

Monographies de microbiologie
collection dirigée par Jean-Paul Larpent

Legionella

Sophie Jarraud

Jean Freney

2^e édition

Editions
TEC
& **DOC**

Lavoisier

Collection « Monographies de microbiologie »
dirigée par Jean-Paul Larpent

Legionella

2^e édition

Sophie Jarraud

Jean Freney



11, rue Lavoisier
75008 Paris

Dans la même collection

Staphylococcus aureus

Y. Le Loir, M. Gautier (coord.), 2010

Bacillus anthracis

É. Dromigny, 2009

Bacillus cereus

É. Dromigny, 2008

Les écosystèmes digestifs

G. Fonty, F. Chaudreyras-Durand, 2007

Erisyphe Necator

M.-F. Corio-Costet, 2007

Les tiques – Identification, biologie, importance médicale et vétérinaire

C. Pérez-Eid, 2007

Campylobacter

É. Dromigny, 2007

Candida pathogènes

D. Chabasse, R. Robert, A. Marot, M. Pihet, 2006

Escherichia coli O157:H7

C. Vernozy-Rozand, M.-P. Montet, 2^e édition, 2005

Listeria

J.-P. Larpent, 3^e édition, 2004

Chlamydia

D. Corsaro, A. Le Fraou, 2002

Entérobactéries – Systématiques et méthodes de diagnostic

B. Joly, A. Reynaud, 2002



© LAVOISIER, 2012

ISBN : 978-2-7430-1408-7

ISSN : 1625-9319

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (20, rue des-Grands-Augustins - 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1^{er} juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

Préface

Juin 2006, date de la préface de la première édition du livre, *Legionella*. Septembre 2011, quel honneur et quel plaisir pour moi de répondre à la nouvelle demande de Sophie Jarraud et Jean Freney, et de rédiger la préface de la seconde édition. Cet espace de cinq ans entre les deux éditions permet de mesurer les avancées scientifiques parcourues.

Dans un monde idéal, le Législateur souhaite une prévention totale des légionelloses humaines. L'idée est simple : les légionelles sont une bactérie de l'environnement, il suffit d'identifier et de décontaminer les sources de contamination, de publier les textes législatifs incitant à entreprendre des actions, et l'incidence de la légionellose diminuera.

L'idée initiale était excellente. Elle a permis de dynamiser le travail de recherche à tous les niveaux. De nombreuses collaborations scientifiques se sont créées. Les relations avec les autorités de santé publique, et le Centre national de référence et les autres laboratoires de recherche ont permis une progression étonnante avec des points extrêmement positifs. Par exemple, aucune grande épidémie de légionelloses n'a été rapportée en France depuis 2003. Les actions collaboratives, la notification précoce des cas permettant de repérer rapidement ceux qui sont groupés géographiquement, la surveillance systématique des tours aéroréfrigérantes avec l'obligation de les désinfecter en cas de contamination, ont conjointement permis la disparition de ces grandes épidémies.

Mais les chiffres sont là : l'incidence de la maladie fluctue mais ne diminue pas de façon significative. Certainement plusieurs milliers d'actions de décontamination ont été entreprises depuis plus de cinq ans. Le coût payé par la société pour prévenir cette maladie a été depuis 2005 très important, sans réel succès il faut le reconnaître.

Alors, il faut continuer le combat de la recherche scientifique à tous les niveaux. La victoire finale s'est toujours payée au prix de quelques défaites. En cinq ans, certaines batailles ont été plus que glorieuses. Par exemple, les plus belles sont celles de la génomique. Plusieurs génomes de légionelles ont été

décrits, les techniques de macroarrays ont permis de comparer de nombreux isolats, le rôle majeur dans la virulence des gènes codant les protéines du lipopolysaccharide du sérotype 1 est fortement suspecté. En fait, l'application judicieuse des techniques modernes de la génétique aux légionelles a permis ces avancées fondamentales.

