

Table des matières

Remerciements.....	V
--------------------	---

Sigles et abréviations	XIII
------------------------------	------

Avant-propos

Eaux douces et eaux marines	XIX
-----------------------------------	-----

Introduction

Pour détecter les pollutions microbiennes des eaux... ..	XXVII
--	-------

Chapitre 1

Réglementations européenne et française	1
---	---

1. Eaux destinées à la consommation humaine, non minérales	1
1.1. Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998.....	1
1.2. Législation française.....	3
1.3. Paramètres et normes microbiologiques de qualité	5
1.4. Contrôle sanitaire, surveillance et méthodes d'analyses.....	10
1.5. Périmètres de protection des captages.....	12
2. Eaux minérales naturelles et eaux de sources.....	14
2.1. Directive 96/70/CE du Conseil du 28 octobre 1996 (JOCE n° L. 80/777/CEE).....	14
2.2. Législation française.....	15
2.3. Surveillance microbiologique.....	17
3. Eaux thermales et établissements thermaux.....	19

3.1.	Législation	19
3.2.	Surveillance dans les établissements thermaux	20
3.3.	Surveillance microbiologique des eaux thermales	21
3.4.	Méthodes microbiologiques de référence	22
3.5.	Cas des piscines thermales	23
3.6.	Eaux thermales, amibes et légionellose	24
4.	Eaux récréatives ou de loisirs	24
4.1.	Historique de la législation des eaux récréatives	24
4.2.	Eaux de piscines	25
4.3.	Baignades aménagées	27
4.4.	« Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006... (JO de l'Union européenne L. 64/37 du 4 mars 2006) »	32
5.	Eaux conchylicoles	35
5.1.	Législation et surveillance sanitaire entre 1991 et 2005	35
5.2.	Législation et surveillance sanitaire depuis le 1 ^{er} janvier 2006	42
6.	Eaux résiduaires, épurées ou non, eaux douces superficielles, eaux marines	44
6.1.	Directive du Conseil n° 91/271 du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires (JOCE n° L. 135/40 du 30 mai 1991)	44
6.2.	Législation française	46
6.3.	Paramètres microbiologiques et zones sensibles	49
6.4.	Surveillance sanitaire des « usages eaux marines littorales »	50
6.5.	Surveillance sanitaire des « usages eaux douces superficielles »	50
6.6.	Exemple d'arrêté d'objectif de réduction des flux de l'agglomération XXX.	53
7.	Eaux souterraines	57
7.1.	Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000.	57
7.2.	Proposition de directive « eaux souterraines »	58
7.3.	Législation française	58
7.4.	Directive 2006/118/CE du 12 décembre 2006	59
8.	Eaux des établissements de santé	59
8.1.	Eau bactériologiquement maîtrisée et eau chaude	60
8.2.	Eaux des piscines de rééducation, eaux des bains à remous et des douches à jets.	60
8.3.	Eaux pour hémodialyse, eaux purifiées, eaux hautement purifiées.	61
8.4.	Eau des fontaines à usage de boissons	62
9.	Législation des eaux en relation avec la légionellose	63
9.1.	Historique de la légionellose	63
9.2.	Textes réglementaires et documents en relation avec la légionellose.	64
9.3.	Habitats hydriques artificiels et voies de contamination.	70
9.4.	Eaux thermales, amibes et légionellose	85

Chapitre 2

Micro-organismes des eaux	87
1. Bactéries indicatrices de contamination fécale	87
1.1. Entérobactéries coliformes	87
1.2. Streptocoques du groupe D	95
1.3. <i>Clostridia</i> sulfitoréducteurs	100
1.4. Micro-organismes revivifiables	105
2. Bactéries pathogènes pour l'homme	107
2.1. <i>Campylobacter</i>	107
2.2. <i>Cyanobacteria</i> (Cyanobactéries)	112
2.3. <i>Escherichia coli</i> producteurs de shiga-toxines (STEC)	112
2.4. <i>Legionella</i>	114
2.5. <i>Leptospira</i>	121
2.6. <i>Listeria</i>	126
2.7. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	135
2.8. <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> et <i>Yersinia</i>	139
2.9. <i>Staphylococcus aureus</i>	144
2.10. <i>Vibrio</i>	151
3. Principaux microbes ou organismes d'origine hydrique engendrant des maladies infectieuses humaines	157
3.1. Bactéries	157
3.2. Parasites	160
3.3. Virus	164
4. Micro-organismes des eaux et risques infectieux professionnels	168
4.1. Principaux risques microbiologiques	168
4.2. Autres risques microbiologiques	168

Chapitre 3

Contrôles sanitaires	171
1. Suivi sanitaire de l'eau destinée à la consommation humaine	171
1.1. Organisation administrative du contrôle sanitaire	171
1.2. Procédures de visite	176
1.3. Gestion du risque sanitaire	181
1.4. Information : une attente exigeante	185
1.5. Évolution de la réglementation	185
2. Contrôle des eaux récréatives ou de loisirs	187
2.1. Organisation du contrôle des eaux de loisirs	187
2.2. Procédure de visite	191
2.3. Gestion du risque et de l'information	192
3. Surveillance des zones de pêche à pied récréative	193
3.1. Modalités de la surveillance	194
3.2. Interprétation des résultats	195
3.3. Surveillance des phycotoxines marines	195
3.4. Prélèvement, transport et préparation d'une suspension mère de coquillages bivalves	197

