

# Table des matières

|  |     |
|--|-----|
| <b>Avant-propos</b> ( <i>Jeanne Brugère-Picoux et Michel Rey</i> ) . . . . . | III |
|--|-----|

## *Première partie*

### **Risques d'importation et d'implantation en Europe des maladies infectieuses exotiques**

#### *Chapitre 1*

|  |    |
|--|----|
| <b>De la disparition à l'émergence des maladies infectieuses<br/>dans le monde occidental</b> ( <i>Jean-Étienne Touze, Charles Laverdant</i> ) . . . . . | 3  |
| 1. Les maladies disparues ou contrôlées . . . . .  | 3  |
| 1.1. L'exemple du paludisme . . . . .  | 3  |
| 1.2. L'exemple de la lèpre. . . . .  | 5  |
| 1.3. Les maladies épidémiques ancestrales. . . . .   | 6  |
| 1.3.1. La peste noire . . . . .  | 6  |
| 1.3.2. Le choléra . . . . .  | 6  |
| 1.3.3. La variole . . . . .  | 7  |
| 1.3.4. Les maladies infectieuses infantiles . . . . .  | 7  |
| 2. Les déterminants de cette évolution. . . . .  | 8  |
| 3. Du contrôle à l'émergence . . . . .   | 10 |
| Conclusion . . . . .   | 12 |
| Références bibliographiques . . . . .  | 13 |

#### *Chapitre 2*

|  |    |
|--|----|
| <b>Risques d'introduction et voies d'importation de maladies infectieuses<br/>exotiques en Europe par les animaux ou les produits d'origine animale</b><br>( <i>Jeanne Brugère-Picoux et Bruno Chomel</i> ). . . . . | 15 |
| Introduction . . . . .   | 15 |
| 1. Maladies vectorielles . . . . .   | 16 |
| 1.1. Fièvre catarrhale ovine . . . . .   | 16 |
| 1.2. Virus du Nil occidental et autres flavivirus. . . . .   | 16 |

|   |    |
|---|----|
| 1.3. Fièvre de la vallée du Rift . . . . .  | 17 |
| 1.4. Autres arboviroses menaçant l’Europe . . . . .                                       | 19 |
| 2. Maladies d’origine alimentaire . . . . .   | 19 |
| 2.1. Encéphalopathie spongiforme bovine . . . . .   | 19 |
| 2.2. Autres risques d’importation de produits alimentaires infectés . . . . .             | 21 |
| 3. Maladies émergentes ou réurgentes apportées par les animaux vivants . . . . .          | 22 |
| 3.1. Virus Nipah . . . . .  | 22 |
| 3.2. Virus Influenza A aviaire hautement pathogène de sous-type H5N1 . . . . .            | 22 |
| 3.3. Importation d’agents pathogènes par l’intermédiaire d’animaux de compagnie . . . . . | 24 |
| 3.3.1. Chauves-souris réservoirs d’agents pathogènes . . . . .                            | 24 |
| 3.3.2. Carnivores pouvant importer la rage . . . . .                                      | 24 |
| 3.3.3. Importation de nouveaux animaux de compagnie . . . . .                             | 25 |
| 3.3.4. Risques de salmonelloses associés aux reptiles . . . . .                           | 25 |
| Conclusion . . . . .  | 26 |
| Références bibliographiques . . . . .   | 26 |

### Chapitre 3

#### **Risque d’introduction en France et voies d’importation par l’Homme de maladies infectieuses exotiques et de bactéries multirésistantes**

