

# LA BOTANIQUE

Pierre JEAN-PROST

APPLICATIONS  
AGRICOLLES  
ET HORTICOLES

TOME II

ÉDITIONS J.-B. BAILLIÈRE

*Verluis*



# TABLE DES MATIÈRES

## PHYSIOLOGIE DE LA NUTRITION

### INTRODUCTION A LA PHYSIOLOGIE DE LA NUTRITION

#### Chapitre premier

#### COMPOSITION CHIMIQUE DES PLANTES

I. Méthodes de recherche .....	6
A. Méthode analytique .....	6
1. Principe .....	6
2. Réalisation .....	6
3. Résultats .....	8
4. Critiques .....	9
5. Application : diagnostic foliaire .....	9
B. Méthode synthétique .....	9
1. Principe .....	9
2. Réalisation .....	9
a) Pour les plantes vertes. — b) Pour les plantes non vertes.	
3. Applications .....	10
a) Expérimentation en plein champ. — b) Cultures sans sol. —	
c) Cultures de tissus.	
C. Méthode des éléments radioactifs .....	13
II. Rôle des éléments constitutifs des plantes .....	13
A. Éléments majeurs : C, H, O, N, P, K, S, Ca, Mg, Na, Si, I .....	13
B. Éléments catalytiques : Fe, B, Mn, Cu, Zn, Mo, Cl .....	15
III. Intérêt agricole .....	16

#### Chapitre II

#### ALIMENTATION DES PLANTES EN EAU ET EN MATIÈRES MINÉRALES

I. Absorption de l'eau et des matières minérales .....	17
A. Organes d'absorption .....	17
B. Variations de l'intensité de l'absorption .....	19
C. Absorption sélective .....	20
D. Loi du minimum .....	20
E. Généralisation : loi du facteur limitant .....	21

F. Compléments sur les substances absorbées .....	21
G. Mécanisme de l'absorption .....	22
1. Transport passif : entraînement, diffusion, osmose, pression osmotique, pression de succion, constitution et rôle du sol, force de rétention, adsorption .....	22
2. Transport actif .....	25
3. Généralisation .....	26
4. Absorption et exorption .....	26

II. Cheminement horizontal de l'eau et des matières minérales .....	26
Constatation .....	26
Explications .....	27

III. Sève brute .....	28
A. Origine .....	28
B. Composition .....	28
C. Transit vertical ou translocation .....	28
Lieu, vitesse, mécanisme, conclusion .....	29

IV. Intérêt agricole .....	32
----------------------------	----

#### Chapitre III

#### ÉMISSION D'EAU

I. Transpiration .....	34
A. Mise en évidence .....	34
Expériences .....	34
B. Mesures .....	35
C. Intensité .....	35
D. Évapotranspiration .....	36
E. Voies d'émission .....	37
F. Variations de l'intensité .....	39
1. Facteurs externes .....	39
2. Facteurs internes .....	39
3. Adaptation des végétaux .....	40
4. Périodicité .....	40
5. Transpiration et absorption .....	41
G. Rôles de la transpiration .....	41
II. Sudation .....	42
III. Production de nectar .....	42
IV. Cycle de l'eau .....	43
V. Intérêt agricole de l'émission d'eau .....	43

