



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

BACTÉRIES ET ENVIRONNEMENT

ADAPTATIONS PHYSIOLOGIQUES

OUVRAGE PUBLIÉ AVEC LE CONCOURS DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE

■ Jean PELMONT

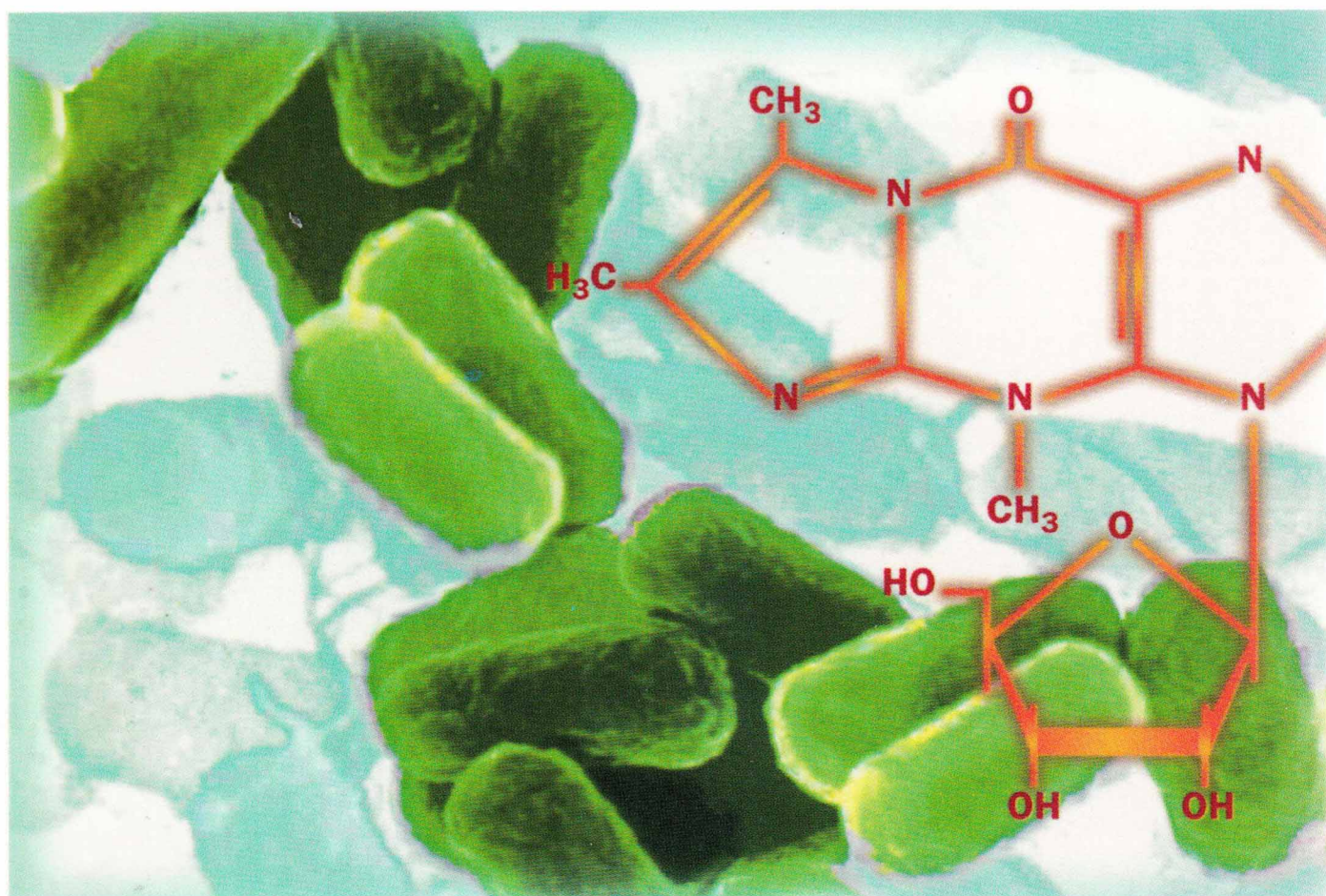


TABLE DES MATIÈRES

1 – Originalité du monde bactérien

Les microbes.....	5
La cellule des procaryotes	7
L'arbre évolutif bactérien.....	17
Archaeobactéries	20
Induction et répression	24
Atténuation	31

