



C O L L E C T I O N
DIRIGÉE PAR JEAN BORNAREL

G R E N O B L E S C I E N C E S

ABRÉGÉ DE BIOCHIMIE APPLIQUÉE

■ Abderrazak MAROUF et Gérard TREMBLIN



EDP
SCIENCES

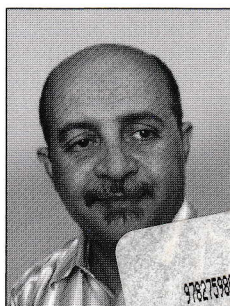
■ ABRÉGÉ DE BIOCHIMIE APPLIQUÉE

Abrégé de biochimie appliquée permet, pour qui possède les connaissances de base de biologie générale, de découvrir les matériaux d'origine biologique, les technologies de transformation « bio » et nombre d'applications industrielles. L'ouvrage débute sur les substances pour aboutir aux applications : les substances d'origines végétale, algale, animale, microbienne précèdent l'enzymologie appliquée, les cyclodextrines et les cultures de cellules. Le lecteur acquiert ainsi une base permettant de connaître un sujet, un produit ou une technique. C'est, par exemple, l'outil qui optimise l'utilisation des moteurs de recherche sur le net.

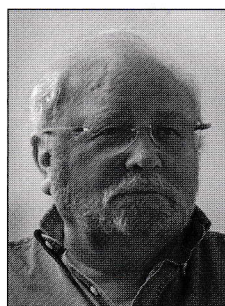
Abrégé de biochimie appliquée est un outil clair, attrayant, utile à un public varié : bibliographie, webographie, annexes, lexique anglais-français, glossaire, listes d'abréviations, symboles et acronymes, index et même tests d'autoévaluation et QCM permettent une grande diversité d'utilisations.

L'ouvrage est adapté aux étudiants des IUT, BTS, Licences pro, Licences et Masters de Biologie et de Sciences concernées par le vivant. Les enseignants, chercheurs, professionnels de l'industrie, des bureaux d'études et du commerce spécialisé trouveront là un outil qui n'a pas d'équivalent en langue française.

■ LES AUTEURS



Abderrazak Marouf (à gauche) est professeur à l'Université d'Oran et auteur de plusieurs ouvrages de biologie appliquée (glossaire trilingue, dictionnaire de botanique, botanique de A à Z).



Gérard Tremblin (à droite) est professeur à l'Université du Maine où il dirige le Laboratoire de Biochimie et Physiologie Végétale. Il est un spécialiste des microalgues.

Leurs expériences ont été mises en commun afin de proposer cet ouvrage original.



9 782759 804467
ISBN 978 2 7598 0446 7



GRENOBLE
SCIENCES

UNIVERSITÉ
JOSEPH FOURIER

43 €



ABRÉVIATIONS, SYMBOLES, ACRONYMES	XIII
PRÉFACE	XVII
AVANT-PROPOS	XIX
MODE D'EMPLOI	XXI
REMERCIEMENTS	XXI

PARTIE I – SUBSTANCES D'ORIGINE VÉGÉTALE 1

CHAPITRE 1 – GLUCIDES	3
1.1. Introduction	3
1.2. Classification structurale	3
1.3. Oses	4
1.3.1. Glucose	8
<i>Structure et propriétés</i>	8
APPLICATIONS	8
1.4. Diholosides ou disaccharides	9
1.4.1. Saccharose	9
<i>Structure et propriétés</i>	9
APPLICATIONS	10
1.5. Dérivés glucidiques	12
APPLICATIONS	13
APPLICATIONS	15
APPLICATIONS	17
APPLICATIONS	19
1.6. Polysaccharides	19
1.7. Glucides des parois	19
1.7.1. Cellulose	20
<i>Structure et propriétés physico-chimiques</i>	21
APPLICATIONS	22
1.7.2. Hémicelluloses	23
<i>Structure et propriétés</i>	23
APPLICATIONS	25
1.7.3. Pectines	25
1.7.3.1. <i>Structure et propriétés</i>	25
1.7.3.2. <i>Enzymes pectiques</i>	27
APPLICATIONS	28

1.7.4. Gommés	28
<i>Généralités, structure</i>	28
APPLICATIONS	30
1.7.5. Mucilages	30
<i>Généralités, structure</i>	30
APPLICATIONS	31
1.7.6. Callose	31
1.8. Glucides de réserve	32
1.8.1. Amidon	32
1.8.1.1. <i>Généralités</i>	32
1.8.1.2. <i>Structure et composition</i>	33
1.8.1.3. <i>Propriétés</i>	33
APPLICATIONS	34
1.8.2. Inuline	38
<i>Généralités, structure</i>	38
APPLICATIONS	38
1.9. Cyclodextrines	40
1.9.1. Structure	40
1.9.2. Obtention	41
1.9.3. Formation du complexe d'inclusion	42
<i>Facteurs affectant la complexation</i>	42
APPLICATIONS	43
1.10. Méthodes d'analyse	45
1.10.1. Extraction	45
1.10.2. Purification	46
1.10.3. Identification et dosage	46
1.10.4. Analyse structurale des polysaccharides	47
 CHAPITRE 2 – PROTIDES	 49
2.1. Introduction	49
2.2. Acides aminés	50
2.2.1. Propriétés générales	50
APPLICATIONS	52
2.2.2. Acides aminés indispensables	54
2.3. Protéines	55
2.3.1. Définitions	55
2.3.2. Structure	55
2.3.3. Modifications post-traductionnelles	56
2.3.4. Dénaturation	57
2.3.5. Diversité et fonctions biologiques	57
2.3.5.1. <i>Protéines de réserve</i>	59
APPLICATIONS ALIMENTAIRES ET INDUSTRIELLES	60