Chapitre IV

**ASSIMILATION CHLOROPHYLLIENNE  
OU PHOTOSYNTÈSE**

<b>I. Mise en évidence des échanges gazeux</b> .....	46
A. <i>Plantes aquatiques</i> .....	46
Mise en évidence du besoin de lumière et du dégagement d'O <sub>2</sub> ...	46
Mise en évidence du besoin de CO <sub>2</sub> et de l'action des anesthésiques.	46
B. <i>Plantes aériennes</i> .....	47
1. Méthode de l'atmosphère confinée.....	47
2. Méthode du courant d'air continu.....	47
<b>II. Mise en évidence de la synthèse de substances organiques</b> ...	48
<b>III. Mesure des échanges gazeux chlorophylliens. Intensité</b> .....	49
A. <i>Principe</i> .....	49
B. <i>Réalisation</i> .....	50
C. <i>Calculs</i> .....	50
D. <i>Intensité de la photosynthèse</i> .....	51
<b>IV. Variation de l'intensité de la photosynthèse</b> .....	51
A. <i>Dispositif expérimental</i> .....	51
B. <i>Expériences et constatations</i> .....	52
C. <i>Conclusions</i> .....	53
D. <i>Résumé et complément</i> .....	53
1. <i>Facteurs externes</i> .....	53
2. <i>Facteurs internes</i> .....	54
3. <i>Périodicité</i> .....	55
E. <i>Interdépendance des facteurs — Loi du minimum</i> .....	55
<b>V. La chlorophylle</b> .....	55
A. <i>Localisation : les chloroplastes</i> .....	55
B. <i>Extraction</i> .....	57
C. <i>Proportion des différents pigments</i> .....	58
D. <i>Constitution chimique</i> .....	58
E. <i>Formation</i> .....	59
F. <i>Propriétés</i> .....	59
Notions d'optique : décomposition de la lumière blanche.....	60
Explications.....	60
Expériences — Conclusion.....	60
<b>VI. Mécanisme</b> .....	62
<b>VII. Substances issues de la photosynthèse</b> .....	64
A. <i>Formation des glucides</i> .....	64

B. <i>Formation des protéides</i> .....	64
C. <i>Formation des lipides</i> .....	65
<b>VIII. Intérêt pratique de la photosynthèse</b> .....	65

Chapitre V

**NUTRITION AZOTÉE**

<b>I. Importance et rôles de l'azote</b> .....	67
<b>II. L'azote dans le sol</b> .....	
A. <i>Formes de l'azote du sol</i> .....	67
B. <i>Transformations de l'azote combiné du sol</i> .....	67
1. <i>Humification</i> .....	68
2. <i>Ammonisation</i> .....	69
3. <i>Nitrification</i> .....	70
4. <i>Entraînement par les eaux d'infiltration</i> .....	71
5. <i>Réorganisation</i> .....	71
6. <i>Dénitrification</i> .....	71
C. <i>Fixation de l'azote libre du sol</i> .....	71
C <sub>1</sub> <i>Bactéries libres du sol</i> .....	71
1. <i>Observation</i> .....	71
2. <i>Expérience de Berthelot</i> .....	72
3. <i>Bactéries responsables</i> .....	72
C <sub>2</sub> <i>Bactéries associées aux légumineuses</i> .....	73
1. <i>Particularités des légumineuses</i> .....	73
2. <i>Nodosités</i> .....	74
3. <i>Bactéries des nodosités</i> .....	75
<b>III. L'azote dans les plantes</b> .....	77
A. <i>Protéogenèse. Définition, expérience, conditions, protéides cellulaires, intérêt, mécanisme</i> .....	77
B. <i>Protéolyse. Définition, expérience, variations, mécanisme</i> .....	83
<b>IV. Cycle de l'azote</b> .....	84
<b>V. Intérêt agricole de la nutrition azotée</b> .....	84

Chapitre VI

**SÈVE ÉLABORÉE**

<b>I. Composition</b> .....	87
<b>II. Circulation</b> .....	87
A. <i>Voie empruntée</i> .....	87

**RÉSERVES ET DÉCHETS**

B. Sens de la circulation.....	88
C. Vitesse de la circulation.....	90
D. Mécanisme.....	90
E. Destination des substances élaborées.....	90
<b>III. Intérêt agricole.....</b>	<b>91</b>
Chapitre VII	
<b>RESPIRATION VÉGÉTALE, RÉSISTANCE A L'ASPHYXIE, FERMENTATION</b>	
<b>I. Mise en évidence de la respiration.....</b>	<b>92</b>
1. Expériences sur les plantes sans chlorophylle.....	92
2. Expérience sur les plantes vertes.....	93
3. Organes de la respiration.....	93
<b>II. Mesure de l'intensité des échanges gazeux respiratoires.....</b>	<b>93</b>
Définition de l'intensité de la respiration.....	93
A. Principe de la mesure.....	93
B. Réalisation.....	93
1. Méthode du courant d'air continu.....	93
2. Méthode de l'air confiné.....	94
C. Résultats.....	95
<b>III. Variations de l'intensité respiratoire.....</b>	<b>95</b>
A. Facteurs externes.....	95
B. Facteurs internes.....	96
<b>IV. Quotient respiratoire.....</b>	<b>96</b>
<b>V. Chaleur végétale.....</b>	<b>97</b>
<b>VI. Mécanisme de la respiration.....</b>	<b>97</b>
<b>VII. Sièges de la respiration.....</b>	<b>98</b>
<b>VIII. Photorespiration.....</b>	<b>98</b>
<b>IX. Résistance à l'asphyxie et fermentation.....</b>	<b>99</b>
A. 1 <sup>re</sup> expérience : levure de bière, fermentation alcoolique.....	99
B. 2 <sup>e</sup> expérience : organes de végétaux supérieurs.....	100
C. Autres fermentations.....	100
D. Respiration et fermentation.....	101
E. Plantes aérobies et plantes anaérobies.....	101
<b>X. Intérêt agricole.....</b>	<b>102</b>
<b>XI. Cycles du carbone, de l'oxygène, de l'énergie.....</b>	<b>103</b>

