

Table des matières

Introduction	1
-------------------------------	---

Chapitre 1

La notion de risques

1. Généralités sur les risques	5
1.1. Les définitions de base : dangers, risques, nuisances, prévention	5
1.2. Les différents risques	6
1.2.1. Les risques naturels	6
1.2.2. Les risques technologiques	6
1.2.3. Les risques industriels selon leurs caractéristiques	8
1.2.4. La classification administrative des risques	12
2. Prévention des risques	17
2.1. Les mesures de prévention des risques	18
2.2. Les neuf principes généraux de la prévention	20
2.3. Les différents aspects de la prévention technique	23
2.4. La prévention des nuisances environnementales	25
3. Réglementation des risques	25
3.1. La législation européenne	26
3.2. La législation nationale	28
3.3. L'organisation de la prévention en France	35

Chapitre 2

Le risque chimique

1. Définitions	37
1.1. Le risque chimique	37
1.2. Les produits chimiques, substances et préparations	40
1.2.1. Les produits chimiques	40
1.2.2. Les substances	40
1.2.3. Les préparations	42
1.2.4. Les articles	43
1.3. Les produits chimiques dangereux	44
2. Nature des risques chimiques	48
2.1. Le risque d'intoxication	48
2.1.1. Les intoxications accidentelles	50
2.1.2. Les intoxications chroniques	52
2.2. Le risque d'incendie-explosion	54

3. Caractéristiques des risques chimiques	56
3.1. La nature chimique des produits	57
3.2. L'état physique et la dimension des particules	59
3.3. La température.	62
3.4. Les quantités mises en œuvre	63
3.5. Les autres paramètres	64
4. Classement des risques chimiques	65
5. Prévention des risques chimiques	69
5.1. La prévention administrative.	70
5.2. La prévention financière	70
5.3. La prévention technique	71
6. Prévention technique des risques chimiques	71
6.1. la recherche de l'existence éventuelle de risques	71
6.2. L'évaluation des risques.	72
6.3. Le choix de la méthode de prévention	73
6.4. La mise en œuvre de la prévention	75
6.5. Le contrôle de l'efficacité des mesures mises en place.	75
7. Produits chimiques dangereux courants.	75
7.1. Les métaux et alliages métalliques	76
7.2. Les acides minéraux	76
7.3. Les alcalis et bases	78
7.4. Les gaz minéraux et organiques	78
7.5. Les solvants.	79
7.6. Les substances azotées	82
7.7. Les dérivés soufrés	82
7.8. Les dérivés chlorés	82
7.9. Les résines synthétiques et les matières plastiques	84
7.10. Les pesticides	85
7.11. Les produits radioactifs.	87

Chapitre 3

Les réactions chimiques dangereuses

1. Définitions	89
2. Réactions chimiques.	90
2.1. Définitions.	90
2.2. Les caractéristiques des réactions	91
2.2.1. Les mécanismes réactionnels	91
2.2.2. Les trois types de réactions chimiques	93
2.2.3. La molécularité des réactions chimiques	94
2.2.4. La cinétique chimique	96
2.2.5. La thermochimie.	97
3. Réactions chimiques dangereuses	99
3.1. Les risques présentés par les réactions chimiques dangereuses	99
3.1.1. Risques d'incendie	99
3.1.2. Risques d'explosion	100
3.1.3. Risques de formation de substances toxiques	104
3.1.4. Les différents risques simultanés	105
3.2. Les réactions chimiques dangereuses en pratique.	106
3.3. Les réactions chimiques dangereuses contrôlables	108

3.4.	Les réactions chimiques dangereuses non contrôlables	109
3.4.1.	Les substances incompatibles	110
3.4.2.	Les réactions données par les substances incompatibles	112
4.	Exemples de réactions chimiques dangereuses	112
4.1.	Les réactions chimiques dangereuses à l'origine d'incendies et d'explosions	113
4.1.1.	Les réactions de combustion	113
4.1.2.	Les réactions d'oxydation	113
4.1.3.	Les réactions de chloration	116
4.1.4.	Les réactions de nitration	117
4.1.5.	Les réactions de décomposition des substances instables	117
4.1.6.	Les réactions d'alcoylation par les composés organométalliques	118
4.1.7.	Les réactions de décomposition thermique	119
4.2.	Les réactions chimiques dangereuses à l'origine des intoxications	122

