

MANUEL DE PRÉVENTION DES RISQUES

ASSOCIÉS AUX

TECHNIQUES BIOLOGIQUES

APPLICATION À L'ENSEIGNEMENT

J Favelier, F Lacroux, I Muranyi-Kovacs,
J Paul, F Renaud

Collection
OPTION **BIO**



ELSEVIER

3L 231

PRÉFACE

MANUEL DE PRÉVENTION DES RISQUES ASSOCIÉS AUX TECHNIQUES BIOLOGIQUES

APPLICATION À L'ENSEIGNEMENT

J Favelier, F Lacroux, I Muranyi-Kovacs, J Paul, F Renaud

22103 $\frac{1}{3}$



ELSEVIER

Amsterdam, Oxford, Paris, New York, Tokyo

141, rue de Javel, 75747 Paris Cedex 15

 Membre du groupe Reed Elsevier Medical

SOMMAIRE

MANUEL DE PRÉVENTION DES RISQUES ASSOCIÉS AUX TECHNIQUES BIOLOGIQUES

Préface de J Figarella	5
Préface de J Freney	7
Introduction	9
Liste des auteurs	12

CHAPITRE 1

Les risques professionnels

A - LES RISQUES BIOLOGIQUES

1. Quelles sont les disciplines à risque ?	27
1.1. Bactériologie, virologie	27
1.2. Biologie, hématologie	28
1.3. Cultures cellulaires	28
1.4. Biologie moléculaire, génie génétique	32
1.5. Histologie	32
1.6. Risques liés à l'instrumentation	33
1.7. Expérimentation animale	33
2. Comment se contamine-t-on ?	33
2.1. La voie naso-orale	34
2.2. La voie cutanée	34
2.3. La voie conjonctivale	34
3. La prévention	34
3.1. L'évaluation des risques	34
3.2. Le confinement	38

4. La protection individuelle	47
5. La décontamination chimique des surfaces et matériels.....	47
6. La conception du protocole expérimental	48
Annexes.....	51

B - LES RISQUES CHIMIQUES

1. Les risques	60
1.2. Les risques de nature physico-chimique.....	61
1.2.1 Risques liés aux caractéristiques physiques.....	62
1.2.2. Risques liés aux caractéristiques chimiques.....	65
1.3. Les risques toxiques.....	71
1.3.1. Définitions	71
1.3.2. Les conditions d'expression de la toxicité.....	71
1.3.3. Les propriétés physiques.....	72
1.3.4. Les voies de pénétration.....	73
1.3.5. La dose, l'évaluation de la toxicité.....	74
1.3.6. Les types de toxicité.....	76
2. Les produits à risques.....	80
2.1. Les métaux.....	80
2.3. Les solvants organiques.....	81
2.4. Les génotoxiques.....	85
2.5. Les agents tératogènes.....	89
2.6. Les effets sur la reproduction.....	90
2.7. Les neurotoxiques.....	90
3. La prévention.....	90
3.1. La réglementation régissant la prévention des risques professionnels.....	90
3.2. Les principes généraux de la prévention.....	96
3.3. La connaissance des risques.....	96
3.3.1. L'étiquetage.....	96
3.3.2. Les catalogues.....	100
3.3.3. Les fiches de données de sécurité.....	100
3.3.4. Les fiches toxicologiques.....	100
3.3.5. La bibliographie.....	100
3.4. La nécessité de faire connaître les risques.....	101
3.4.1. Par l'étiquetage.....	101
3.4.2. Par le balisage.....	102
3.4.3. Par l'information.....	102

3.5. Les bonnes pratiques de laboratoire	102
3.5.1. Les règles fondamentales d'hygiène	102
3.5.2. L'organisation du travail	103
3.5.3. Le respect des consignes de sécurité	103
3.5.4. Les règles particulières à mettre en œuvre lors de la manipulation des produits très toxiques et génotoxiques	105
3.6. Les moyens de protection collective	105
3.6.1. La ventilation	106
• La ventilation locale	106
• La ventilation générale	107
• Les valeurs limites d'exposition	107
• Les mesures de concentration dans l'air	107
3.7. Les équipements de protection individuels	107
3.7.1. La protection des mains	108
3.7.2. La protection des yeux	109
3.7.3. La protection des voies respiratoires	109
3.8. Le stockage des produits chimiques	110
3.9. La décontamination	111
3.10. La gestion des déchets	115
Bibliographie	117
Annexes	117

CHAPITRE 2

Les textes réglementaires

1. Les textes généraux	151
1.1. Les règles de droit	151
1.1.1. Les obligations liées à l'enseignement	152
1.1.2. La sécurité et la surveillance en établissement secondaire	153
1.1.3. La sécurité et la surveillance lors des séances pratiques	154
1.2. Le Code du travail	154
1.2.1. L'accès aux postes à risques	157
1.2.2. Le confinement	159
1.2.3. Les plans de prévention	159
1.3. Les dispositions particulières aux établissements scolaires	159
1.3.1. Les services de promotion de la santé en faveur des élèves	160
1.3.2. Le nouveau cadre législatif relatif à l'hygiène et à la sécurité	164
1.3.3. L'enseignement de la prévention des risques professionnels	167
1.3.4. Les accidents du travail dans l'enseignement technique	167