(Patrick Choutet, Didier Lepelletier, Antoine Andreumont) . . . . . 29

|   |    |
|---|----|
| Introduction . . . . .  | 29 |
| 1. Importation de maladies infectieuses exotiques . . . . .   | 30 |
| 1.1. La rougeole . . . . .  | 31 |
| 1.2. Le VIH-1 et le VIH-2 . . . . .   | 31 |
| 1.3. Le SRAS . . . . .  | 32 |
| 1.4. Le virus Chikungunya . . . . .   | 33 |
| 1.5. La dengue . . . . .  | 34 |
| 1.6. La grippe . . . . .  | 34 |
| 2. Émergence de bactéries pathogènes multirésistantes aux antibiotiques, importées en France à l’occasion de voyages ou du rapatriement de patients hospitalisés à l’étranger . . . . . | 35 |
| 2.1. <i>Mycobacterium tuberculosis</i> multirésistant aux antibiotiques . . . . .   | 35 |
| 2.2. <i>Clostridium difficile</i> de ribotype O27 . . . . .   | 36 |
| 2.3. <i>Klebsiella pneumoniae</i> productrice de carbapénèmase (KPC) . . . . .  | 37 |
| 2.4. <i>Acinetobacter baumannii</i> multirésistant . . . . .  | 38 |
| 2.5. <i>Staphylococcus aureus</i> résistant à la méticilline (SARM) producteurs de la leucocidine de Panton-Valentine (LPV) . . . . .   | 38 |
| 2.6. Entérocoques résistants aux glycopeptides (ERG) . . . . .  | 39 |
| Conclusion . . . . .  | 40 |
| Références bibliographiques . . . . .   | 40 |

### Chapitre 4

#### **Les risques liés à l’introduction de vecteurs, notamment en Europe**

(François Rodhain) . . . . . 45

|   |    |
|---|----|
| 1. Modalités de déplacement des vecteurs . . . . .          | 46 |
| 1.1. Les déplacements naturels . . . . .                    | 46 |
| 1.2. Les déplacements liés aux activités humaines . . . . . | 46 |

|   |    |
|---|----|
| 2. Quelques exemples d'introduction et d'implantation de vecteurs – Conséquences épidémiologiques . . . . . | 47 |
| 3. Risques liés au trafic maritime . . . . .  | 51 |
| 4. Risques liés au trafic aérien . . . . .  | 53 |
| 5. Conditions d'implantation de vecteurs introduits . . . . .   | 55 |
| 6. Quelques considérations générales sur les importations de vecteurs et leurs conséquences . . . . .       | 58 |
| 6.1. Les difficultés de la détection . . . . .  | 58 |
| 6.2. L'importance de la génétique des populations de vecteurs . . . . .                                     | 58 |
| 6.3. Remplacements d'espèces . . . . .  | 59 |
| 7. Quels sont les risques pour l'Europe et les mesures préventives à préconiser ? . . . . .                 | 59 |
| 7.1. Vecteurs de paludisme . . . . .  | 59 |
| 7.2. Vecteurs d'arboviroses . . . . .   | 60 |
| 7.3. Autres vecteurs susceptibles de s'implanter en Europe . . . . .  | 60 |
| 8. Comment maîtriser les risques liés aux introductions de vecteurs ? . . . . .                             | 61 |
| 8.1. La surveillance entomologique et la prévention des bio-invasions . . . . .                             | 61 |
| 8.2. L'évaluation du risque sanitaire réel . . . . .  | 62 |
| 8.3. Contrôle des bio-invasions estimées dangereuses . . . . .  | 62 |
| 8.4. Formation d'entomologistes et d'épidémiologistes . . . . .   | 63 |
| Remerciements . . . . .   | 63 |
| Références bibliographiques . . . . .   | 63 |

### Chapitre 5

|   |    |
|---|----|
| <b>La fièvre de la vallée du Rift menace-t-elle l'Europe ?</b> ( <i>Bruno Chomel et Jeanne Brugère-Picoux</i> ) . . . . . | 65 |
| Introduction . . . . .  | 65 |
| Conclusion . . . . .  | 69 |
| Références bibliographiques . . . . .   | 70 |