Si d'autres techniques se sont généralisées, comme celle de l'utilisation de la PCR quantitative pour la détection des légionelles dans l'environnement, il faut bien admettre que les interrogations sont encore très nombreuses. Mais d'où viennent donc ces légionelles quand elles contaminent l'homme ? De nouvelles sources ou voies de contamination doivent-elles être recherchées ? Les conditions météorologiques ont-elles une réelle importance ? Ainsi de suite, le nombre de questions reste infini. De la compréhension de ce qui rend l'homme malade, à l'amélioration du diagnostic et du traitement tout en développant les véritables méthodes de prévention de la légionellose, la route est longue, il faut la prendre.

Ce magnifique ouvrage ne fait que vous encourager à suivre cette voie. Lisez-le, soyez de vrais découvreurs, et un grand merci aux auteurs d'avoir tracé le chemin.

Lyon, le 26 septembre 2011

Jérôme Étienne

La médecine a fait depuis un siècle des progrès sans répit, inventant par milliers des maladies nouvelles.

Louis Scutenaire (1905-1987)

Remerciements

Nous sommes très reconnaissants à l'ensemble du personnel du Centre national de référence des légionelles dont la compétence technique nous a aidés à réaliser cet ouvrage.

Liste des auteurs

Florence Ader

*Maître de conférences des universités –
Praticien hospitalier
INSERM U851
Université Claude-Bernard Lyon 1
Service de maladies infectieuses et
tropicales
Hospices civils de Lyon
florence.ader@chu-lyon.fr*

Maud Baume

*Ingénieur
Centre de biologie et de pathologie Est
Centre national de référence des
légionelles
maud.baume@chu-lyon.fr*

Carmen Buchrieser

*Directeur d'unité
Unité de biologie des bactéries
intracellulaires
Institut Pasteur
cbuch@pasteur.fr*

Christine Campese

*Infirmière épidémiologiste
Institut de veille sanitaire
Saint-Maurice
c.campese@invs.sante.fr*

Didier Che

*Unité tuberculose – légionellose –
maladies d'importation
Institut de veille sanitaire
Saint-Maurice
d.che@invs.sante.fr*

Ghislaine Descours

*Assistante hospitalo-universitaire
Centre national de référence des
légionelles
INSERM U851
Université Claude-Bernard Lyon 1
Hospices civils de Lyon
ghislaine.descours@chu-lyon.fr*

Anne Doléans-Jordheim

*Maître de conférences des universités –
Praticien attaché
UMR 5557 – CNRS Écologie
microbienne « Bactéries pathogènes
opportunistes et environnement »
Institut des sciences pharmaceutiques
de Lyon
Université Claude-Bernard Lyon 1
Centre de biologie Est
Hospices civils de Lyon
anne.doleans-jordheim@univ-lyon1.fr*

Jérôme Droguet

Ingénieur référent
Direction des affaires techniques
Hospices civils de Lyon
jerome.droguet@chu-lyon.fr

Jérôme Étienne

Professeur des universités – Praticien
hospitalier
Doyen – Faculté de médecine Lyon-Est
Centre national de référence des
légionelles
INSERM U851
Université Claude-Bernard Lyon 1
Hospices civils de Lyon
jerome.etienne@univ-lyon1.fr

Jean Freney

Professeur des universités – Praticien
hospitalier
UMR 5557 – CNRS Écologie
microbienne « Bactéries pathogènes
opportunistes et environnement »
Université Claude-Bernard Lyon 1
Centre de biologie Est
Hospices civils de Lyon
jean.freney@chu-lyon.fr

Christophe Ginevra

Docteur ès sciences
INSERM U851
Université Claude-Bernard Lyon 1
christophe.ginevra@univ-lyon1.fr

Laura Gomez-Valero

Chercheur
Unité de biologie des bactéries
intracellulaires
Institut Pasteur
lgomez@pasteur.fr

