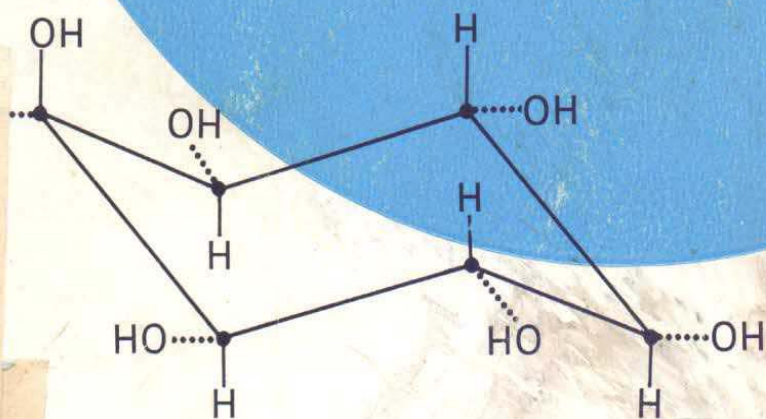


Chimie  
des substances naturelles  
Collection dirigée  
par Edgar Lederer

Théodore Posternak

# Les cyclitols

Chimie  
Biochimie  
Biologie



Actualités scientifiques et industrielles 1294  
Hermann Paris

## TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS . . . . .	5
ABRÉVIATIONS . . . . .	8

### PREMIÈRE PARTIE

#### CHIMIE DES CYCLITOLS

#### CHAPITRE I. INTRODUCTION A LA CHIMIE DES CYCLITOLS.

I.1. GÉNÉRALITÉS. . . . .	10
I.1.1. Stéréoisomérisation des cyclitols . . . . .	10
I.1.2. Nomenclature et numérotation . . . . .	11
I.1.3. Conformation des cyclitols . . . . .	15
I.1.4. Conformation de la cyclohexanone, du cyclohexène et de son époxyde . . . . .	20
I.1.5. Analyse conformationnelle . . . . .	21
I.2. CONFORMATION ET PROPRIÉTÉS PHYSIQUES . . . . .	22
I.2.1. Spectres infra-rouges . . . . .	22
I.2.2. Résonance magnétique nucléaire . . . . .	22
I.2.3. Propriétés chromatographiques . . . . .	23
I.3. CONFORMATION ET RÉACTIVITÉ CHIMIQUE . . . . .	26
I.3.1. Formation et hydrolyse d'esters ; méthylation . . . . .	27
I.3.2. Déshydrogénation d'alcools secondaires . . . . .	27
I.3.3. Condensations avec l'acétone ; dérivés isopropylidéniques . . . . .	28
I.3.4. Oxydations par l'acide periodique et par le tétra-acétate de plomb . . . . .	29
I.3.5. Esters boriques . . . . .	31
I.3.6. Migrations $N \rightleftharpoons O$ de groupes acyles. . . . .	33
I.4. RÉACTIONS A EXIGENCES STÉRÉOCHIMIQUES PARTICULIÈRES DES ÉTATS INTERMÉDIAIRES . . . . .	34
I.4.1. Introduction . . . . .	34
I.4.2. Ouverture et fermeture d'anneaux d'époxyde-1,2 . . . . .	36
I.4.3. Réactions d'amines avec l'acide nitreux . . . . .	39
I.5. RÉACTIONS GÉNÉRALES DES CYCLITOLS. . . . .	41
I.5.1. Caractères chimiques généraux. . . . .	41
I.5.2. Point de fusion et solubilité . . . . .	41
I.5.3. Estérification . . . . .	42