### Chapitre 6

|   |    |
|---|----|
| <b>Le virus Nipah, un exemple d'agent pathogène émergent</b> ( <i>Jean-Pierre Vaillancourt et Jeanne Brugère-Picoux</i> ) . . . . . | 71 |
| Introduction . . . . .  | 71 |
| 1. L'agent étiologique . . . . .  | 72 |
| 1.1. Structure génomique . . . . .  | 72 |
| 1.2. Tropisme cellulaire et tissulaire . . . . .  | 73 |
| 1.3. Immunité . . . . .   | 73 |
| 2. Signes cliniques et lésions . . . . .  | 73 |
| 2.1. Chez l'Homme . . . . .   | 73 |
| 2.2. Chez le porc . . . . .   | 77 |
| 3. Épidémiologie . . . . .  | 77 |
| 4. Causes de l'émergence . . . . .  | 80 |
| 5. Le diagnostic . . . . .  | 81 |
| 6. Aspects thérapeutiques et préventifs . . . . .   | 81 |
| 6.1. Chez l'Homme . . . . .   | 81 |
| 6.2. Chez l'animal . . . . .  | 82 |

|  |    |
|--|----|
| 7. Le potentiel du virus Nipah comme arme biologique . . . . . | 83 |
| Conclusion . . . . .   | 84 |
| Références bibliographiques . . . . .                          | 84 |

*Deuxième partie*

**Risques et facteurs d'implantation en Europe (réussie ou non)**

*Chapitre 7*

|   |     |
|---|-----|
| <b>Conditions d'implantation et d'extension d'une maladie infectieuse importée (Claude Chastel)</b> . . . . . | 91  |
| Introduction . . . . .  | 91  |
| 1. Les facteurs immunologiques . . . . .  | 92  |
| 1.1. Exemples historiques . . . . .   | 92  |
| 1.2. Exemples récents . . . . .   | 93  |
| 1.3. Immunité des populations et démographie . . . . .  | 94  |
| 2. Les facteurs viraux . . . . .  | 94  |
| 2.1. Les mutations . . . . .  | 94  |
| 2.2. Les réassortiments génétiques . . . . .  | 95  |
| 3. Les facteurs environnementaux . . . . .  | 96  |
| 3.1. L'environnement naturel . . . . .  | 96  |
| 3.1.1. Maladies à transmission vectorielle . . . . .  | 96  |
| 3.1.2. Maladies à transmission hydrique . . . . .   | 96  |
| 3.2. L'environnement artificiel . . . . .   | 97  |
| 3.3. Conséquences attendues des changements climatiques . . . . .   | 98  |
| 4. Les facteurs humains . . . . .   | 99  |
| 4.1. L'état de l'hygiène publique du pays où le virus est introduit . . . . .                                 | 99  |
| 4.2. Opposition religieuse à des vaccinations essentielles . . . . .  | 99  |
| 4.3. Le rôle des « super-transmetteurs » lors de la pandémie du SRAS (2002-2003) . . . . .                    | 100 |
| 4.4. Des comportements irrationnels face à une épidémie . . . . .   | 100 |
| 5. Rôle éventuel des catastrophes naturelles . . . . .  | 100 |
| 5.1. Le tsunami de décembre 2004 . . . . .  | 100 |
| 5.2. L'ouragan Katrina . . . . .  | 101 |
| 6. Complexité du problème et incertitudes . . . . .   | 101 |
| Conclusion . . . . .  | 102 |
| Références bibliographiques . . . . .   | 102 |

*Chapitre 8*

|  |     |
|--|-----|
| <b>Risques d'implantation en Europe de maladies infectieuses exotiques (François Rodhain et François Moutou)</b> . . . . . | 105 |
| Introduction . . . . .   | 105 |
| 1. Réussites et échecs d'implantations en Europe . . . . .   | 106 |
| 1.1. Exemple de réussite : la fièvre catarrhale ovine . . . . .  | 106 |
| 1.2. Exemple de menace : la peste aviaire . . . . .  | 108 |
| 1.3. Exemples d'échec : hémoparasites importés . . . . .   | 108 |

|   |     |
|---|-----|
| 2. Les facteurs en cause dans la réussite d'une implantation. . . . .   | 109 |
| 2.1. Facteurs tenant à l'agent infectieux introduit . . . . .   | 109 |
| 2.2. Facteurs liés aux vertébrés hôtes potentiels (humains et/ou animaux) . . . . .   | 110 |
| 2.3. Facteurs liés aux vecteurs . . . . .   | 111 |
| 2.4. Facteurs socio-économiques et politiques, tenant aux modes de vie, aux activités<br>et aux comportements des Hommes. . . . . | 112 |
| Discussion et conclusion . . . . .  | 113 |
| Références bibliographiques . . . . .   | 114 |