Sophie Jarraud

Maître de conférences des universités –
Praticien hospitalier
Centre national de références
des légionelles
INSERM U851
Université Claude-Bernard Lyon 1
Hospices civils de Lyon
sophie.jarraud@univ-lyon1.fr

Maëlle Molmeret

Maître de conférences des universités
MAPIEM équipe « Biofouling
et substances naturelles marines »
Université du Sud Toulon Var
maelle.molmeret@univ-tln.fr

Michel Pélandakis

Maître de conférences des universités
Laboratoire de biologie cellulaire –
ISPB
Faculté de pharmacie
Université Claude-Bernard Lyon 1
michel.pelandakis@univ-lyon1.fr

Pierre Pernin

Professeur des universités
Laboratoire L3 et biologie cellulaire
EA 3741
Institut des sciences pharmaceutiques
de Lyon
Université Claude-Bernard Lyon 1
pernin@sante.univ-lyon1.fr

Monique Reyrolle

Ingénieur hospitalier
Centre national de référence des
légionelles
Hospices civils de Lyon
monique.reyrolle@chu-lyon.fr

Christophe Rusniok

Ingénieur de recherche
Unité de biologie des bactéries
intracellulaires
Institut Pasteur
rusniok@pasteur.fr

Table des matières

Préface	III
Remerciements	VII
Liste des auteurs	IX

Chapitre 1

Historique (<i>Jean Freney</i>)	1
Épilogue	10
Remerciements	11
Références bibliographiques	12

Chapitre 2

Taxonomie (<i>Jean Freney</i>)	13
1. Caractères phénotypiques	13
2. Caractères chimiotaxonomiques	17
2.1. Le lipopolysaccharide et la composition en acides gras	17
2.2. Lipides polaires	21
2.3. Composition en ubiquinones	22
2.4. Protéines	24
2.5. Sucres	24
3. Caractères génotypiques	24
4. Analyse taxonomique	27
Références bibliographiques	28

Chapitre 3

Legionella et environnement (<i>Jean Freney et Anne Doléans-Jordheim</i>)	33
1. <i>Legionella</i> dans les écosystèmes naturels	33
1.1. Eau douce	33
1.2. Eau de mer	34
1.3. Sol	34
2. <i>Legionella</i> dans les écosystèmes artificiels	35
3. Facteurs physiques et chimiques influençant la croissance des légionelles	37
3.1. Facteurs physiques	37
3.1.1. Température	37
3.1.2. Atmosphère	38
3.1.3. pH	38
3.1.4. Rayonnement solaire	39
3.2. Facteurs chimiques	39
3.2.1. Salinité	39
3.2.2. Oxygène dissous	40
3.2.3. Autres éléments	40
3.3. Humidité et aérosols	43
3.4. Facteurs liés à la bactérie	43
3.4.1. Quorum Sensing	43
3.4.2. État physiologique	43
4. Interaction de la flore bactérienne sur la croissance des légionelles	44
4.1. Associations synergiques	44
4.2. Associations antagonistes	45
5. Bactéries viables non cultivables (VBNC, <i>viable but non cultivable</i>)	46
6. Légionelles et biofilms	47
6.1. Définition	47
6.2. Formation et évolution d'un biofilm	47
6.2. Biofilm et croissance extracellulaire	50
6.3. Méthodes d'étude	51
6.4. Résistance aux antimicrobiens et désinfection	52
Références bibliographiques	54

Chapitre 4

Amibes et légionelles (<i>Pierre Pernin et Michel Pélandakis</i>)	63
1. Généralités	63
2. Interactions amibes libres-légionelles	64
2.1. Conséquences écologiques de l'interaction amibes-légionelles	65
2.2. Conséquences de l'interaction amibes-légionelles du point de vue de la pathogénie de <i>L. pneumophila</i>	65

