

TABLE DES MATIÈRES

Rapport Science et Technologie	iii
Composition du Comité RST	v
Avant-propos	ix
Composition du groupe de travail	xi
Introduction	xxv
PARTIE I La situation actuelle : un défi global pour les pays industrialisés et les pays en développement	1
CHAPITRE 1 L'épidémiologie et la santé publique – Veille sanitaire et politique de maîtrise	3
1. L'épidémiologie : un outil de mesure au service du contrôle des maladies transmissibles	7
2. La surveillance : un objectif prioritaire pour la gestion des risques et le contrôle des maladies infectieuses	8
2.1. Les stratégies de la surveillance	9
2.2. Les modèles de transmission	11
2.3. La surveillance des infections chroniques	21
3. Les perspectives nouvelles	23
3.1. Mieux anticiper pour contrôler : l'alerte précoce	23
3.2. L'évaluation des politiques de santé publique	25

CHAPITRE 2	Maladies infectieuses en médecine humaine et vétérinaire, passage des barrières d'espèce	31
1.	État de l'art	34
1.1.	Santé animale : importance économique et médicale des maladies infectieuses et parasitaires des animaux	34
1.2.	Maladies infectieuses humaines et vétérinaires : les zoonoses	35
1.3.	Le génie des maladies infectieuses	35
1.4.	Les maladies émergentes et réémergentes	36
1.5.	Barrières d'espèces et zoonoses	36
1.6.	Les nouvelles données	37
2.	La situation en France en matière de surveillance, de lutte et de recherche sur les maladies infectieuses	42
2.1.	Les forces	42
2.2.	Les faiblesses	54
3.	Les grands défis et enjeux pour le futur	57
3.1.	Une frontière de plus en plus poreuse entre maladies animales et maladies humaines	57
3.2.	Une mondialisation de la surveillance et de la lutte	57
3.3.	Barrières d'espèce et principe de précaution	60
CHAPITRE 3	Virus émergents	67
1.	État de l'art	69
1.1.	Introduction	69
1.2.	Facteurs contribuant à l'émergence et à la réémergence	70
2.	Situation en France, forces et faiblesses	76
2.1.	Faiblesses	76
2.2.	Forces	79
3.	Grands défis et enjeux pour le futur	80
3.1.	Introduction	80
3.2.	Veille des maladies émergentes	80
3.3.	Recherches fondamentales	82
3.4.	Vers une communication claire et non alarmiste	84
CHAPITRE 4	Pourquoi il y aura toujours des maladies infectieuses	89
1.	La nature de notre relation avec les pathogènes	91
2.	L'avantage du temps de génération	92
3.	L'avantage de la variation	93

4. La réponse « génétique » des hôtes	95
5. La réponse « culturelle » des hôtes	95
6. L'imprédictibilité de l'avenir	97

CHAPITRE 5 Dynamiques et limites socio-anthropologiques des stratégies de prévention et de contrôle des risques infectieux dans les pays en développement 101

1. Des maladies de la pauvreté ?	103
2. Les distances et les raisons des risques ?	107
3. Améliorer concrètement la prévention et la prise en charge des pathologies infectieuses	108
3.1. Parler le même langage et instaurer des dialogues entre populations et équipes sanitaires	109
3.2. Analyser le risque et proposer des solutions concrètes et adaptées	110
3.3. Proposer des solutions réalistes et intégrer les programmes	112
3.4. Améliorer les interactions entre les soignants et les populations	113
3.5. Aider à l'émergence de systèmes de protection sociale	114
3.6. Former les personnels de santé : articuler le social et le médical	115
4. Conséquences : trois orientations opérationnelles	115

CHAPITRE 6 Perception et gestion du risque 123

1. Risque observé et risque perçu	126
2. Constructions cognitive et sociale du risque	127
3. Paradoxes révélés par l'approche perceptive du risque	129
4. Approches du risque perçu	130
5. Perception et gestion du risque de maladie infectieuse	131
6. La recherche : état et besoins	133

CHAPITRE 7 Succès et échecs dans le contrôle d'une épidémie : l'exemple du sida 137

1. Une épidémie hors contrôle qui continue de croître et de s'étendre	139
2. L'histoire « naturelle » de la maladie	141
3. Les défis auxquels confronte l'épidémie	143
3.1. Le défi de la prévention	143
3.2. Le défi du traitement	145