I.5.4. Action des hydracides halogénés . . . . .	42
I.5.5. Méthylation. . . . .	43
I.5.6. Condensation avec l'acétone . . . . .	43
I.5.7. Scissions glycoliques . . . . .	43
I.5.8. Acide nitrique . . . . .	44
I.5.9. Permanganate . . . . .	45
I.5.10. Brome et hypobromite . . . . .	46
I.5.11. Oxydation bactérienne . . . . .	46
I.5.12. Oxygène en présence de platine . . . . .	46
I.5.13. Sels complexes de métaux lourds . . . . .	46
I.6. MÉTHODES ANALYTIQUES GÉNÉRALES . . . . .	47
I.6.1. Réaction de Scherer . . . . .	47
I.6.2. Méthodes chromatographiques . . . . .	48
CHAPITRE II. LE MÉSO-INOSITOL (MYO-INOSITOL).	
II.1. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES. . . . .	53
II.1.1. Propriétés cristallographiques . . . . .	53
II.1.2. Point de fusion et d'ébullition ; solubilité . . . . .	54
II.1.3. Chaleurs moléculaires de dissolution, de combustion et de formation . . . . .	55
II.1.4. Spectre et pouvoir rotatoire . . . . .	55
II.2. STRUCTURE ET CONFIGURATION . . . . .	55
II.2.1. Détermination de la structure . . . . .	55
II.2.2. Détermination de la configuration . . . . .	56
II.3. SYNTHÈSES DU MS-INOSITOL . . . . .	59
II.3.1. Signification des premières tentatives . . . . .	59
II.3.2. Synthèse de Wieland et Wisbart . . . . .	60
II.3.3. Synthèse de Fischer-Posternak . . . . .	62
II.3.4. Synthèse de Nakajima et coll. . . . .	64
II.3.5. Ms-inositol marqué par du tritium ou du deutérium . . . . .	66
II.4. PROPRIÉTÉS CHIMIQUES ET PRÉPARATION DU MS-INOSITOL . . . . .	66
II.4.1. Action des acides sur le ms-inositol . . . . .	67
II.4.2. Esters acétique et benzoïque ; dérivés iso-propylidéniques . . . . .	67
II.4.3. Action de l'acide periodique . . . . .	68
II.4.4. Réactions diverses . . . . .	70
II.4.5. Préparation du ms-inositol . . . . .	71
II.5. ISOLEMENT DE PETITES QUANTITÉS D'INOSITOL EN VUE DE SA DÉTECTION OU DE SON DOSAGE. . . . .	72
II.5.1. Introduction. . . . .	72

II.5.2. Méthodes impliquant une précipitation par les sels de métaux lourds . . . . .	73
II.5.3. Méthodes basées sur l'emploi des échangeurs d'ions . . . . .	75
II.6. DOSAGES CHIMIQUES DU MS-INOSITOL . . . . .	77
II.6.1. Généralités . . . . .	77
II.6.2. Dosage au moyen de l'iodomercurate de potassium . . . . .	78
II.6.3. Méthode de Fleury et Joly . . . . .	78
II.6.4. Méthode de Platt et Glock . . . . .	78
II.6.5. Méthode d'Agranoff . . . . .	79
II.6.6. Méthode de Fleury et Recoules . . . . .	79
II.6.7. Méthodes chromatographique et périodique combinées . . . . .	80
II.7. DOSAGES MICROBIOLOGIQUES . . . . .	81
II.7.1. Introduction . . . . .	81
II.7.2. Méthode de Woolley . . . . .	82
II.7.3. Méthode de Burkholder . . . . .	82
II.7.4. Méthode de Beadle . . . . .	83
II.7.5. Méthode de Sonne et Sobotka . . . . .	83
II.7.6. Méthode de Jones . . . . .	84
II.7.7. Méthode de Norris et Darbre . . . . .	84
II.8. MÉTHODES ENZYMATIQUES . . . . .	85
II.8.1. Dosage au moyen de la déshydrogénase d' <i>A. suboxydans</i> . . . . .	85
II.8.2. Dosage au moyen de la déshydrogénase d' <i>Aerob. aerogenes</i> . . . . .	86
II.8.3. Dosage par mesure de l'acide glucuronique . . . . .	87
II.9. DOSAGES DES DIVERSES FORMES DU MS-INOSITOL . . . . .	88
II.9.1. Généralités . . . . .	88
II.9.2. Dosage du ms-inositol total . . . . .	88
II.9.3. Inositol libre et esters phosphoriques . . . . .	89
II.9.4. Inositol phospholipidique . . . . .	89
II.9.5. Inositol phosphatido-peptidique . . . . .	90
CHAPITRE III. LES AUTRES INOSITOLS.	
III.1. LES INOSITOLS OPTIQUEMENT ACTIFS . . . . .	91
III.1.1. Inositol dextrogyre ((+)-inositol, d-inositol) . . . . .	91
III.1.2. Inositol lévogyre ((-)-inositol, l-inositol) . . . . .	92
III.1.3. Inositol racémique ((±)-inositol, d,l-inositol) . . . . .	92
III.1.4. Configuration des inositols actifs . . . . .	95
III.2. SCYLLITOL . . . . .	96
III.2.1. Répartition naturelle . . . . .	96
III.2.2. Propriétés physiques et dérivés . . . . .	97

III.2.3. Synthèse et configuration . . . . .	98
III.3. ÉPI-INOSITOL . . . . .	99
III.3.1. Préparation, configuration et propriétés physiques . . . . .	99
III.3.2. Dérivés acylés et acétonés . . . . .	100
III.4. MUCCO-INOSITOL ET ALLO-INOSITOL . . . . .	100
III.5. NÉO-INOSITOL . . . . .	103
III.6. CIS-INOSITOL . . . . .	104