3. Caractéristiques générales des amibes libres	65
3.1. Cycles de vie	67
3.2. Principaux genres d'amibes libres	68
3.2.1. Classe des <i>Heterolobosea</i>	68
3.2.2. Classe des <i>Lobosea</i>	70
3.3. Isolement et caractéristiques culturales	72
4. Rôle des amibes dans la résistance des légionelles	73
5. Méthodes moléculaires d'étude des amibes.	74
5.1. Identification moléculaire des <i>Acanthamoeba</i> spp.	74
5.2. <i>Naegleria fowleri</i>	75
5.3. <i>Harmannella vermiformis</i>	75
Références bibliographiques	75

Chapitre 5

Réplication intracellulaire de <i>Legionella</i> (Maëlle Molmeret)	79
1. Principales cellules hôtes de <i>L. pneumophila</i>	80
1.1. Protozoaires.	80
1.1.1. Amibes unicellulaires	80
1.1.2. <i>Dictyostelium discoïdem</i> : une amibe « sociale »	81
1.2. Nématodes.	82
1.3. Cellules eucaryotes mammifères	82
1.3.1. Macrophages	82
1.3.2. Cellules épithéliales	83
2. Entrée de <i>L. pneumophila</i> dans les cellules hôtes	84
2.1. À l'échelle ultrastructurale	84
2.2. À l'échelle moléculaire	84
3. Détournement de la maturation endocytique de l'hôte par <i>L. pneumophila</i>	85
4. Réplication intracellulaire de <i>L. pneumophila</i> à l'échelle ultrastructurale.	87
5. Translocation des effecteurs du système de sécrétion de type IV dans la cellule hôte.	88
5.1. Maturation endocytique	89
5.2. Recrutement des vésicules dérivées du réticulum endoplasmique (RE) et interaction avec le réticulum endoplasmique rugueux (RER)	90
5.3. Réorganisation des lipides de la vacuole de <i>L. pneumophila</i>	91
5.4. Contrôle des voies d'ubiquitination par <i>L. pneumophila</i>	91
5.5. Contrôle de la synthèse protéique par <i>L. pneumophila</i>	92
5.6. Libération de <i>L. pneumophila</i> de ses hôtes cellulaires	92
6. Réplication de <i>Legionella</i> et autophagie	93
7. Régulation de la réplication intracellulaire	94
7.1. Changements physiologiques de <i>L. pneumophila</i> lors de l'infection	94

7.2. Réseau de régulation des gènes de virulence de <i>L. pneumophila</i>	94
7.2.1. Régulation des gènes dot/icm et des effecteurs du système de sécrétion de type IV	95
7.2.2. Réseau de régulation globale permettant le changement de phase de croissance	95
7.2.3. Quorum Sensing	96
8. Croissance de <i>Legionella</i> en milieu naturel.	98
9. Autres systèmes de sécrétion de <i>L. pneumophila</i>	98
9.1. Système de sécrétion de type II (SST2)	98
9.2. Système de sécrétion Tat	99
9.3. Autres systèmes de sécrétion de <i>L. pneumophila</i>	99
9.3.1. Système de type IVA lvh	99
9.3.2. Autres systèmes conjugatifs de sécrétion de type IVA	100
9.3.3. Système de sécrétion de type V	100
10. Autres facteurs de virulence de <i>L. pneumophila</i>	101
10.1 Pili	101
10.2. Flagelles	102
10.3. Lipopolysaccharide	102
10.4. Autres facteurs	103
Références bibliographiques	104