3.3. Le défi de l'accès aux soins dans le monde en développement	148
3.4. Le défi de la recherche	150
4. Le sida et la place de la santé dans le développement	151

CHAPITRE 8 L'homme en cause 153

SOUS-CHAPITRE 8.1 Les infections nosocomiales 155

1. Les infections nosocomiales acquises en milieu hospitalier	157
2. Forces et faiblesses du système de surveillance et de maîtrise des infections nosocomiales	161
2.1. Forces	161
2.2. Faiblesses	162

SOUS-CHAPITRE 8.2 Les maladies infectieuses d'origine alimentaire en France et dans les pays industrialisés 171

1. État des lieux	172
1.1. Les maladies infectieuses d'origine alimentaire	172
1.2. Les chaînes de causalité et leurs évolutions	174
1.3. La maîtrise des dangers microbiens	178
1.4. Les risques sanitaires	182
2. Les défis	183
2.1. L'appréciation (ou évaluation scientifique) des risques microbiologiques	183
2.2. La gestion des risques	185
2.3. La diversité et l'évolution du monde microbien	186
2.4. La variabilité d'un point à un autre de l'environnement des micro-organismes	187
2.5. La non-équivalence des systèmes d'épidémiosurveillance	187

SOUS-CHAPITRE 8.3 Maladies infectieuses et bioterrorisme 191

1. Perception du bioterrorisme	192
2. Les agents de la menace terroriste	195
3. La surveillance épidémiologique globale, une approche adaptée à la prévention du bioterrorisme	197
4. Les outils de la détection et du diagnostic précoce	199
5. Les approches prophylactiques et thérapeutiques	202

SOUS-CHAPITRE 8.4 Les maladies à prions	211
1. Généralités sur les prions	211
1.1. La découverte des prions	211
1.2. La situation des maladies à prions chez l'homme	212
1.3. La situation des maladies à prions chez les animaux	214
1.4. Conséquences sur la santé publique des maladies à prions et aspect économique	216
2. État de l'art en recherche	217
2.1. Caractérisation de l'agent infectieux et de sa transmission	217
2.2. Diagnostic et thérapeutique des maladies à prions	218
2.3. Prions et protéinopathies	219
2.4. Les phénomènes prions comme un nouveau type de contrôle épigénétique	219
3. Situation de la recherche sur les prions en France	220
3.1. Historique succinct de la recherche sur les prions en France	220
3.2. Les politiques de recherche des différentes institutions face aux prions	221
3.3. Programmes européens et recherche sur les prions en France	222
4. Analyse critique et considérations stratégiques	223

PARTIE II La réponse au défi : un effort sans précédent et coordonné de recherche, d'enseignement et d'actions en santé publique

227

CHAPITRE 9 La recherche fondamentale

229

SOUS-CHAPITRE 9.1 Les défis de la microbiologie fondamentale : connaissance du monde microbien, génomique, physiologie-métabolisme, parois

231

SOUS-CHAPITRE 9.2 Les mécanismes moléculaires et cellulaires des infections

239

1. Mécanismes moléculaires des infections bactériennes	240
1.1. État de l'art	240
1.2. Situation en France : forces et faiblesses	242
1.3. Les grands défis et enjeux pour le futur	243

2. Mécanismes moléculaires des infections virales	245
2.1. État de l'art	245
2.2. Situation en France : forces et faiblesses	246
2.3. Les grands défis et enjeux pour le futur	247
3. Mécanismes moléculaires des infections parasitaires	249
3.1. État de l'art	249
3.2. Situation en France : forces et faiblesses	250
3.3. Les grands défis et enjeux pour le futur	250

SOUS-CHAPITRE 9.3 Immunité anti-infectieuse innée et spécifique – Immunogénétique 257

1. État de l'art	257
1.1. Immunité innée et adaptative anti-infectieuse : généralités	257
1.2. Immunité adaptative	259
1.3. Dialogue entre effecteurs de l'immunité innée et adaptative	261
2. Efficacité du contrôle immunitaire des infections	262
2.1. Paramètres requis pour l'induction d'une protection immunitaire efficace	262
2.2. Défaut de contrôle immunitaire des infections	263
3. Recherches en immunité anti-infectieuse menées en France : forces et faiblesses	264
3.1. Immunité innée : effecteurs cellulaires et récepteurs innés	264
4. Cellules dendritiques — dialogue entre immunité innée et adaptative	265
5. Cellules lymphoïdes	266
5.1. Cellules NK et lymphocytes T non conventionnels	266
5.2. Lymphocytes T conventionnels	267
6. Immunogénétique des maladies infectieuses	268
7. Immunité anti-infectieuse vétérinaire	269