#### CHAPITRE IV. LES CYCLOHEXANE-PENTOLS.

IV.1. INTRODUCTION . . . . .	105
IV.2. (+)-QUERCITOL (1-DÉSOXY-MUCCO-INOSITOL ; PROTO-QUERCITOL) . . . . .	105
IV.2.1. Répartition naturelle . . . . .	105
IV.2.2. Propriétés. . . . .	106
IV.2.3. Constitution. . . . .	106
IV.2.4. Configuration . . . . .	107
IV.2.5. Autres réactions . . . . .	108
IV.3. (—)-VIBURNITOL . . . . .	109
IV.3.1. Répartition naturelle . . . . .	109
IV.3.2. Propriétés physiques et dérivés . . . . .	110
IV.3.3. Constitution et configuration . . . . .	110
IV.4. (+)-VIBURNITOL ET (±)-VIBURNITOL. . . . .	111
IV.4.1. Synthèse du (+)-viburnitol . . . . .	111
IV.4.2. Synthèse du (±)-viburnitol. . . . .	111
IV.5. LES CYCLOHEXANE-PENTOLS SYNTHÉTIQUES . . . . .	112
IV.5.1. Méthodes de synthèse . . . . .	112
IV.5.2. Cyclohexane-1, 3, 5/2, 4-pentol (désoxy-scyllitol) . . . . .	112
IV.5.3. (±)-Cyclohexane-1, 2, 3, 5/4-pentol (4(6)-désoxy-ms-inositol ; épi- quercitol). . . . .	113
IV.5.4. (—)-Cyclohexane-1, 2, 3, 5/4-pentol (4-désoxy-ms-inositol) . . . . .	113
IV.5.5. Cis-quercitol. . . . .	113
IV.5.6. Cyclohexane-1, 5/2, 3, 4-pentol (néo-quercitol ; 5-désoxy-ms-inositol). . . . .	114

#### CHAPITRE V. LES CYCLOPENTANE- ET CYCLOHEXANE-TÉTROLS ET TRIOLS.

V.1. INTRODUCTION . . . . .	115
-----------------------------	-----

V.2. CYCLITOLS DÉRIVÉS DU CYCLOPENTANE . . . . .	116
V.2.1. Cyclopentane-1, 2, 3, 4-tétrol . . . . .	116
V.2.2. 4-Cyclopentène-1, 2, 3-triol . . . . .	116
V.3. CYCLOHEXANE-1, 2, 3, 4-TÉTROLS . . . . .	117
V.3.1. Préparation . . . . .	117
V.3.2. Configuration . . . . .	118
V.4. AUTRES CYCLOHEXANE-TÉTROLS . . . . .	121
V.4.1. Cyclohexane-1, 2, 4, 5-tétrols . . . . .	121
V.4.2. Cyclohexane-1, 2, 3, 5-tétrols . . . . .	122
V.4.3. Bétitol . . . . .	123
V.5. CYCLOHEXANE-TRIOLS . . . . .	124
V.5.1. Cyclohexane-1,2,3-triols . . . . .	124
V.5.2. Cyclohexane-1,2,4-triols . . . . .	126
V.5.3. Cyclohexane-1,3,5-triols . . . . .	127

## CHAPITRE VI. LES ÉTHERS O-MÉTHYLIQUES DES INOSITOLS.

VI.1. INTRODUCTION . . . . .	129
VI.2. (+)-PINITOL . . . . .	129
VI.2.1. Répartition naturelle et dérivés . . . . .	129
VI.2.2. Constitution et configuration . . . . .	131
VI.3. (—)-PINITOL . . . . .	132
VI.4. QUÉBRACHITOL . . . . .	132
VI.4.1. Répartition naturelle et dérivés . . . . .	132
VI.4.2. Constitution et configuration . . . . .	134
VI.5. (+)-BORNÉSITOL ET (—)-BORNÉSITOL . . . . .	135
VI.5.1. Répartition naturelle et propriétés . . . . .	135
VI.5.2. Constitution et configuration . . . . .	136
VI.6. SÉQUOYITOL . . . . .	137
VI.6.1. Répartition naturelle et propriétés . . . . .	137
VI.6.2. Structure et configuration ; synthèse . . . . .	138
VI.7. (+)-ONONITOL . . . . .	139
VI.8. AUTRES ÉTHERS MONO-MÉTHYLIQUES . . . . .	139
VI.8.1. 2-O-méthyl-inositol . . . . .	139
VI.8.2. O-méthyl-scyllitol ; O-méthyl-allo-inositols . . . . .	140

