – G. Polyembryonie 266	
2.1.12 Maturation de la graine	266
2.1.13 Caryologie	266
2.2 Problèmes généraux	267
2.2.1 Homogénéité ou hétérogénéité des Gnétophytes?	267
2.2.2 Groupe ancien ou moderne?	268
2.2.3 Origine et affinités ancestrales	269
A. Affinités ancestrales gymnospermiques 269 – B. Affinités angiospermiques 270 – C. Les Gnétophytes et l'origine des Angiospermes 271	
2.2.4 Conclusions	271
Bibliographie	274
Addendum	286
Index des auteurs	287
Index analytique	291
Index systématique (Genres et Familles)	294