Chapitre 6

Legionella pneumophila : l'apport de la génomique comparative et de la biologie cellulaire (<i>Christophe Rusniok, Laura Gomez-Valero et Carmen Buchrieser</i>)	119
1. Introduction	119
2. Les génomes de <i>L. pneumophila</i>	120
2.1. Caractéristiques générales	120
2.2. Diversité génomique	122
2.3. Une caractéristique propre aux génomes de <i>L. pneumophila</i> : les protéines « eukaryotic-like »	124
3. Les fonctions possibles des protéines « eukaryotic-like » et des protéines à domaines eucaryotes	129
4. Les protéines « eukaryotic-like » de <i>L. pneumophila</i> impliquées dans la virulence et le détournement de la cellule hôte	130
4.1. L'entrée et le blocage de la fusion phagosome-lysosome	131
4.2. Création d'une vacuole répliquative dérivée du réticulum endoplasmique	132
4.3. La réplication dans la LCV et la sortie de l'hôte	133
5. Origine évolutive des protéines « eukaryotic-like »	134
6. Conclusion	136
Remerciements	137
Références bibliographiques	137

Chapitre 7

Immunité innée et <i>Legionella pneumophila</i> (Florence Ader)	141
1. Réponse innée des cellules immunitaires spécialisées	142
1.1. Cellules dendritiques	142
1.2. Macrophages	142
2. Récepteurs impliqués dans la détection de <i>L. pneumophila</i>	143
2.1. <i>Toll-like receptors</i> (TLRs)	143
2.2. <i>NOD-like receptors</i> (NLRs)	144
2.3. <i>RIG-I-like receptors</i> (RLRs)	144
Références bibliographiques	144

Chapitre 8

Caractéristiques cliniques et diagnostic des cas de légionellose (Sophie Jarraud et Jérôme Étienne)	147
1. Place de la légionellose	147
2. Diagnostic clinique et radiologique	148
2.1. La légionellose, maladie des légionnaires	148
2.1.1. Complications	148
2.1.2. Mortalité – morbidité	149
2.1.3. Facteurs de risques et susceptibilité individuelle	149
2.1.4. Légionellose pédiatrique et chez la femme enceinte	150
2.1.5. Infection récurrente ou persistante	151
2.2. Manifestations des formes extra-pulmonaires	151
2.3. Fièvre de Pontiac	152
3. Diagnostic biologique	152
3.1. Anomalies biologiques non spécifiques	152
3.2. Détection d'antigènes urinaires	153
3.3. Examen direct de prélèvements pathologiques par immunofluorescence directe	154
3.4. Mise en culture de prélèvements pathologiques	154
3.4.1. Prélèvements	154
3.4.2. Milieux de culture	156
3.4.3. En pratique	156
3.4.4. Co-culture cellulaire	159
3.5. Sérologie	160
3.6. Détection d'acides nucléiques de <i>Legionella</i>	161
3.6.1. PCR sur prélèvements pulmonaires	162
3.6.2. PCR sur urines et sérums	163
3.6.2. Positivité de la PCR au cours de l'infection	163
3.7. Performances et évolution des méthodes diagnostiques utilisées	164
Références bibliographiques	168

Chapitre 9

Étude de la sensibilité de *Legionella* aux antibiotiques*(Ghislaine Descours, Florence Ader**et Sophie Jarraud)* 179

1. Résistances naturelles et acquises	179
2. Étude de la sensibilité de <i>L. pneumophila</i> aux antibiotiques.	180
2.1. Indications de la réalisation d'un antibiogramme.	180
2.2. Méthodes extracellulaires	180
2.2.1. Choix de la méthode	180
2.2.2. Activité extracellulaire des principaux antibiotiques	181
2.2.3. Limites	181
2.3. Méthodes intracellulaires	181
2.3.1. Principe	181
2.3.2. Choix de la méthode	181
2.3.3. Activité intracellulaire des principaux antibiotiques	184
2.4. Modèle animal.	184
3. Étude des associations d'antibiotiques.	186
3.1. Étude <i>in vitro</i>	186
3.2. Modèle animal.	186
4. Études cliniques.	186
5. Stratégie thérapeutique	190
5.1. Recommandations.	190
5.2. Des recommandations aux pratiques quotidiennes.	191
5.3. Cas particulier de la femme enceinte	191
5.4. Prophylaxie	191
5.4.1. En milieux de soins	191
5.4.2. En communautaire	192
Références bibliographiques	192