### Chapitre 9

|  |     |
|--|-----|
| <b>De la négligence à la réémergence de la rage (Hervé Bourhy)</b> . . . . . | 117 |
| Introduction . . . . .   | 117 |
| 1. La capacité d'évolution des lyssavirus . . . . .                          | 119 |
| 2. Une large diversité d'hôtes . . . . .                                     | 120 |
| 3. De la réémergence à l'émergence de la rage canine dans le monde . . . . . | 123 |
| 4. La situation en Europe et en France . . . . .                             | 124 |
| 5. La rage des chauves-souris en Europe et en France. . . . .                | 126 |
| 6. Méthodes de contrôle sur le territoire français . . . . .                 | 128 |
| Conclusion . . . . .   | 129 |
| Références bibliographiques . . . . .  | 129 |

### Chapitre 10

|  |     |
|--|-----|
| <b>Les virus influenza animaux et les pandémies de grippe humaine</b><br>(Jeanne Brugère-Picoux, Jean-Pierre Vaillancourt, Jean-Claude Manuguerra) | 133 |
| Introduction . . . . .   | 133 |
| 1. Les virus influenza . . . . .   | 133 |
| 1.1. Oiseaux . . . . .   | 134 |
| 1.2. Homme et porc . . . . .   | 136 |
| 1.3. Autres espèces. . . . .   | 137 |
| 1.4. Mécanismes de variation génétique des virus influenza . . . . .   | 138 |
| 2. Modes de transmission des virus influenza . . . . .   | 139 |
| 3. Résistance aux agents physiques et chimiques . . . . .  | 139 |
| 4. Épidémiologie des pestes aviaires (virus IAHP de sous-type H5 ou H7) . . . . .  | 140 |
| 5. Mesures de lutte contre la peste aviaire . . . . .  | 143 |
| 6. Épidémiologie des gripes humaines. . . . .  | 144 |
| Conclusion . . . . .   | 147 |
| Références bibliographiques . . . . .  | 148 |

### Chapitre 11

|   |     |
|---|-----|
| <b>Actualités sur la fièvre catarrhale ovine (Stéphan Zientara)</b> . . . . . | 151 |
| 1. Le virus de la FCO et les différents sérotypes . . . . .                   | 152 |
| 1.1. Virologie . . . . .  | 152 |
| 1.2. Les signes cliniques . . . . .   | 153 |
| 2. La situation épidémiologique . . . . .                                     | 154 |
| 2.1. La fièvre catarrhale ovine avant 2006 . . . . .                          | 154 |

|   |     |
|---|-----|
| 2.1.1. Sérotypes de la FCO dans l’est de la Méditerranée de 1998 à 2006 . . . . .       | 154 |
| 2.1.2. Sérotypes de la FCO dans le centre de la Méditerranée . . . . .                  | 155 |
| 2.1.3. Bilan de la situation en 2004 pour les pays de l’ouest de la Méditerranée .      | 155 |
| 2.1.4. Situation épidémiologique en Corse entre 2000 et 2004. . . . .                   | 155 |
| 2.2. Introduction des sérotypes 1, 6, 8 et 11 du BTV en Europe à partir de 2006 . . . . | 155 |
| 2.2.1. Extension de l’épizootie en Europe par le nord et le sud. . . . .                | 156 |
| 2.2.2. L’introduction du sérotype 8 du BTV en Europe en 2006. . . . .                   | 158 |
| 2.3. La prophylaxie sanitaire . . . . .   | 159 |
| 2.4. La prophylaxie médicale. . . . .   | 159 |
| 2.4.1. La vaccination . . . . .   | 159 |
| 2.4.2. Les vaccins contre la fièvre catarrhale ovine . . . . .                          | 160 |
| 2.4.3. Les vaccins FCO utilisés en Europe . . . . .                                     | 161 |
| 2.4.4. Les vaccins « fièvre catarrhale ovine » atténués. . . . .                        | 161 |
| 2.4.5. Les vaccins inactivés . . . . .  | 162 |
| Conclusion . . . . .  | 163 |
| Remerciements . . . . .   | 164 |
| Références bibliographiques . . . . .   | 164 |