Chapitre 4

Le risque d'intoxication

1.	Généralités	125
1.1.	Les intoxications	125
1.2.	La nature chimique des produits	126
1.2.1.	La classification des substances et préparations dangereuses	126
1.2.2.	L'influence de la structure chimique sur la toxicité	132
1.3.	L'état physique des substances et la toxicité	134
1.3.1.	Les gaz et vapeurs	134
1.3.2.	Les liquides	137
1.3.3.	Les solides	140
1.4.	La taille des particules et la toxicité	140
1.4.1.	Pour les gaz et vapeurs	142
1.4.2.	Pour les vésicules liquides	142
1.4.3.	Pour les solides	143
2.	Processus d'intoxication chez l'homme	144
2.1.	Les voies de pénétration des produits chimiques	144
2.1.1.	La voie respiratoire ou voie pulmonaire	144
2.1.2.	La voie cutanée	147
2.1.3.	La voie orale	149
2.2.	Les substances dans le sang et dans les organes	150
2.3.	Les intoxications	155
2.3.1.	Les intoxications accidentelles	155
2.3.2.	Les intoxications chroniques	158
2.3.3.	Les intoxications engendrées par les pollutions de l'environnement	160
2.4.	Les organes atteints et les pathologies engendrées	161
2.5.	La mesure du degré de la toxicité des substances chimiques	163
2.5.1.	Les études toxicologiques : DL_{50} et CL_{50}	163
2.5.2.	Les concentrations limites dans l'air	164
2.5.3.	Les valeurs limites réglementaires	167
2.5.4.	Les valeurs limites indicatives européennes	170
2.5.5.	Les valeurs limites réglementaires contraignantes	170
2.5.6.	Les valeurs contraignantes recommandées en France par la Caisse nationale d'assurance-maladie	170
3.	Principaux produits dangereux pour l'homme	170
3.1.	Les produits agressifs et corrosifs	171

3.2. Les substances allergisantes	172
3.3. Les substances CMR : cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction .173	
3.3.1. Les pathologies dues aux substances CMR	174
3.3.2. Les catégories de substances CMR	175
3.3.3. Les substances CMR	176
3.4. Les pathologies présentées par les aérosols dangereux.	178
3.4.1. Les poussières de silice	179
3.4.2. Les poussières d'amiante	180
3.4.3. Les produits aromatiques polynucléaires	182
3.5. Les éthers de glycol.	183
3.6. Les substances dangereuses pour l'environnement.	186
3.6.1. Les principaux polluants atmosphériques	186
3.6.2. Les polluants rejetés dans le milieu aquatique	188
3.6.3. Les polluants rejetés au sol.	188
3.7. Les substances radioactives.	189

Chapitre 5

Le risque d'incendie-explosion

1. Conséquences des réactions chimiques dangereuses	191
1.1. Quelques rappels sur les réactions chimiques dangereuses	191
1.2. Les réactions de combustion	193
1.3. Les réactions d'oxydoréduction et autres réactions dangereuses	198
1.4. La classification des substances présentant des risques d'incendie et d'explosion.199	
2. Incendies	201
2.1. Le mécanisme des incendies	201
2.2. La chimie des incendies	203
2.3. La propagation du feu	206
2.4. Les suites des incendies.	208
3. Explosions	208
3.1. Le mécanisme des explosions	209
3.1.1. Les déflagrations.	209
3.1.2. Les détonations.	210
3.2. La chimie des explosions	212
3.3. Les explosions suivies d'incendies	218
4. Détermination de l'aptitude à l'incendie et à l'explosion	218
4.1. La détermination de l'inflammabilité des solides et des liquides	218
4.1.1. Le point d'éclair ou <i>flash point</i>	218
4.1.2. Le point d'auto-inflammation ou température d'auto-inflammation	219
4.2. La détermination des valeurs limites des mélanges gazeux	220
5. Quelques exemples de produits industriels présentant le risque d'incendie et d'explosion	222
5.1. Les hydrocarbures	222
5.2. Les dérivés des hydrocarbures.	224
5.2.1. Les dérivés oxygénés	224
5.2.2. Les dérivés azotés.	224
5.2.3. Les dérivés halogénés.	224
5.3. Les produits minéraux (inorganiques).	224
5.4. Les poussières combustibles	225
5.5. Les perdérivés	225