VI.9. DAMBONITOL . . . . .	140
VI.9.1. Répartition naturelle, propriétés et dérivés . . . . .	140
VI.9.2. Structure et configuration . . . . .	141
VI.9.3. Synthèse du dambonitol . . . . .	142
VI.10. LIRIODENDRITOL . . . . .	142
VI.10.1. Répartition naturelle, propriétés et dérivés . . . . .	142
VI.10.2. Structure et configuration . . . . .	143
 CHAPITRE VII. LES CYCLOHEXÈNE-TÉTROLS (CONDURITOLS).	
VII.1. INTRODUCTION . . . . .	145
VII.2. CONDURITOL NATUREL (CYCLOHEXÈNE-1,4/2,3-TÉTROL ; CONDURITOL A) .	146
VII.2.1. Propriétés et dérivés . . . . .	146
VII.2.2. Structure et configuration . . . . .	146
VII.3. AUTRES CONDURITOLS . . . . .	147
VII.3.1. Cyclohexène-1,3/2,4-tétrol (conduritol B). . . . .	147
VII.3.2. (±)-Cyclohexène-1,2,3/4-tétrol (conduritol C) . . . . .	148
VII.3.3. (±)-Cyclohexène-1,2,3,4 all cis (conduritol D). . . . .	148
VII.3.4. (+)- et (±)-Cyclohexène-1,2/3,4-tétrol (conduritol E) . . . . .	148
VII.3.5. (±)-Cyclohexène-1,2,4/3-tétrol (conduritol F) . . . . .	150
 CHAPITRE VIII. LES CYCLOSES.	
VIII.1. INTRODUCTION . . . . .	151
VIII.2. MÉTHODES DE PRÉPARATION. . . . .	151
VIII.2.1. Préparation chimique . . . . .	151
VIII.2.2. Préparation biochimique ; règles d'oxydation biochimique . . . .	153
VIII.3. PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES . . . . .	156
VIII.3.1. Pouvoir réducteur, spectre, propriétés chimiques . . . . .	156
VIII.3.2. Aromatisation . . . . .	158
VIII.3.3. Détermination de la configuration . . . . .	160
VIII.3.4. Chromatographie des cycloses . . . . .	160
VIII.3.5. Action de l'acide periodique . . . . .	161
VIII.4. ÉPI-MS-INOSE (MS-INOSE-4(6) ; ÉPI-INOSE-2(4)) . . . . .	162
VIII.4.1. Préparation, propriétés, configuration . . . . .	162
VIII.4.2. (—)-Épi-ms-inose (ms-inose-6) . . . . .	163
VIII.5. SCYLLO-MS-INOSE (MS-INOSE-2) . . . . .	164
VIII.5.1. Préparation . . . . .	164

VIII.5.2. Dérivés ; produits d'hydrogénation et d'aromatisation . . . . .	164
VIII.5.3. Configuration . . . . .	166
VIII.6. AUTRES INOSES . . . . .	166
VIII.6.1. Cis-inosose . . . . .	166
VIII.6.2. (—)-Allo-inosose-1 . . . . .	167
VIII.6.3. Dextro-inosose-3. . . . .	167
VIII.6.4. Ms-inosose-5 (néo-inosose-2) . . . . .	169
VIII.7. AUTRES CYCLOSES. . . . .	169
VIII.7.1. Autres cycloses préparés par voie biochimique . . . . .	169
VIII.7.2. 3, 4, 5-Tri-hydroxy-cyclohexanone. . . . .	172
VIII.8. DICÉTONES . . . . .	172
VIII.8.1. 2, 5-Dicéto-inositol . . . . .	173
VIII.8.2. 1, 2- et 2, 3-dicéto-ms-inositol . . . . .	173
VIII.8.3. 4, 5-Dicéto-quercitol . . . . .	174
VIII.8.4. Autres dicétones . . . . .	174

## CHAPITRE IX. LES DÉRIVÉS ÉPOXYDIQUES-1, 2 ET OSIDIQUES DES CYCLITOLS ET LES C-MÉTHYL-INOSITOLS.

### A. LES DÉRIVÉS ÉPOXYDIQUES-1, 2.

IX.1. INTRODUCTION . . . . .	177
IX.2. ANHYDRO-CYCLITOLS. . . . .	178
IX.3. ÉPOXYDES SPIRANIQUES . . . . .	180

### B. LES C-MÉTHYL-CYCLITOLS.

IX.4. MYTILITOL . . . . .	182
IX.4.1. Répartition naturelle, propriétés, dérivés . . . . .	182
IX.4.2. Structure, configuration et synthèse . . . . .	183
IX.5. LAMINITOL . . . . .	183
IX.5.1. Répartition naturelle, propriétés et dérivés . . . . .	183
IX.5.2. Structure et configuration . . . . .	184
IX.6. LES C-MÉTHYL-INOSITOLS SYNTHÉTIQUES ET LEURS DÉRIVÉS . . . . .	185
IX.6.1. Introduction . . . . .	185
IX.6.2. Isomytilitol . . . . .	186
IX.6.3. (±)-2(4)-C-méthyl-épi-inositol et (—)-2-C-méthyl-épi-inositol . . . . .	186
IX.6.4. C-hydroxyméthyl- et C-halogénométhyl-inositols . . . . .	187