Distinction entre réserves et déchets.....	105
<b>Réserves végétales.....</b>	<b>105</b>
<b>I. Origine.....</b>	<b>105</b>
<b>II. Recherche et observations.....</b>	<b>106</b>
A. Tubercule de pomme de terre.....	106
B. Grain de blé.....	106
C. Graine de datte.....	107
D. Graine de ricin.....	107
<b>III. Localisation.....</b>	<b>108</b>
A. Organes de réserve.....	108
B. Tissu de réserve.....	108
C. Cellules.....	108
<b>IV. Nature.....</b>	<b>109</b>
A. Eau.....	109
B. Air.....	109
C. Glucides.....	109
D. Lipides.....	110
E. Protides.....	110
<b>V. Utilisation des réserves par les plantes.....</b>	<b>110</b>
A. Périodes d'emploi.....	110
B. Transformations.....	110
<b>Déchets.....</b>	<b>111</b>
<b>I. Origine.....</b>	<b>111</b>
<b>II. Mise en évidence.....</b>	<b>111</b>
<b>III. Rejet des déchets par les plantes.....</b>	<b>112</b>
<b>IV. Nature, localisation, usages des déchets.....</b>	<b>112</b>
A. Essences.....	112
B. Résines.....	113
C. Sels.....	113
D. Alcaloïdes.....	113
E. Hétérosides.....	113
F. Latex.....	114
<b>V. Intérêt agricole, alimentaire et industriel des réserves et des déchets.....</b>	<b>114</b>
<b>Schéma de la vie d'une plante verte en milieu aérobie.....</b>	<b>114</b>

## LES ENNEMIS DES CULTURES

### Chapitre IX

#### COLLECTION D'ENNEMIS DES CULTURES

Observations dirigées .....	116
Détermination .....	117
Ouvrages .....	117

### Chapitre X

#### LES CHAMPIGNONS

Classification .....	118
Reconnaissance des principaux champignons parasites.....	118
Aspect des principales maladies causées par des champignons.....	120

### Chapitre XI

#### LES INSECTES ET LES AUTRES INVERTÉBRÉS

Caractères généraux .....	122
Classification .....	122
Reconnaissance des insectes parfaits.....	123
des œufs .....	123
des nymphes .....	123
des larves .....	124
Les autres groupes d'invertébrés nuisibles.....	125