Chapitre 10

Détection et quantification des légionnelles dans l'environnement*(Maud Baume, Monique Reyrolle et Sophie Jarraud)* 197

1. Introduction	197
2. Types d'échantillons analysés	198
2.1. Prélèvements normalisés.	198
2.2. Prélèvements alternatifs	198
3. Culture	199
3.1. Aspects techniques	199
3.1.1. Données bibliographiques	199
3.1.2. En pratique.	200
3.1.3. Détection et quantification	201

3.2. Interprétation.	201
3.2.1. Relation concentration et risque sanitaire	201
3.2.2. Limites et avantages de la méthode	201
4. La PCR quantitative en temps réel	202
4.1. Méthodologie – données bibliographiques	202
4.2. Norme NF T90-471.	203
4.3. Intérêt et limites	204
5. PCR viable (v-PCR).	204
5.1. Application de l'EMA-PCR à la quantification des légionelles	205
5.2. EMA vs PMA	205
6. Autres méthodes de quantification	206
6.1. Séparation immunomagnétique-culture	206
6.2. Immunofluorescence et cytométrie en flux et en phase solide	206
6.3. Hybridation <i>in situ</i> de sondes ciblant l'ARN (FISH : <i>fluorescent in situ hybridation</i>)	207
6.4. Méthode IDS (<i>immunological double-staining</i>)	207
6.5. Mesure de la consommation d'ATP ou ATPmétrie	207
Références bibliographiques	208

Chapitre 11

Identification des souches de <i>Legionella</i> (<i>Christophe Ginevra et Jean Freney</i>).	213
1. Identification de genre : caractères cultureux	213
2. Identification au niveau de l'espèce et du sérotype	215
3. Identification immunologique	217
4. Identification moléculaire	218
5. Identification par le système MALDI-TOF-MS	218
Références bibliographiques	219

Chapitre 12

Surveillance de la légionellose et stratégie d'investigation des cas (<i>Christine Campese, Christophe Ginevra, Sophie Jarraud et Didier Che</i>)	221
1. Le système de surveillance de la légionellose en France	221
2. Définitions des cas de légionellose en France	223
2.1. Critères de définitions.	223
3. Principales caractéristiques épidémiologiques	223
3.1. Caractéristiques épidémiologiques de la légionellose en France (données issues du système de déclaration obligatoire)	223
3.2. Caractéristiques épidémiologiques européennes	227
4. Méthodes d'investigation épidémiologique	227

5. Techniques de typage moléculaire appliquées aux <i>Legionella</i>	229
5.1. Techniques évaluées par le groupe européen EWGLI	229
5.1.1. Méthode phénotypique : typage par utilisation d'anticorps monoclonaux (Mabs)	229
5.1.2. Méthodes génotypiques	230
5.2. Interprétation des données issues du typage des souches de <i>Legionella pneumophila</i>	235
5.2.1. Données issues de la base de données du groupe EWGLI	235
5.2.2. Données issues de la base de données du CNR	236
5.2.3. Interprétation des résultats microbiologiques lors de l'investigation épidémiologique d'un cas isolé ou de regroupements de cas.	236
Conclusion	238
Références bibliographiques	238