## C. LES COMBINAISONS OSIDIQUES DU MS-INOSITOL.

IX.7. GALACTINOL . . . . .	189
IX.8. MANNINOSITOSE . . . . .	190

## CHAPITRE X. LES DÉRIVÉS HALOGÉNÉS DES CYCLITOLS.

X.1. INTRODUCTION . . . . .	193
X.2. MONO-, DI- ET TRI-HALOHYDRINES . . . . .	194
X.2.1. Mono- et di-chlorhydrines . . . . .	194
X.2.2. Mono-, di- et tri-bromhydrines . . . . .	195
X.3. HEXACHLORO-CYCLOHEXANES . . . . .	197
X.3.1. Introduction . . . . .	197
X.3.2. Préparation . . . . .	198
X.3.3. Configuration . . . . .	198
X.3.4. Réactions . . . . .	201
X.4. AUTRES DÉRIVÉS HALOGÉNÉS . . . . .	201
X.4.1. Hexabromo- et bromochloro-cyclohexanes . . . . .	201
X.4.2. Dérivés hexa- et penta-halogénés du cyclohexène . . . . .	202
X.4.3. Tétra-halogéno-cyclohexanes . . . . .	203
X.4.4. Tétrachloro-cyclohexènes . . . . .	204

## CHAPITRE XI. LES AMINO-CYCLITOLS.

XI.1. INTRODUCTION . . . . .	207
XI.2. LES MONO-AMINO-CYCLITOLS . . . . .	208
XI.2.1. 2-Amino-2-désoxy-ms-inositol (ms-inosamine-2, inosamine SA) et amino-désoxy-scyllitol (scyllo-inosamine, inosamine SB) . . . . .	208
XI.2.2. ( $\pm$ )-2(4)-Amino-2(4)-désoxy-épi-inositol (( $\pm$ )-épi-inosamine-2(4), inosamine EA) et ( $\pm$ )-4(6)-amino-4(6)-désoxy-ms-inositol (( $\pm$ )-ms-inosamine-4(6), inosamine EB) . . . . .	210
XI.2.3. 3-Amino-3-désoxy-muco-inositol (muco-inosamine-3) . . . . .	210
XI.2.4. Néo-inosamine-2 . . . . .	211
XI.2.5. Néo-inosamine-3 et lévo-inosamine-4 . . . . .	212
XI.2.6. 1-Amino-cyclo-hexane-3, 4, 5-triol . . . . .	213
XI.2.7. C-amino méthyl-inositols . . . . .	213
XI.3. STREPTAMINE . . . . .	214
XI.3.1. Structure . . . . .	214

XI.3.2. Configuration et synthèse . . . . .	216
XI.4. AUTRES POLY-AMINO-CYCLITOLS . . . . .	219
XI.4.1. 1,3-Diamino-cyclohexane-tétrol (désoxy-streptamine). . . . .	219
XI.4.2. Diamino-cyclitols synthétiques. . . . .	220
XI.4.3. Triamino-cyclitols . . . . .	221
CHAPITRE XII. LES ESTERS PHOSPHORIQUES DES CYCLITOLS.	
XII.1. GÉNÉRALITÉS . . . . .	223
XII.1.1. Introduction . . . . .	223
XII.1.2. Propriétés générales des acides inositol-phosphoriques . . . . .	225
XII.1.3. Séparation et détection ; chromatographie . . . . .	225
XII.2. ACIDE INOSITOL-HEXAPHOSPHORIQUE (ACIDE PHYTIQUE) . . . . .	227
XII.2.1. Introduction. . . . .	227
XII.2.2. Sels. . . . .	228
XII.2.3. Synthèse. . . . .	229
XII.2.4. Structure . . . . .	229
XII.2.5. Propriétés complexantes . . . . .	231
XII.2.6. Précipitation des protéines . . . . .	232
XII.2.7. Dosage de l'acide phytique . . . . .	234
XII.3. PENTA-,TÉTRA-, TRI- ET DI-PHOSPHATES D'INOSITOL . . . . .	235
XII.3.1. Introduction. . . . .	235
XII.3.2. Obtention par action ménagée de la phytase . . . . .	235
XII.3.3. Autres acides inositol-phosphoriques . . . . .	236
XII.4. ACIDES MS-INOSITOL-MONO-PHOSPHORIQUES. . . . .	237
XII.4.1. Acide ms-inositol-2-phosphorique . . . . .	238
XII.4.2. Acide ms-inositol-1(3)-phosphorique . . . . .	239
XII.5. ESTERS MONO-PHOSPHORIQUES DÉRIVÉS D'AUTRES CYCLITOLS . . . . .	242
XII.5.1. Acide scyllitol-phosphorique . . . . .	242
XII.5.2. Acide (—)-inositol-3-phosphorique . . . . .	242
XII.5.3. Acide (+)-pinitol-5-phosphorique . . . . .	243
CHAPITRE XIII. LES PHOSPHOLIPIDES A INOSITOL.	
XIII.1. GÉNÉRALITÉS . . . . .	245
XIII.1.1. Introduction . . . . .	245
XIII.1.2. Méthodes de séparation . . . . .	245
XIII.1.3. Classification . . . . .	246