2. Les textes spécifiques à la biologie appliquée.....	170
2.1. La circulaire du 8 août 1973.....	170
2.1.1. Les manipulations de bactéries et de produits oncogènes.....	170
2.1.2. Les accidents pendant les séquences pratiques.....	173
2.1.3. L'utilisation d'animaux de laboratoires.....	174
2.2. La convention cadre sur le sang.....	174
3. La prévention personnelle.....	177
3.1. L'obligation vaccinale des élèves.....	177
3.1.1. Les principes généraux. Les obligations des élèves.....	177
3.1.2. L'immunisation spécifique contre l'hépatite E.....	177
3.2. L'obligation vaccinale des personnels.....	179
3.2.1. Les principes généraux.....	180
3.2.2. L'immunisation spécifique contre l'hépatite E.....	180
Bibliographie.....	181
Annexes.....	183

CHAPITRE 3

Les normes et leur mise en œuvre

1. La formation.....	200
1.1. Les personnels.....	200
1.1.1. La formation initiale des professeurs des lycées.....	200
1.1.2. Le personnel de laboratoire.....	200
1.1.3. La formation continue des personnels.....	201
• Les manipulations de routine.....	202
• Les nouvelles manipulations.....	203
• L'installation de nouveaux matériels.....	203
• Les nouvelles technologies.....	204
1.2. Les élèves.....	204
1.2.1. Baccalauréat technologique STL option biochimie - génie biologique.....	204
1.2.2. Brevets de techniciens supérieurs.....	206
• BTS analyses biologiques.....	206
• BTS biochimiste.....	206
• BTS biotechnologie.....	206
1.2.3. Enseignement supérieur.....	206
2. Les produits.....	206
2.1. Les produits biologiques.....	206
2.1.1. Le classement des agents biologiques.....	207

2.1.2. L'origine des produits biologiques.....	207
2.1.3. Conditions d'obtention des produits biologiques.....	209
• Les micro-organismes.....	209
• Le sang et les produits sanguins.....	210
• Les prélèvements biologiques.....	210
2.2. Les produits chimiques.....	211
2.2.1. Définitions.....	211
2.2.2. Les catégories de risques.....	212
2.2.3. Les risques physico-chimiques.....	214
2.2.4. Les produits corrosifs.....	214
2.2.5. Les risques toxiques et génotoxiques.....	214
• Toxicité.....	215
• Substances génotoxiques.....	216
2.3. La classe de risque.....	216
2.3.1. Risques dus aux agents biologiques.....	216
2.3.2. Les produits chimiques dans les laboratoires de biologie.....	217
• Les risques physico-chimiques.....	219
• Les risques de toxicité ou génotoxicité.....	220
3. Les laboratoires.....	221
3.1. Les enseignements.....	221
3.1.1. Risques biologiques.....	221
3.1.2. Risques d'incendie ou d'explosion.....	222
3.1.3. Risques toxiques ou génotoxiques.....	222
3.1.4. Autres risques.....	223
3.1.5. Type de laboratoire.....	224
3.2. Les locaux.....	224
3.2.1. Dispositions communes à toutes les salles et leurs annexes.....	225
3.2.2. Dispositions propres aux annexes générales.....	226
3.2.3. Le département de microbiologie.....	227
• Le service.....	228
• Le laboratoire élèves.....	229
• Les salles annexes.....	230
3.2.4. Le département de biologie et biologie moléculaire et cellulaire.....	232
• Le service.....	232
• Le laboratoire élève.....	233
• La salle de culture cellulaire.....	235
• La salle de préparation et laverie.....	235
• Les vestiaires.....	235
3.2.5. Le département de biochimie.....	235
• Le service.....	236
• Le laboratoire élève.....	236
• Les salles annexes.....	237
• Les vestiaires.....	237
3.2.5. Cas du génie génétique.....	238