Chapitre 13

Prévention des légionelloses et contrôle des réseaux d'eau

<i>(Monique Reyrolle, Jérôme Droguet et Jean Freney)</i>	243
1. Aspects réglementaires	243
1.1. L'investigation et la gestion des cas groupés	243
1.2. Les tours aéroréfrigérantes	244
1.3. Les eaux chaudes sanitaires et autres réseaux	244
2. La conception et la réalisation des réseaux d'eau intérieurs des bâtiments	246
2.1. Préambule	246
2.2. La détermination des traitements de l'eau	247
2.2.1. Le traitement de l'entartrage et de la corrosion.	247
2.2.2. Le traitement des particules.	248
2.2.3. Les traitements biocides	248
2.3. La conception des productions ECS	248
2.4. La conception et le dimensionnement des réseaux de distribution	249
2.5. La réalisation des installations	250
2.5.1. Les documents d'étude d'une opération de travaux	250
2.5.2. Les règles d'hygiène à respecter pendant les travaux	250
2.6. La mise en eau des réseaux neufs ou rénovés.	251
3. L'exploitation et la maintenance des réseaux d'eau intérieurs des bâtiments	254
3.1. Préambule	254
3.2. Le suivi des paramètres de fonctionnement des installations et de la qualité de l'eau.	254
3.3. La maintenance des installations	255
3.4. Les diagnostics des réseaux	255

3.5. La formation des intervenants	255
3.6. Le carnet sanitaire.	255
4. Généralités sur les désinfectants et leur efficacité sur les légionelles.	256
4.1. Choix du désinfectant	256
4.2. Paramètres à prendre en compte.	256
4.3. Les différentes méthodes de désinfection.	257
4.4. Actions curatives et préventives	257
4.4.1. Actions préventives	257
4.4.2. Actions curatives	257
5. Différents désinfectants.	258
5.1. Méthodes physiques	258
5.1.1. Choc thermique	258
5.1.2. Ultraviolets (UV).	259
5.1.3. Filtration.	260
5.2. Méthodes chimiques	260
5.2.1. Agents oxydants.	260
5.2.2. Agents non oxydants : ionisation cuivre-argent	265
6. Conclusion	267
Références bibliographiques	269
Index	273

Legionella

2^e édition

Il y a maintenant 35 ans que survenait la tragique épidémie de Philadelphie qui permit à Joseph McDade de désigner en janvier 1977 *Legionella pneumophila* comme responsable d'une nouvelle infection bactérienne, la légionellose.

Depuis cette date, la bactérie n'a jamais cessé d'occuper le devant de la scène. Certaines épidémies comme celle qui a frappé Harnes dans le Pas-de-Calais lors de l'hiver 2003 a fortement marqué les esprits.

Legionella, coordonné par Sophie Jarraud et Jean Freney, a été rédigé par des spécialistes de chacun des domaines abordés et propose un tour d'horizon complet du sujet depuis la description de l'épidémie de 1976 jusqu'à la prévention et le contrôle de la légionellose en passant par les moyens modernes de sa surveillance épidémiologique.

Dans cette nouvelle édition, les différents éléments de la première édition (taxonomie, diagnostic, épidémiologie, relations avec l'environnement, traitement, prévention...) ont été repris et entièrement actualisés. De nouveaux chapitres ont été ajoutés ou largement augmentés en particulier ceux concernant la génomique, l'immunité, la multiplication intracellulaire des légionelles ainsi que les stratégies de mise en évidence de la sensibilité aux antibiotiques.

Cet ouvrage s'adresse aux médecins, biologistes, hygiénistes, pharmaciens, épidémiologistes et, de façon plus large, à tous les acteurs concernés par la légionellose dans de nombreux domaines industriels. Il sera enfin d'une aide précieuse à tous les étudiants qui souhaitent approfondir leurs connaissances sur *Legionella* et les légionelloses.

Sophie Jarraud

est maître de conférences des universités à la Faculté de médecine Lyon-Est de l'université Lyon 1, membre de l'équipe INSERM U851 « Pathogénie bactérienne et immunité innée » et praticien hospitalier au Centre de biologie Est de Bron. Elle codirige également le Centre national de référence des légionelles.

Jean Freney

est professeur des universités au sein de l'équipe UMR 5557 – CNRS Écologie microbienne « Bactéries pathogènes opportunistes et environnement » de l'université Lyon 1 et praticien hospitalier au Centre de biologie Est de Bron.