SOUS-CHAPITRE 9.4 Infections, cancers et maladies de l'immunité 277

1. Infections et cancers	278
1.1. État des connaissances	278
1.2. Perspectives dans les domaines de la prévention et du traitement	287
1.3. Les cancers associés à une infection en France	288
2. Infections et maladies de l'immunité	292
2.1. Auto-immunité et infections	292

- 2.2. L'effet protecteur paradoxal des infections sur les maladies de l'immunité (allergies, maladies auto-immunes et lymphomes) 293
- 2.3. La recherche française dans le domaine 295

SOUS-CHAPITRE 9.5 Vers une meilleure connaissance des vecteurs et de leur contrôle 299

- 1. État de l'art 300
 - 1.1. Systématique et phylogénie 302
 - 1.2. La biologie des populations de vecteurs 303
 - 1.3. La lutte antivectorielle 305
- 2. Situation en France : forces et faiblesses 306
- 3. Les grands enjeux et défis pour le futur 308
 - 3.1. Comprendre ce qu'est un vecteur 308
 - 3.2. Évaluer et prédire les risques de transmission vectorielle 309
 - 3.3. Améliorer les méthodes de lutte actuelles et développer de nouvelles approches 310

SOUS-CHAPITRE 9.6 Vers de nouveaux antibiotiques 315

- 1. Détection 316
 - 1.1. Voies exploratoires pour la recherche de nouveaux antibiotiques 316
 - 1.2. Objectifs de cette recherche 317
- 2. La recherche de demain 323
 - 2.1. Les cibles bactériennes 324
 - 2.2. Méthodes de recherche 324
 - 2.3. Quelles molécules 325
- 3. État d'avancement de la recherche 326
 - 3.1. La paroi bactérienne 326
 - 3.2. Ribosomes 327
 - 3.3. ADN 329
 - 3.4. Métabolisme 330
 - 3.5. Virulence 331

SOUS-CHAPITRE 9.7 Nouvelles approches vaccinales : quels défis ? 343

- 1. Introduction 343
- 2. Vaccination du jeune enfant : priorités de recherche 344
 - 2.1. Maladies cibles 344
 - 2.2. Période néonatale 345
 - 2.3. Période post-néonatale 345

3.	Vaccination de l'adolescent et de l'adulte : où en est-on ?	348
3.1.	Les grandes cibles prioritaires	348
3.2.	Maladies émergentes	351
3.3.	Prévention de cancers associés à des infections	351
4.	Nécessité de vaccins mieux adaptés à l'état immunologique de l'individu vacciné	352
4.1.	Vaccination dans le très jeune âge	352
4.2.	Vaccination chez les personnes très âgées	353

CHAPITRE 10 L'enseignement 357

SOUS-CHAPITRE 10.1 L'enseignement à l'Université et à l'Institut Pasteur 359

1.	Enseignement des maladies infectieuses	360
1.1.	Enseignement des maladies infectieuses aux étudiants en médecine	360
1.2.	Enseignement des maladies infectieuses aux étudiants scientifiques	361
1.3.	Enseignement des maladies infectieuses à l'Institut Pasteur	362
2.	Enseignement de l'immunologie	363

SOUS-CHAPITRE 10.2 L'enseignement dans les écoles vétérinaires 365

1.	État de l'art dans le domaine	365
2.	Situation en France : forces et faiblesses	366
3.	Les grands défis et enjeux pour le futur	367
4.	Recommandations	368

Recommandations 371

Recommandations 375

Groupe de lecture critique 379

Composition du Groupe de lecture critique 381

Commentaires de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa)	385
--	------------

Commentaire du Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement)	389
---	------------

Contribution de la Direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins	397
Commentaire de l'Institut de recherche pour le développement (IRD)	403
Contribution de l'Inra, de l'Inserm et de l'Institut Pasteur	415
Présentation à l'Académie des sciences, par Bernard Malissen	425
Intervention de Maurice Tubiana, membre de l'Académie des Sciences	437