Chapitre 6

La réglementation des risques chimiques

1. Textes internationaux	230
1.1. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) de Genève	230
1.2. Bureau international du travail (BIT) de Genève	230
2. Les textes européens.	231
2.1. Le règlement REACH	232
2.1.1. L'historique du règlement REACH.	232
2.1.2. Le règlement REACH : les articles	234
2.1.3. Le règlement REACH : les annexes	242
2.1.4. Les caractéristiques du règlement REACH	251
2.1.5. La directive 2006/121/CE du 18 décembre 2006	251
2.2. Les directives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances et préparations dangereuses	252
2.2.1. La directive 67/548/CEE	252
2.2.2. La directive 1999/45/CE du 31 mai 1999.	262
2.3. Les autres directives européennes relatives aux produits chimiques	266
2.3.1. Les directives particulières relatives aux risques professionnels	266
2.3.2. Les directives européennes relatives aux techniques de détermination des caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques	267
2.4. Les directives relatives aux risques industriels majeurs	267
3. Législation française	270
3.1. Le Code du travail	270
3.1.1. Généralités	270
3.1.2. La prévention des risques chimiques	275
3.1.3. La prévention des risques d'incendie et d'explosion	278
3.2. Le Code de l'environnement	280
3.3. Le Code de la santé publique	282
3.4. Les autres textes officiels français.	283
3.5. Les normes	283

Chapitre 7

L'évaluation des risques chimiques

1. Recherche de l'existence de risques chimiques	286
1.1. Cas des situations existantes	286
1.2. Cas des situations nouvelles	288
1.3. Cas des modifications d'installations	288
2. Évaluation des risques chimiques	289
2.1. L'étude bibliographique des données scientifiques et techniques existantes.	290
2.1.1. Les données sur les caractéristiques physico-chimiques	290
2.1.2. Les informations sur les risques.	291
2.2. Les données réglementaires sur les risques présentés par les produits.	292
2.2.1. Les fiches de données de sécurité.	293
2.2.2. Les étiquettes	296
2.2.3. Les rapports sur la sécurité chimique.	300
2.2.4. Les rapports d'enquête accidents et incidents	301
2.3. L'identification des produits par les analyses physico-chimiques.	301
2.3.1. Les prélèvements d'échantillons	302

2.3.2. L'identification des substances par les techniques chimiques	304
2.3.3. L'identification des substances par les techniques physico-chimiques.	304
2.3.4. Les techniques chromatographiques.	305
2.3.5. La spectrométrie d'absorption atomique AAS	306
2.3.6. La spectrophotométrie	306
2.4. Les risques présentés par les processus réactionnels et autres opérations	307
2.5. Les risques présentés par les postes et locaux de production	309
2.6. La synthèse générale des informations recueillies	309