### Chapitre XII

#### RECONNAISSANCE DES PRINCIPAUX PARASITES SELON L'ASPECT DES DÉGATS

Liste sommaire des ennemis classés par plante-hôte.....	126
---	-----

### Chapitre XIII

#### NUTRITION DES PLANTES SANS CHLOROPHYLLE, DES BACTÉRIES ET DES VIRUS

I. Généralités .....	134
A. Constatations .....	134
B. Expériences .....	134
C. Autotrophie et hétérotrophie.....	135

II. Saprophytisme .....	135
A. Exemples .....	135
1. Champignons.....	135
2. Bactéries .....	136
3. Phanérogames .....	136
B. Point de vue écologique.....	136
III. Parasitisme.....	136
A. Exemples .....	136
1. Champignons .....	136
2. Bactéries .....	137
3. Virus .....	137
4. Phanérogames parasites .....	137
a) Cuscutes. — b) Orobanches. — c) Cytinet hypociste. —	
d) Gui. — e) Rhinante, mélampyre, euphrase. — f) Osyris	
blanc, Thésium.	
B. Différents degrés de parasitisme.....	139
C. Point de vue écologique.....	140
D. Caractères des parasites .....	140
1. Appareil végétatif.....	140
2. Appareil reproducteur .....	140
3. Spécificité .....	140
E. Réactions de l'hôte.....	140
IV. Symbiose .....	141
A. Lichens .....	141
B. Légumineuses et bactéries des racines.....	142
C. Mycorhizes .....	142
1. Mycorhizes ectotrophes .....	142
2. Mycorhizes endotrophes.....	143
D. Symbiose entre plantes et animaux.....	144
E. Théorie symbiotique cellulaire .....	144
V. Conclusion .....	144
VI. Intérêt agricole .....	146
VII. Comparaison de la physiologie de la nutrition des végétaux et des animaux.....	146
VIII. Chaîne alimentaire .....	146

### Chapitre XIV

#### PHYSIOLOGIE DE LA CROISSANCE

#### INTRODUCTION A LA PHYSIOLOGIE DE LA CROISSANCE

Définition : croissance, développement.....	147
A. Périodes du développement.....	147
B. Modifications anatomiques.....	148

C. Mesure de la croissance et du développement.....	148
D. Variations.....	149
E. Facteurs de la croissance et du développement.....	149

## Chapitre XV

### ACTION DES FACTEURS INTERNES SUR LA CROISSANCE : AUXINE ET PHYTOHORMONES

<b>I. Mise en évidence de l'auxine</b> .....	150
Expériences .....	150
Mode opératoire et constatations.....	150
Conclusions .....	151
<b>II. Extraction de l'auxine et dosage</b> .....	151
<b>III. Constitution chimique</b> .....	152
<b>IV. Évolution de l'auxine dans la plante</b> .....	152
A. Formation .....	153
B. Circulation .....	153
C. Destruction.....	153
<b>V. Propriétés de l'auxine</b> .....	154
A. Prolifération cellulaire.....	154
B. Élongation cellulaire.....	155
C. Différenciation.....	155
<b>VI. Autres phytohormones</b> .....	156
A. Phytohormones naturelles : gibbérellines, cytokinines, blastokolines, éthylène, acide abscissique, vitamines.....	156
B. Phytohormones de synthèse.....	158
<b>VII. Conclusion</b> .....	158
<b>VIII. Intérêt agricole des hormones végétales</b> .....	158
A. Explication de pratiques anciennes .....	159
B. Création de techniques nouvelles.....	160
1. Action des hormones, en général, sur les plantes.....	160
2. Produits utilisés et leur action .....	161
Substances de croissance.....	161
Herbicides .....	162

3. Différents emplois en agriculture.....	163
a) Forçage. — b) Bouturage. — c) Éclaircissage des grappes. — d) Éclaircissage des fruits. — e) Lutte contre les gelées printanières. — f) Conservation des pommes de terre. — g) Retardement de la chute des fruits mûrs. — h) Développement de fruits sans fécondation. — i) Réduction de l'allongement des tiges. — j) Limitation de la croissance. — k) Destruction des mauvaises herbes.	

## Chapitre XVI

### ACTION DES FACTEURS EXTERNES SUR LA CROISSANCE

<b>I. Action uniforme de la température</b> .....	167
A. Thermopériodicité .....	167
B. Vernalisation .....	168
<b>II. Action uniforme de la lumière</b> .....	168
A. Sur la croissance en poids.....	168
B. Sur la croissance en longueur.....	168
C. Sur la floraison.....	169
<b>III. Phototropisme</b> .....	170
A. Constatation .....	170
B. Mise en évidence.....	170
C. Étude expérimentale.....	170
D. Temps du phototropisme .....	171
E. Mécanisme, influence de l'auxine.....	171
<b>IV. Géotropisme</b> .....	172
A. Constatations .....	172
B. Mise en évidence.....	172
C. Recherche de la cause du géotropisme.....	173
D. Étude expérimentale .....	174
E. Temps du géotropisme.....	175
F. Mécanisme, influence de l'auxine.....	175
<b>V. Autres tropismes</b> .....	176
<b>VI. Conclusion sur les tropismes</b> .....	177
<b>VII. Intérêt scientifique et agricole des facteurs extérieurs de la croissance</b> .....	177
A. Les phytotrons.....	177
B. Cultures sous abris.....	178