9.3. Méthodes de recherche et de dénombrement des staphylocoques pathogènes ou staphylocoques à coagulase positive	280
10. <i>Vibrio</i>	283
10.1. Habitats	283
10.2. Paramètre (ou critère) <i>Vibrio</i> et ses normes dans les eaux	283
10.3. Méthodes de recherche conventionnelles pour les <i>Vibrio</i> potentiellement entéropathogènes	285
10.4. Détection des <i>Vibrio</i> pathogènes par PCR.....	289

Chapitre 6

Base technique microbiologique des eaux	291
1. Techniques d'examens microscopiques	291
1.1. État frais.	291
1.2. Coloration de Gram	292
1.3. Coloration des capsules	294
1.4. Coloration des spores bactériennes.	296
2. Tests biochimiques utiles.	298
2.1. Test ONPG-hydrolase	298
2.2. Test catalase	299
2.3. Test coagulase libre (ou épreuve de la coagulase).....	301
2.4. Test esculine	302
2.5. Test IMVIC	303
2.6. Test indole	303
2.7. Test LDC (lysine décarboxylase)	303
2.8. Test H ₂ S (hydrogène sulfuré)	304
2.9. Test oxydase	304
3. Milieux de culture pour.....	306
3.1. <i>Campylobacter</i>	307
3.2. <i>Clostridia</i> sulfitoréducteurs	314
3.3. Coliformes dont <i>Escherichia coli</i>	318
3.4. <i>Escherichia coli</i> O157 : H7	340
3.5. <i>Legionella</i>	343
3.6. <i>Leptospira</i>	345
3.7. <i>Listeria monocytogenes</i>	345
3.8. Micro-organismes revivifiables	355
3.9. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	359
3.10. <i>Salmonella</i>	365
3.11. <i>Shigella</i>	384
3.12. <i>Staphylococcus aureus</i>	388
3.13. Streptocoques et entérocoques fécaux.	395
3.14. Usage général ou spécifique	407
3.15. <i>Vibrio</i>	417
3.16. <i>Yersinia</i>	424

Compléments sur la réglementation et informations diverses	429
1. Gestion de l'eau en France	429
1.1. Législation française et européenne	429
1.2. Niveaux d'organisation	430
2. Eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales	434
2.1. Historique	434
2.2. Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 (JOCE n° L330/32 du 5 décembre 1998)	435
2.3. Arrêtés du 11 janvier 2007... (JO du 11 février 2007 et JO du 17 février 2007)	440
3. Périmètres de protection des captages (PPC)	443
3.1. Définition	444
3.2. Mise en place des périmètres de protection	445
4. Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 (JOCE n° L327 du 22 décembre 2000) et sa transposition en droit français	448
4.1. Objectifs	448
4.2. Définitions	449
4.3. Commentaire général (2001-2002)	450
4.4. Législation française et DCE	450
5. Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006... et sa transposition en droit français	456
5.1. Surveillance des paramètres des eaux de baignade	456
5.2. Évaluation et classification des eaux de baignade	458
5.3. Profil des eaux de baignade	460
5.4. Surveillance des eaux de baignade	461
5.5. Règles de traitement des échantillons en vue d'analyses microbiologiques	462
6. Pavillons bleus d'Europe	463
6.1. Bref historique	464
6.2. Critères d'attribution du Pavillon bleu d'Europe en 2009 pour les communes et plages	464
6.3. Pavillon bleu d'Europe et directive n° 76/160/CEE du 8 décembre 1975 sur la qualité des eaux de baignade	467
6.4. Pavillon bleu d'Europe et directive du Conseil n° 91/271 du 21 mai 1991 sur l'assainissement	468
6.5. Modalités et conditions d'utilisation du label par les lauréats	471
7. Nouveaux services de l'État	472
7.1. Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset)	472
7.2. DREAL, DDEA	472
7.3. Haut Conseil de la santé publique (HCSPP)	473

Chapitre 8

Cyanobacteria (Cyanobactéries)	475
1. Historique et biologie des cyanobactéries	475
1.1. Historique	475
1.2. Morphologie	476
1.3. Reproduction	476
1.4. Classification	477
1.5. Écologie	477
2. Méthodes d'étude et analyse	478
2.1. Travail de terrain	478
2.2. Travail au laboratoire	480
3. Toxicité et risques sanitaires	481
3.1. Toxicité	481
3.2. Risques sanitaires	482
4. Réglementation et recommandations sanitaires	483
4.1. Eaux destinées à la consommation humaine	483
4.2. Eaux de loisirs (eaux de baignade...).	485
5. Moyens de lutte et prévention	490
5.1. Actions au niveau de la ressource	490
5.2. Actions au niveau de la production d'eau	491
6. En conclusion	492

Annexe 1

Lexique de microbiologie	493
---------------------------------------	-----

Annexe 2

Classification phylogénique des bactéries	497
--	-----

Annexe 3

Conception du laboratoire, fonctionnement et sécurité	503
--	-----

Annexe 4

Quelques adresses de sociétés commercialisant du matériel de microbiologie	509
---	-----

Bibliographie	511
----------------------------	-----

Index	525
--------------------	-----