Chapitre 8

La prévention technique des risques chimiques

1. Choix de la méthode de prévention	311
1.1. Le choix de la technique	311
1.2. Les principes généraux de la prévention.	313
1.3. Les deux types de prévention	314
1.3.1. La prévention collective	314
1.3.2. La protection individuelle.	315
2. Prévention collective	315
2.1. Le respect des mesures réglementaires administratives	315
2.2. Le remplacement d'un produit dangereux par un autre moins ou pas dangereux	316
2.3. La limitation des quantités mises en œuvre	319
2.4. Le confinement et l'isolation de la source d'émission de produits dangereux	320
2.4.1. Capotage de la source en la plaçant dans une enceinte fermée plus ou moins étanche	320
2.4.2. Les installations de fabrication en vase clos.	321
2.4.3. Les installations de traitement des déchets chimiques.	322
2.5. Les techniques de ventilation	323
2.5.1. La ventilation générale	324
2.5.2. La ventilation locale ou ventilation à la source	329
2.5.3. Le cas du recyclage partiel ou total	333
2.6. La prévention des incendies et explosions	334
2.6.1. La suppression du combustible	335
2.6.2. La suppression du comburant.	335
2.6.3. La suppression de l'énergie	336
2.6.4. Le cas des substances explosives	338
2.6.5. Les autres mesures de prévention.	338
2.6.6. La lutte contre les incendies	339
2.6.7. La lutte contre les explosions	340
3. Protection individuelle	340
3.1. Les différents équipements de protection individuelle	341
3.2. La protection des voies respiratoires.	342
3.2.1. Les équipements filtrants	342
3.2.2. Les appareils isolants	346
3.3. La protection des autres parties du corps	347
3.3.1. La protection des yeux	347
3.3.2. La protection du visage	347
3.3.3. La protection des mains	347
3.3.4. La protection des autres parties du corps	348

La prévention des risques chimiques professionnels

1. Législation des risques chimiques professionnels	350
1.1. L'organisation de la prévention des risques professionnels.	350
1.1.1. La direction des Relations du travail	351
1.1.2. La direction de la Sécurité sociale	351
1.2. Le Code du travail	352
1.2.1. Le chapitre I	352
1.2.2. Le chapitre II	353
1.2.3. Le chapitre VI : risques d'incendie et d'explosion	355
1.3. Le Code de la Sécurité sociale	361
2. Conséquences des risques chimiques professionnels.	365
2.1. Les accidents du travail d'origine chimique	365
2.1.1. Les intoxications accidentelles	365
2.1.2. Les incendies et les explosions	366
2.2. Les pathologies professionnelles d'origine chimique	367
2.2.1. Les maladies professionnelles	367
2.2.2. Les pathologies non considérées comme maladies professionnelles	373
3. Prévention des risques chimiques professionnels	376
3.1. La prévention administrative.	376
3.1.1. Les Codes du travail et de la Sécurité sociale.	376
3.1.2. Le contrôle de l'application des dispositions législatives et réglementaires	376
3.1.3. Les sanctions et pénalités en cas d'infractions.	377
3.2. La prévention financière	377
3.3. La prévention technique	378
3.3.1. Le confinement du risque	380
3.3.2. Les techniques de ventilation	381
3.3.3. La prévention des risques d'incendie et d'explosion	383
4. Risques chimiques professionnels et leur prévention	
dans quelques activités industrielles	384
4.1. Les industries extractives : mines, carrières	385
4.2. Les industries métallurgiques et le travail des métaux	385
4.2.1. La métallurgie.	386
4.2.2. Le travail des métaux et la fabrication des matériaux métalliques	386
4.2.3. Les traitements de surface	387
4.3. Les industries chimique et para-chimique.	389
4.3.1. La grande industrie chimique organique et minérale	390
4.3.2. L'industrie de synthèse chimique	390
4.3.3. L'industrie pharmaceutique.	391
4.3.4. L'industrie de fabrication des peintures, vernis et encres d'imprimerie.	391
4.3.5. Les autres industries para-chimiques	392
4.4. L'industrie agro-alimentaire	392
4.5. L'industrie textile	393
4.6. Les activités d'impression (imprimeries, impression sur tissus).	394
4.7. Les opérations de peinture et de vernissage	395
4.8. Les activités du bâtiment et de travaux publics.	396
4.8.1. Les risques chimiques dans les chantiers	396
4.8.2. Les risques dus à l'amiante.	397
4.8.3. Les risques dus au plomb	402
4.9. Les activités de laboratoire	405
4.10. Les activités de bureau	406