4. Les bonnes pratiques.....	238
4.1. Les mesures personnelles de prévention.....	239
4.1.1. Information du personnel.....	239
4.1.2. Tenue de travail.....	240
4.1.3. Comportement.....	242
4.1.4. Manipulation des produits chimiques.....	243
• Manipulation de substances corrosives et/ou toxiques et/ou génotoxiques.....	243
• Manipulation de produits inflammables.....	243
4.1.5. Résumé.....	244
4.2. Le matériel.....	244
4.2.1. Matériel de sécurité.....	245
4.2.2. Postes de sécurité microbiologiques.....	246
4.2.3. Sorbonnes et hottes.....	246
4.2.4. Centrifugeuses.....	247
4.2.5. Broyeurs, homogénéisateurs et agitateurs.....	248
4.2.6. Autoclave.....	248
4.2.7. Réfrigérateurs et congélateurs.....	250
4.2.8. Matériel divers.....	250
4.3. Incidents et accidents.....	251
4.3.1. Incidents avec des agents biologiques.....	251
4.3.2. Incidents avec des produits chimiques.....	252
• Produits inflammables.....	252
• Produits corrosifs.....	253
• Produits toxiques ou génotoxiques.....	253
4.3.3. Incidents divers.....	254
4.3.4. Après l'accident ou l'incident.....	254
4.4. Entretien.....	254
4.5. Déchets.....	255
4.5.1. Déchets biologiques.....	256
4.5.2. Déchets chimiques.....	256
4.6. Mesures médicales.....	258
Annexes.....	261

CHAPITRE 4

Application à l'enseignement

1. Généralités.....	277
1.1. Les lieux.....	277
1.2. Les protections individuelles.....	278

1.3. Le manipulateur	283
1.4. La trousse à outils	283
1.5. La prise de note	284
1.6. Le personnel technique	284
1.7. Les déchets	284
2. Microbiologie	284
2.1. Le matériel	285
2.2. Les souches bactériennes	286
2.3. Les techniques à risques	287
2.4. Les manipulations à risques	289
2.5. Les produits pathologiques	290
2.6. Les réactifs	290
2.7. Les milieux de culture	296
2.8. Les déchets	297
3. Biochimie	297
3.1. Le matériel	297
3.2. Les techniques à risques	298
3.3. Des manipulations à risques	299
4. Hématologie	300
4.1. Le matériel	300
4.2. Les techniques à risques	301
5. Immunologie - sérologie-immuno-hématologie	302
6. Virologie	303
6.1. Les virus	303
6.2. Les cellules	304
6.3. Les manipulations	304
7. Parasitologie	305
7.1. Les parasites	305
7.2. Les manipulations	305
8. Biologie cellulaire et moléculaire	306
8.1. Les animaux	306
8.2. Les produits dangereux	306
8.3. Les manipulations à risques	306

CHAPITRE 5

Les animaux de laboratoire

1. Les risques liés à l'usage des animaux - Les voies et modes de contamination	312
1.1. Quels sont les risques liés à l'expérimentation animale ?	312
1.1.1. La spécificité des animaux	312
1.1.2. L'utilisation à des fins scientifiques des animaux	313
1.1.3. Les voies et modes de contamination	313
1.2. Principes de prévention	314
1.2.1. Classification sanitaire des animaux de laboratoire	314
1.2.2. Animaux transgéniques	314
1.3. Les bonnes pratiques	315
1.4. Les déchets d'animerie	316
2. Les textes législatifs réglementant l'expérimentation animale	316
2.1. Les expériences	317
2.2. Les expérimentateurs	317
2.3. Les animaux d'expériences et leur protection	317
2.4. L'autorisation d'expérimenter	318
2.5. Le programme de formation	320
2.6. L'agrément des établissements d'expérimentation et d'élevage	321
2.7. Les conditions de fourniture des animaux aux laboratoires	323
Bibliographie	324
Annexes	325

CHAPITRE 6

La gestion des déchets des laboratoires d'enseignement

1. Quels déchets ?	331
2. Risques présentés par les déchets	332
3. Catégories de déchets de laboratoire	335
3.1. Les déchets ménagers	335
3.2. Les déchets assimilables aux déchets ménagers - déchets sans risques	335
3.3. Les déchets à risques	336

4. Principales obligations réglementaires.....	337
4.1. La réglementation cadre	337
4.2. La réglementation spécifique.....	339
4.3. Les directives européennes et le règlement européen.....	341
5. Principes généraux de gestion des déchets.....	341
6. Gestion des déchets ne présentant pas de risques.....	343
6.1. Déchets ménagers	343
6.2. Déchets assimilables aux déchets ménagers.....	343
7. Gestion des déchets infectieux.....	344
8. Gestion des déchets chimiques.....	345
9. Déchets particuliers.....	350
Bibliographie	352
Annexes.....	355
■ En guise de conclusion.....	359
■ Index des mots clés.....	363

Les risques professionnels

- Les risques biologiques
- Les risques chimiques

Les textes réglementaires

Les normes et leur mise en œuvre

Application à l'enseignement

Les animaux de laboratoire

La gestion des déchets de laboratoire
d'enseignement

Les auteurs

S Aïoing
A Battier
T Borrel
J Favallier
MC Gardiennet
JP Guaho
G Issa
F Lacroux
S Marti
I Muranyi-Kovacs
J Paul
MFI Planet
F Renaud
F Roussille
J Simons
O Terry



ISBN 2-906077-69-0