2 – Enveloppes cellulaires

La membrane externe des Gram-négatives	35
Contacts avec l'extérieur.....	40
Nage orientée	44
Peptidoglycanes vrais et faux	50
L'assemblage des PG	54
Les propriétés mécaniques de la paroi	60

3 – Quelques relations extérieures

Pores et Porines	67
Acquisition de la virulence	72
Toxines	76
<i>Bdellovibrio</i>	82

4 – Résistances, spécialisations

Formes de résistance	85
Sporulation	87
<i>Caulobacter</i>	95
Actinomycètes	98

5 – Remettre de l'ordre dans les protéines

La protéine La	105
Choc thermique	108
Mise en pli par chaperonine	113
De plus en plus chaud.....	118

6 – Réparer, échanger de l'ADN

Le déclenchement de la réponse SOS	119
Réparation et mutations	122
Conjugaison	127
Plasmides	132
Agrobactéries.....	138
Opines, auxines	143

7 – ADN mobile

Eléments d'insertion, transposition	149
Un outil pour faire des mutants	153

Transposons !	158
Tn5, Tn10	161
Retournement de gènes	169
Une histoire de cassettes.....	172
8 – Conversions énergétiques	
Oxydations.....	177
Réservoirs d'énergie	180
L'énergie actionnée par Δp	182
L'énergie actionnée par l'ATP	183
Les sources d'énergie	184
Les inhibiteurs.....	185
ATPase / ATP synthase	186
Les cytochromes <i>bcl</i>	193
La vie dans le sel	198
9 – Transports actifs	
Perméases	205
Charges ioniques et transports.....	212
Transport du phosphate	215
Echange d'anions pour du phosphate.....	218
Phosphotransférases	220
Répression catabolique	224
Le problème du glycérol.....	227
10 – Protéines à exporter	
Traverser la membrane	231
Signal peptidase.....	238
Protéines sécrétées.....	241
11 – La culture des bactéries	
Bactéries de laboratoire	245
A la recherche de nouvelles souches	249
Une méthode d'enrichissement.....	253
Croissance en discontinu	256
Cultures continues, chimostat	262
12 – Croissance et mutations	
Cultures mixtes.....	275
Bactéries immobilisées.....	280
Sélection de mutants.....	283
Mutants spontanés	289
Sélection d'auxotrophes	293
Le test de Ames	295
13 – Fermentation du glucose	
L'accepteur improvisé.....	297
Lactate et lactate déshydrogénases	300
Source de carbone, source d'énergie.....	303
Du glucose aux pentoses	305
La voie du KDPG	311
Bactéries lactiques sur divers substrats	315

14 – Fermentations en tout genre

Le carrefour du pyruvate	321
La décarboxylation du pyruvate	324
Fermentations acides mixtes	329
Fermentations propioniques	332
Succinogénèse	336
Faire de l'acétone et du butanol	340
Tout en alcool	344
Fermentations tous azimuts	347
Doxines, doxines	350

15 – Acétogènes

Propriétés des acétogènes	357
La voie de Wood	361
Un donneur de méthyle	363
La synthèse de l'acétyl-coenzyme A	366
Le rôle du cobalt	370
Synthèse d'acétate et voie du glycocolle	378

16 – Méthanogènes

Le méthane dans la nature	383
Le méthane et nous !	386
La vie associative sans oxygène	388
Des cofacteurs spéciaux	394
L'énergie de la réduction de CO ₂	399
La méthanogénèse sur acétate	403
Méthane et autotrophie	408
Les méthanogènes comme dépolluants	410

17 – Bactéries pourpres et vertes

Principes de base	413
Bactéries pourpres, bactéries vertes	418
Panneaux solaires	424
Centres réactionnels	431
Transferts d'électrons	437