Chapitre 10

Les risques chimiques industriels en général

1. Les accidents industriels majeurs	408
2. La prévention des risques industriels	412
2.1. La législation européenne des risques industriels	412
2.2. Le Code de l'environnement	413
2.2.1. L'organisation de la prévention des risques pour l'environnement	413
2.2.2. Le Code de l'environnement et le livre V : prévention des pollutions, des risques et des nuisances	414
2.3. Titre I : les installations classées	417
2.3.1. Les installations classées soumises à simple déclaration D	417
2.3.2. Les installations classées soumises à autorisation A	418
2.3.3. Les installations classées soumises à autorisation avec servitudes d'utilité publique AS ou S	418
2.3.4. La nomenclature des installations classées	419
2.3.5. Les documents importants du dossier de demande d'autorisation	424
2.3.6. Le contrôle et les sanctions	427
2.4. Titre II : produits chimiques et biocides	427
2.5. La prévention technique des risques industriels	430
2.5.1. L'évaluation des risques existants ou susceptibles d'exister dans certaines conditions	430
2.5.2. Le choix et la mise en place des mesures de prévention	430
2.5.3. Contrôles et entretiens en cours de fonctionnement de l'installation	431
2.5.4. Cas des réactions chimiques	431
2.5.5. Cas du stockage de produits dangereux	432
2.5.6. Le transport des matières dangereuses TMD	433
2.6. Les interventions après l'accident	438
2.6.1. L'aspect réglementaire	439
2.6.2. Les plans de prévention	440
2.6.3. Les différents intervenants en cas d'accidents	441
2.6.4. La procédure des interventions	442

Chapitre 11

La prévention des risques de pollution de l'environnement

1. Différents polluants chimiques	444
1.1. Les polluants atmosphériques	444
1.1.1. Généralités	444
1.1.2. Les principaux polluants atmosphériques d'origine industrielle	446
1.1.3. Les autres polluants atmosphériques	448
1.2. Les polluants du milieu aquatique	448
1.3. Les polluants du sol : les déchets	449
2. Réglementation de la pollution environnementale	451
2.1. Les textes européens	451
2.1.1. La directive 84/360/CEE du 28 juin 1984 relative à la pollution atmosphérique	452
2.1.2. La directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 relative à la pollution de l'eau	452
2.1.3. La directive 2006/12/CE du 5 avril 2006 relative aux déchets	454

2.1.4. Les autres directives européennes concernant la pollution de l'environnement	456
2.2. Les textes nationaux	456
3. Prévention technique des pollutions.	460
3.1. La prévention de la pollution atmosphérique	461
3.1.1. La réduction des quantités de gaz et aérosols rejetés dans l'atmosphère.	461
3.1.2. La réduction de la toxicité et de l'écotoxicité des polluants.	467
3.2. La prévention de la pollution des eaux et des sols	468
3.2.1. La prévention de la pollution par les déchets	468
3.2.2. Le recyclage des déchets	468
3.2.3. La transformation des déchets et effluents liquides	469
3.2.4. L'élimination des déchets	470
3.3. Le cas des déchets domestiques	470

Chapitre 12

La prévention des risques domestiques

1. Les principaux produits chimiques présents dans la vie courante	474
1.1. Les produits ménagers.	474
1.2. Les médicaments, produits de santé et cosmétiques	475
1.3. Les encres, peintures et vernis.	475
2. La prévention des risques chimiques domestiques	476
2.1. La réglementation en matière de risques chimiques domestiques.	476
2.1.1. Le Code de la santé publique	477
2.1.2. Le Code de la consommation	478
2.2. Les mesures de prévention des risques chimiques dans la vie courante.	481

Conclusion	483
-----------------------------	------------

Bibliographie	487
--------------------------------	------------

Index	493
------------------------	------------