XIII.2. POLYPHOSPHO-INOSITIDES. . . . .	247
XIII.2.1. Triphospho-inositides . . . . .	247
XIII.2.2. Diphospho-inositides . . . . .	247
XIII.3. MONOPHOSPHO-INOSITIDES . . . . .	249
XIII.3.1. Isolement par fractionnement au moyen de dissolvants . . . . .	249
XIII.3.2. Isolement par chromatographie et répartition à contre-courant . . . . .	250
XIII.3.3. Structure . . . . .	251
XIII.3.4. Synthèse . . . . .	252
XIII.4. PHOSPHO-INOSITIDES COMPLEXES. . . . .	253
XIII.4.1. Lipositol . . . . .	253
XIII.4.2. Glyco-phosphoinositide de l'Arachide . . . . .	254
XIII.4.3. Phosphatidyl-inosito-polymannosides . . . . .	255
XIII.4.4. Phosphatides à phytosphingosine . . . . .	256
XIII.4.5. Inosito-phosphatido-peptides . . . . .	256
XIII.5. PHOSPHOGLYCÉRYL-INOSITOL ET ACIDE INOSITOL-GLYCÉROL-DIPHOSPHO- RIQUE . . . . .	257

#### CHAPITRE XIV. LES ACIDES CARBOXYLIQUES DÉRIVÉS DES CYCLITOLS.

XIV.1. INTRODUCTION. . . . .	261
XIV.2. ACIDE MS-INOSITOL-2-CARBOXYLIQUE ET ACIDE SCYLLITOL-CARBOXY- LIQUE . . . . .	262
XIV.3. ACIDE SHIKIMIQUE . . . . .	263
XIV.3.1. Répartition naturelle . . . . .	263
XIV.3.2. Propriétés physiques . . . . .	264
XIV.3.3. Constitution. . . . .	265
XIV.3.4. Configuration . . . . .	265
XIV.3.5. Synthèse . . . . .	266
XIV.3.6. Acide 5-phospho-shikimique . . . . .	267
XIV.3.7. Autres dérivés de l'acide shikimique . . . . .	268
XIV.4. ACIDE QUINIQUE . . . . .	268
XIV.4.1. Répartition naturelle . . . . .	268
XIV.4.2. Propriétés physiques . . . . .	269
XIV.4.3. Structure et configuration . . . . .	269
XIV.4.4. Synthèse . . . . .	273
XIV.4.5. Détection et dosage des acides quinique et shikimique . . . . .	274
XIV.4.6. Formes liées de l'acide quinique . . . . .	275

XIV.5. AUTRES ACIDES DÉRIVÉS DE CYCLITOLS . . . . .	277
XIV.5.1. Acides dihydro-gallique et hexahydro-gallique (cyclohexane-triol-carboxylique). . . . .	277
XIV.5.2. Acides amino-cyclitol-carboxyliques . . . . .	278
XIV.6. PRODUITS DE DÉSHYDROGÉNATION DES ACIDES QUINIQUE ET SHIKIMIQUE . . . . .	279
XIV.6.1. Acide 5-déhydro-quinique . . . . .	279
XIV.6.2. Acide 5-déhydro-shikimique . . . . .	280

## DEUXIÈME PARTIE

### BIOCHIMIE ET BIOLOGIE DES CYCLITOLS

#### CHAPITRE XV. RÉPARTITION NATURELLE DU MÉSO-INOSITOL.

XV.1. INTRODUCTION . . . . .	283
XV.2. RÉPARTITION CHEZ LES PLANTES ET LES MICROORGANISMES . . . . .	284
XV.2.1. Plantes. . . . .	284
XV.2.2. Microorganismes. . . . .	284
XV.3. RÉPARTITION DANS LE RÈGNE ANIMAL . . . . .	285
XV.3.1. Introduction . . . . .	285
XV.3.2. Dosage dans divers tissus . . . . .	286
XV.3.3. Teneur en fonction de l'âge . . . . .	289
XV.3.4. Répartition intra-cellulaire . . . . .	290

#### CHAPITRE XVI. ACTIONS PHYSIOLOGIQUES DE L'INOSITOL.

XVI.1. ACTION DE FACTEUR DE CROISSANCE DE MICROORGANISMES . . . . .	291
XVI.1.1. Introduction. . . . .	291
XVI.1.2. Bactéries . . . . .	292
XVI.1.3. Champignons . . . . .	292
XVI.1.4. Mutants artificiels . . . . .	296
XVI.1.5. Spécificité d'action. . . . .	297
XVI.2. ACTION SUR LES CULTURES DE TISSUS . . . . .	299
XVI.2.1. Tissus animaux . . . . .	299
XVI.2.2. Tissus végétaux . . . . .	300