18 – Lumière et autotrophie

Le cycle de Calvin-Benson	441
<i>Rhodospirillum</i> , <i>Rhodobacter</i>	445
Le cycle réducteur de l'acide citrique	452

19 – Les Cyanobactéries dans la nature

Algues bleu-vert	461
Les cyanobactéries dans les océans	467
Métabolites en tout genre	469
Bonnes à manger ?	471
Ancêtres des chloroplastes ?	473

20 – Physiologie des cyanobactéries

La photolyse de l'eau	483
La collecte de l'énergie lumineuse	486
Adaptation à la lumière	492

Lumière et respiration	495
La chasse au gaz carbonique	500
Les hétérocystes	503
La différenciation	506
Assimiler N ₂ sans hétérocystes	511
Réserves et granules	514
Ne pas trop souffrir sans soufre	517
21 – L'entrée de l'azote	
Azote ammoniacal	519
Glutamine synthétase et carence azotée	522
La nitrogénase	525
Fer, molybdène, vanadium	530
Azote et photosynthèse bactérienne	536
22 – Azote, symbiose, contrôles	
Bactéries symbiotiques	541
La clé pour entrer	544
Des bactéries aux bactéroïdes	549
Gènes conservés	553
L'expression des gènes <i>nif</i>	556
Les activateurs de transcription	561
Les solutions des bactéries assimilatrices	567
Les mycorhizes n'assimilent pas l'azote	572
23 – Nitrate, dénitrification	
Réduction des nitrates	575
Nitrate réductase	578
Molybdoptérine et molybdène	582
Nitrate réductase et fermentation	585
Nitrite réductases et oxydes d'azote	592
NO et N ₂ O comme accepteurs	598
La réduction des nitrites en ammoniac	600
Pollution par nitrates et nitrites	602
24 – La vie avec ou sans air	
Respiration en anaérobiose	605
Le signal oxygène	607
Le cycle de Krebs de <i>E. coli</i>	612
Le passage à l'anaérobiose	617
Encore le formiate	621
La voie du glyoxylate	625
Le contrôle de l'anérobiose par ArcA	628
25 – Soufre et hydrogène	
Le cycle du soufre	633
Sulfato-réducteurs	637
Diversité et potentialités	641
Assimilation du sulfate	646
La réduction du soufre	648
L'oxydation du soufre par les phototrophes	652

Thiosulfate, polythionates, sulfanes	655
Energie par hydrogène.....	657
Les hydrogénases	660
26 – Respiration sur oxygène	
Cytochromes et respiration.....	669
Chaînes respiratoires ramifiées	675
Des voies réversibles ?	681
Un mécanisme unitaire ?	687
Agression par superoxyde	693
Le danger des peroxydes	698
27 – Oxygène et oxydations simples	
Oxydation du méthane.....	705
La méthane mono-oxygénase.....	707
Les voies de la méthylophorie.....	713
Nitrification	719
Oxydation du soufre et du fer.....	722
Les gaz organosoufrés	727
Se nourrir de monoxyde de carbone.....	730
28 – Oxygénases, oxydases et biodégradations	
De précieuses oxygénases	735
Oxygénases héminiques et flaviniques.....	739
L'attaque des catéchols	744
Le plasmide TOL.....	749
Le naphthalène	754
29 – Les bactéries et les métaux	
A la recherche du fer	757
Les sidérophores	761
Les bactéries et les plantes	768
Les ferritines bactériennes.....	770
Le fer et le manganèse comme oxydants.....	773
Respiration sur métal.....	777
Age du fer, écologie du fer	780
Des bactéries naviguent à la boussole	786
La résistance aux métaux lourds	789
30 – Bactéries et xénobiotiques	
Etrangers à la biosphère	795
Pollutions, métabolisme et cométabolisme	797
Solvants chlorés.....	801
Une dépollution collective.....	807
Chloro-aromatiques à problème	810
Déshalogénation par oxygénolyse	817
Enlèvement de l'halogène au cours du métabolisme	821
Construction de nouveaux outils	827
Conclusions.....	835
Glossaire	841
Index.....	875