### *Chapitre 12*

#### **Les encéphalopathies spongiformes subaiguës transmissibles (ESST) des ruminants** (*Jeanne Brugère-Picoux, Karim Adjou et Emmanuel Comoy*) . . . 165

|  |     |
|--|-----|
| 1. Historique . . . . .  | 165 |
| 2. Épidémiologie de l’ESB . . . . .                                    | 168 |
| 3. Encéphalopathie spongiforme bovine et risque pour l’Homme . . . . . | 170 |
| 4. Apparition de nouvelles souches d’ESB. . . . .                      | 172 |
| 5. Tremblante des petits ruminants . . . . .                           | 173 |
| Conclusion . . . . .   | 175 |
| Références bibliographiques . . . . .                                  | 176 |

### *Chapitre 13*

#### **Le virus West Nile, sa diffusion limitée en Europe par comparaison avec sa rapide implantation en Amérique du Nord** (*Stéphan Zientara et Sylvie Lecollinet*) . . . . . 179

|  |     |
|--|-----|
| 1. Définition . . . . .                    | 179 |
| 2. Historique . . . . .                    | 179 |
| 3. Virus . . . . .                         | 180 |
| 4. Cycle de transmission du virus. . . . . | 182 |
| 5. Épidémiologie . . . . .                 | 186 |
| 6. Pathologie . . . . .                    | 189 |
| 6.1. Chez l’Homme . . . . .                | 189 |
| 6.2. Chez le cheval . . . . .              | 190 |
| 7. Diagnostic biologique . . . . .         | 191 |
| 8. Traitement et prévention . . . . .      | 191 |
| 9. Surveillance épidémiologique . . . . .  | 192 |
| Conclusion . . . . .                       | 192 |
| Références bibliographiques . . . . .      | 193 |

*Troisième partie*  
**Surveillance et maîtrise  
 des implantations de maladies infectieuses exotiques**

*Chapitre 14*

**Risques d'importation des maladies infectieuses exotiques en France métropolitaine : détection, alerte et réponse** (*Dounia Bitar, Arnaud Tarantola, Isabelle Capek, Philippe Barboza, Didier Che*) . . . . . 199

Introduction . . . . . 199

1. Organisation de la surveillance des maladies infectieuses en France . . . . . 200

  1.1. Principes . . . . . 200

  1.2. Détection des signaux . . . . . 201

  1.3. Validation du signal . . . . . 203

  1.4. Expertise et analyse du risque . . . . . 204

  1.5. Alerte et réponse . . . . . 205

  1.6. Surveillance et adaptation de la réponse . . . . . 207

2. De l'anticipation à la mise en œuvre des mesures de réduction des risques : exemple d'analyse de risque pour la fièvre de la vallée du Rift en métropole . . . . . 208

  2.1. Contexte épidémiologique et justification de l'expertise . . . . . 208

  2.2. Modalités de l'expertise . . . . . 208

  2.3. Analyse de risque pour la France métropolitaine (2008) . . . . . 208

  2.4. Recommandations (2008-2009) . . . . . 209

3. Discussion . . . . . 209

Références bibliographiques . . . . . 211

*Chapitre 15*

**Surveillance et contrôle des risques d'importation des maladies infectieuses animales : le rôle de l'OIE et des services vétérinaires** (*Jean-Luc Angot*) . . . . 213

Introduction : l'expansion des maladies animales émergentes . . . . . 213

1. Les missions de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) . . . . . 214

2. La transparence de la situation sanitaire et les normes internationales . . . . . 216

3. L'amélioration de la gouvernance en matière vétérinaire . . . . . 218

4. Le cadre européen . . . . . 219

5. Le contrôle des maladies animales en France . . . . . 219

Conclusion . . . . . 220

**Conclusion** . . . . . 221

**Index** . . . . . 223