XVI.3. ACTION SUR LES PLANTES . . . . .	301
XVI.3.1. Croissance et nodulation de racines, bourgeonnement . . . . .	301
XVI.3.2. Action hormonale . . . . .	302
XVI.4. LE MS-INOSITOL, VITAMINE POUR L'ANIMAL . . . . .	303
XVI.4.1. Mammifères . . . . .	303
XVI.4.2. Oiseaux, poissons . . . . .	306
XVI.4.3. Invertébrés . . . . .	307
XVI.4.4. Discussion . . . . .	307
XVI.4.5. Spécificité . . . . .	308
XVI.4.6. Relations avec d'autres vitamines . . . . .	308

## CHAPITRE XVII. LES ANTAGONISTES DU MÉSO-INOSITOL.

XVII.1. GÉNÉRALITÉS. . . . .	311
XVII.2. HEXACHLORO-CYCLOHEXANES . . . . .	311
XVII.2.1. Introduction . . . . .	311
XVII.2.2. Microorganismes. . . . .	312
XVII.2.3. Plantes. . . . .	313
XVII.2.4. Animaux. . . . .	313
XVII.2.5. Discussion . . . . .	314
XVII.3. STREPTOMYCINE, STREPTIDINE ET STREPTAMINE . . . . .	315
XVII.4. PRODUITS DE SUBSTITUTION DU MS-INOSITOL . . . . .	316
XVII.4.1. Inhibition de croissance de microorganismes . . . . .	316
XVII.4.2. Action sur l'animal . . . . .	317
XVII.5. ACTION ANTI-C-MITOTIQUE . . . . .	317

## CHAPITRE XVIII. LE MÉTABOLISME DU MÉSO-INOSITOL.

XVIII.1. MÉTABOLISME CHEZ LES MICROORGANISMES . . . . .	321
XVIII.1.1. Faculté de divers microorganismes de fermenter l'inositol . . . . .	322
XVIII.1.2. Dégradation par oxydation . . . . .	323
XVIII.1.3. Oxydations ménagées . . . . .	326
XVIII.1.4. Utilisation comme source de carbone . . . . .	326
XVIII.1.5. Incorporation dans les phospholipides . . . . .	327
XVIII.2. MÉTABOLISME CHEZ L'ANIMAL . . . . .	328
XVIII.2.1. Introduction. . . . .	328
XVIII.2.2. Formation d'acide glucuronique . . . . .	330

XVIII.2.3. Glucogenèse à partir de l'inositol . . . . .	331
XVIII.2.4. Mécanisme de la glucogenèse . . . . .	332
XVIII.2.5. Formation de CO <sub>2</sub> . . . . .	334

## CHAPITRE XIX. L'INOSURIE.

XIX.1. INTRODUCTION. . . . .	335
XIX.2. INOSURIE PHYSIOLOGIQUE. . . . .	336
XIX.3. INOSURIE GLUCOSURIQUE . . . . .	336
XIX.4. INOSURIE POLYURIQUE . . . . .	337
XIX.5. INOSURIE PAR SURCHARGE . . . . .	337
XIX.6. MÉCANISME DE L'INOSURIE . . . . .	338

## CHAPITRE XX. LA BIOSYNTHÈSE DES CYCLITOLS.

XX.1. INTRODUCTION . . . . .	341
XX.2. BIOSYNTHÈSE CHEZ LES PLANTES . . . . .	341
XX.2.1. Biosynthèse au cours de la croissance . . . . .	341
XX.2.2. Expériences avec des précurseurs marqués . . . . .	343
XX.2.3. Mécanismes envisagés . . . . .	344
XX.3. BIOSYNTHÈSE CHEZ LES MICROORGANISMES . . . . .	344
XX.3.1. Observations diverses . . . . .	344
XX.3.2. Expériences avec des précurseurs marqués . . . . .	345
XX.4. BIOSYNTHÈSE CHEZ L'ANIMAL . . . . .	347
XX.4.1. Observations diverses . . . . .	347
XX.4.2. Expériences avec des précurseurs marqués . . . . .	348
XX.5. BIOSYNTHÈSE DU SCYLLITOL . . . . .	350
XX.5.1. Observations diverses ; scyllitolurie . . . . .	350
XX.5.2. Expériences avec des précurseurs marqués . . . . .	351

## CHAPITRE XXI. BIOSYNTHÈSE DES SUBSTANCES AROMATIQUES.

XXI.1. L'INOSITOL EST-IL UN PRÉCURSEUR DES SUBSTANCES AROMATIQUES ? . . . . .	353
XXI.1.1. Observations diverses . . . . .	353
XXI.1.2. Conclusions . . . . .	354