2.3.5.2. Protéines membranaires	64
2.4. Méthodes d'étude générales des protides	66
2.4.1. Extraction	66
2.4.2. Séparation et purification	69
2.4.2.1. Acides aminés	69
2.4.2.2. Protéines	69
2.4.3. Caractérisation	71
2.4.3.1. Acides aminés	71
2.4.3.2. Protéines	73
2.4.4. Dosage	74
2.4.4.1. Dosage titrimétrique	75
2.4.4.2. Dosages colorimétriques	75
2.4.4.3. Méthodes spectrophotométriques	76
2.4.5. Protéomique	77
Techniques et outils	78
APPLICATIONS	79
 CHAPITRE 3 – LIPIDES	 81
3.1. Définition, généralités	81
3.2. Classification	81
3.3. Lipides simples	82
3.3.1. Acides gras	82
3.3.1.1. Généralités	82
3.3.1.2. Principaux types	83
INCIDENCE MÉDICALE	84
3.3.1.3. Nomenclature	84
3.3.1.4. Acides gras essentiels	86
3.3.1.5. Propriétés physico-chimiques	87
3.3.1.6. Acides gras substitués	87
3.3.1.7. Répartition	89
3.3.2. Glycérides	90
3.3.3. Stérides	91
3.3.4. Cérides	92
3.4. Lipides complexes	92
3.4.1. Phospholipides	92
3.4.1.1. Glycérophospholipides	92
APPLICATIONS	94
3.4.1.2. Sphingolipides	94
3.4.2. Glycolipides	95
3.5. Isoprénoides	96
3.5.1. Terpénoides	96
3.5.1.1. Monoterpénoides	97

APPLICATIONS	98
3.5.1.2. Sesquiterpénoïdes	98
APPLICATIONS	99
3.5.1.3. Diterpénoïdes	99
APPLICATIONS	99
3.5.1.4. Triterpénoïdes	100
3.5.1.5. Tétraterpénoïdes	100
APPLICATIONS	104
3.5.1.6. Polyterpénoïdes	105
APPLICATIONS	106
3.5.2. Stéroïdes	106
3.5.2.1. Structure générale	106
3.5.2.2. Phytostérols et phytostanols	106
PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES ET APPLICATIONS	108
3.5.2.3. Ecdystéroïdes	108
APPLICATIONS	109
3.5.3. Vitamines liposolubles	109
APPLICATIONS	113
3.6. Importance nutritionnelle et métabolique des lipides	114
3.7. Importance médicale	115
3.8. Lipochimie	116
3.8.1. Obtention des huiles végétales	116
3.8.2. Facteurs favorisant l'altération des huiles	119
3.8.3. Traitements de transformation	120
3.8.3.1. Fractionnement	120
3.8.3.2. Hydrogénation	121
3.8.3.3. Interestérification	121
3.8.3.4. Transestérification	122
3.8.3.5. Saponification	122
APPLICATIONS ALIMENTAIRES ET INDUSTRIELLES	123
APPLICATIONS PHARMACEUTIQUES ET COSMÉTIQUES	128
3.9. Méthodes d'étude	128
3.9.1. Extraction	128
3.9.2. Méthodes analytiques générales	128
3.9.2.1. Méthodes chimiques	128
3.9.2.2. Méthodes physiques	130
3.9.3. Séparation et identification	130
 CHAPITRE 4 – HUILES ESSENTIELLES	 133
4.1. Définition	133
4.2. Répartition, localisation	133
4.3. Composition et propriétés physico-chimiques	134

4.4. Propriétés biologiques et pharmacologiques	135
UTILISATIONS INDUSTRIELLES	136
4.5. Modes d'obtention des huiles essentielles	139
4.5.1. Huiles essentielles obtenues par entraînement à la vapeur d'eau	139
4.5.2. Hydrodistillation	140
4.5.3. Huiles essentielles obtenues par expression	140
4.5.4. Autres méthodes d'extraction	141
4.5.4.1. Extraction par solvant	141
4.5.4.2. Extraction par CO ₂ à l'état supercritique	142
4.6. Facteurs affectant la composition et le rendement des huiles essentielles	142
4.7. Génie métabolique	143
4.8. Contrôle des huiles essentielles et méthodes d'études	144
 CHAPITRE 5 – LIGNINES	147
5.1. Généralités	147
5.2. Biosynthèse	147
5.3. Structure	149
5.4. Propriétés	149
5.5. Importance économique des lignines	151
5.5.1. Industrie papetière	152
5.5.1.1. Amélioration des espèces forestières	152
5.5.1.2. Travaux de génie génétique	154
5.5.1.3. Blanchiment chimique et biologique de la pâte à papier	157
5.5.2. Alimentation animale	158
5.5.3. Amendement du sol	159
5.5.4. Culture des champignons comestibles	159
5.5.5. Synthèse de produits chimiques	160
5.5.6. Autres utilisations	161
5.6. Méthodes d'études	162
5.6.1. Méthodes histochimiques	162
5.6.2. Dosage quantitatif	162
5.6.2.1. Méthode de Klason	162
5.6.2.2. Méthode au bromure d'acétyle	163
5.6.3. Détermination structurale	163
 CHAPITRE 6 – LECTINES	165
6.1. Définition	165
6.2. Distribution et localisation	165
6.3. Structure	166
6.4. Propriétés, rôles physiologiques et toxicité	166
6.4.1. Agglutination des érythrocytes	166