XXI.2. BIOSYNTHÈSE A PARTIR DE L'ACIDE SHIKIMIQUE . . . . .	355
XXI.2.1. Introduction. . . . .	355
XXI.2.2. Intermédiaires de la biosynthèse des acides aminés aromatiques . . . . .	356
XXI.2.3. Biosynthèse de l'acide shikimique . . . . .	358
XXI.2.4. Formation de divers composés aromatiques . . . . .	360

## CHAPITRE XXII. MÉTABOLISME DES ACIDES INOSITOL-PHOSPHORIQUES.

XXII.1. BIOSYNTHÈSE. . . . .	363
XXII.2. MÉTABOLISME DE L'ACIDE PHYTIQUE . . . . .	364
XXII.2.1. Réactions d'échange et de renouvellement . . . . .	364
XXII.2.2. Les phytases et l'hydrolyse phytasique . . . . .	364
XXII.2.3. L'acide phytique dans la nutrition animale . . . . .	367
XXII.2.4. Rôle biologique chez les plantes . . . . .	369

## CHAPITRE XXIII. L'INOSITOL ET LES LIPIDES.

XXIII.1. MÉTABOLISME DES PHOSPHO-INOSITIDES . . . . .	371
XXIII.1.1. Teneur de quelques tissus . . . . .	371
XXIII.1.2. Dégradation ; incorporation de <sup>32</sup> P . . . . .	371
XXIII.1.3. Effet de diverses substances sur l'incorporation de <sup>32</sup> P . . . . .	373
XXIII.1.4. Enzymes dégradant les phospho-inositides . . . . .	374
XXIII.1.5. Mécanisme de biosynthèse des phospho-inositides . . . . .	375
XXIII.1.6. Rôle biologique des phospho-inositides . . . . .	377
XXIII.2. ACTION LIPOTROPE DU MS-INOSITOL . . . . .	378
XXIII.2.1. Introduction. . . . .	378
XXIII.2.2. Effet de l'inositol sur les foies gras dus à un régime hypolipotrope. . . . .	378
XXIII.2.3. Mécanisme d'action de l'inositol . . . . .	379
XXIII.2.4. Foies gras dus à un régime riche en cholestérol . . . . .	380
XXIII.2.5. Foies gras résultant d'intoxications ; hépatectomie. . . . .	381
XXIII.2.6. Modifications enzymatiques . . . . .	382
XXIII.2.7. Action lipotrope sur des microorganismes . . . . .	382

## CHAPITRE XXIV. QUESTIONS BIOCHIMIQUES ET BIOLOGIQUES DIVERSES.

XXIV.1. L'INOSITOL ET LES ENZYMES . . . . .	383
XXIV.1.1. L'inositol et les amylases . . . . .	384
XXIV.1.2. Relations supposées entre l'inositol et d'autres enzymes . . . . .	384

XXIV.2. ACTIONS BIOLOGIQUES DIVERSES. . . . .	385
XXIV.2.1. Action anticétogène. . . . .	386
XXIV.2.2. Antagonisme de l'inositol et de la choline. . . . .	386
XXIV.2.3. Protection du complément ; action anti-hyaluronidase. . . . .	387
XXIV.2.4. Action sur la motilité gastro-intestinale. . . . .	387
XXIV.2.5. Propriétés physiologiques des phospho-inositides. . . . .	388
XXIV.2.6. L'inositol et les tumeurs. . . . .	389
XXIV.3. APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES. . . . .	389
ADDENDA . . . . .	393
I.1.3. . . . .	393
I.6.2. . . . .	393
III.5. . . . .	393
IV.3.1, VI.5.1, VI.6.1 et VI.9.1. . . . .	394
IV.5, VII, IX.2 et X.2.2. . . . .	394
VI.5.2. . . . .	395
X.3.4. . . . .	396
XII.2.6. . . . .	396
XII.3.2. . . . .	396
XII.3.3. . . . .	396
XII.4. . . . .	397
XII.4.2, XIII.3.3 et XIII.5. . . . .	397
XIII.2. . . . .	398
XIV.3.1 et XIV.4.1. . . . .	398
XIV.4.6. . . . .	399
XIV.4.6. . . . .	399
XIV.6. . . . .	399
XV.3.2. . . . .	399
XVI.1.3. . . . .	400
XVI.2.1. . . . .	400
XVII.4.1. . . . .	401
XVIII.2.1 et XVIII.2.5. . . . .	401
XVIII.2.2. . . . .	401
XVIII.2.4. . . . .	402
XXI.2.3 et XXI.2.4. . . . .	402
XXIII.1.1. . . . .	403
XXIII.1.1 . . . . .	403
TABLE DES AUTEURS . . . . .	405
Première partie . . . . .	405
Deuxième partie . . . . .	426
ADDENDA . . . . .	442
INDEX ALPHABÉTIQUE . . . . .	445
TABLE DES MATIÈRES. . . . .	477