

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos de la quatrième édition	III
Avant-propos de la troisième édition	IV

1

NOTIONS GÉNÉRALES DE TOXICOLOGIE INDUSTRIELLE

CHAPITRE I – Introduction	3
Définition et but de la toxicologie industrielle	3
Bref rappel historique	5
Principes généraux	6
formes d'intoxication (6). Types d'action (7). Facteurs influençant la réponse de l'organisme (7).	
CHAPITRE II – Absorption, distribution, transformation et excrétion des substances toxiques	13
Absorption et excrétion	13
Généralités (13). Absorption (15). Excrétion (22).	
Distribution	24
Biotransformations	25
Réactions catalysées par des enzymes microsomiques (25). Réactions catalysées essentiellement par des enzymes non microsomiques (31). Réactions de conjugaison (32). Réactions diverses (36). Combinaison de différentes réactions (36). Biotransformations catalysées par la flore intestinale (36). Conséquences des transformations métaboliques (36).	
Facteurs influençant le métabolisme des substances étrangères	39
Facteurs génétiques (39). Facteurs physiopathologiques (41). Facteurs d'environnement (43).	
Toxicocinétique	46
CHAPITRE III – Mécanisme d'action des toxiques	55
Mécanismes de mort cellulaire : nécrose et apoptose	55
Action primaire du toxique	56
Interférence avec le transport d'oxygène : action sur l'hémoglobine (56). Interférence avec l'utilisation d'O ₂ et le stockage de l'énergie (synthèse de l'ATP) (57). Action sur des enzymes (57). Toxicité par génération de radicaux libres et formes Réactives de l'oxygène (65). Perturbations de l'homéostasie calcique (72). Désordres métaboliques et troubles de l'équilibre acido-basique (73). Interférence avec le système immunitaire (73). Hypersensibilité d'origine génétique (74). Action directe du toxique sur un « récepteur » (76).	
Actions secondaires	77
Conclusion	78
CHAPITRE IV – Interactions	82
Définitions	82
Interactions physico-chimiques	82
Interactions biologiques	83
Interactions toxicodynamiques (83). Interactions toxicocinétiques (84). Interaction tabagisme-substances industrielles (86).	

CHAPITRE V – Exposition admissible aux substances chimiques en milieu professionnel	89
Effet et réponse acceptables	89
Évaluation de la toxicité	91
Études toxicologiques expérimentales	91
Toxicité aiguë (92). Toxicité à moyen et long terme (toxicité subaiguë et chronique) (98). Autres investigations toxicologiques (99). Annexe : Directive de la Commission Européenne relative à l'évaluation toxicologique (101).	
Observations des travailleurs	104
Investigations sur volontaires	104
Conclusions	105
CHAPITRE VI – Évaluation de l'exposition aux agents chimiques dans l'industrie	108
Première approche : analyse de l'air	108
Concentration moyenne (108). Concentration ne produisant pas d'effets nocifs chez la majorité des travailleurs (109).	
Deuxième approche : analyse des milieux biologiques	113
Principes généraux des méthodes de surveillance biologique de l'exposition aux toxiques industriels (113). Connaissances préliminaires au développement de méthodes de surveillance biologique (116). Principaux tests actuellement utilisés pour la surveillance biologique de l'exposition aux toxiques industriels (119). Perspectives de développement de la surveillance biologique de l'exposition aux toxiques industriels (120).	

2

INTOXICATIONS PROFESSIONNELLES

CHAPITRE I – Principales substances inorganiques et organo-métalliques	127
Aluminium	127
Usages et sources d'exposition (127). Métabolisme (129). Mécanisme d'action (130). Toxicité (131). Traitement (137). Prévention (137).	
Antimoine	146
Usages et sources d'exposition (146). Métabolisme (147). Toxicité (147). Prévention (148). Traitement (149).	
Hydrogène antimonié ou antimonure d'hydrogène ou trihydruure d'antimoine	149
Arsenic	151
Usages et sources d'exposition (151). Métabolisme (154). Mécanismes d'action (157). Toxicité (158). Traitement (165). Prévention (166).	
Hydrogène arsénié (arsine ; arsénure d'hydrogène)	168
Sources d'exposition (168). Métabolisme (168). Toxicité (169). Prévention (169). Diagnostic (169). Traitement (170).	
Triméthylarsine	170
Baryum	182
Usages et sources d'exposition (182). Métabolisme et mécanisme d'action (182). Toxicité (183).	
Béryllium	185
Usages et sources d'exposition (185). Toxicocinétique (187). Mécanisme d'action (187). Toxicité (188). Traitement (191). Prévention (192).	
Bore, dérivés et boranes	198
Usages (198). Métabolisme (199). Toxicité (200).	
Cadmium	203
Usages et sources d'exposition (204). Métabolisme et mécanisme d'action (206). Toxicité (208). Traitement (221). Prévention (221).	
Chrome	240
Usages et sources d'exposition (241). Métabolisme (243). Toxicité (245). Prévention (252).	
Cobalt	260
Usages et sources d'exposition (260). Métabolisme (261). Données expérimentales sur la toxicité du cobalt (262). Intoxication non professionnelle (262). Intoxication professionnelle (263). Surveillance médicale (266).	
Cuivre	271

Usages et sources d'exposition (271). Métabolisme (272). Toxicité (273).	
Étain	277
Usages et sources d'exposition (277). Métabolisme (278). Toxicité (279).	
Manganèse	285
Usages et sources d'exposition (286). Métabolisme (288). Mécanismes d'action (290). Symptômes cliniques (292). Traitement (298). Prévention (298).	
Mercuré	309
Usages et sources d'exposition (310). Métabolisme et mécanisme d'action du mercure et de ses dérivés (314). Intoxication par le mercure métallique et ses dérivés inorganiques (321). intoxication par les dérivés organiques du mercure (329). Prévention (333). Traitement (339).	
Nickel	363
Usages et sources d'exposition (363). Métabolisme (364). Toxicité (366). Prévention (372).	
Nickel carbonyle	379
Toxicité (379). Traitement de l'intoxication aiguë (380). Prévention (380).	
Métaux du groupe platine	381
Platine (382). Palladium (384). Osmium (384). Rhodium, iridium et ruthénium (385).	
Plomb	388
Le plomb métallique et ses composés inorganiques (388). Usages et sources d'exposition (389). Métabolisme (393). Mécanisme d'action (395). Symptômes (399). Diagnostic (411). Méthodes de prévention (419).	
Dérivés organiques du plomb	453
Plomb tétraéthyle et tétraméthyle (453).	
Sélénium	456
Usages et sources d'exposition (457). Métabolisme (457). Toxicité (458). Prévention (459).	
Silicium et ses dérivés organiques	463
Tellure	466
Usages (466). Métabolisme (466). Intoxication (466).	
Terres rares	467
Titane	469
Toxicité (469).	
Uranium	474
Vanadium	480
Usages et sources d'exposition (480). Métabolisme et action biologique (481). Toxicité (481). Prévention (484).	
Zinc	487
Usages et sources d'exposition (488). métabolisme (488). Toxicité (489). Prévention (491).	
Autres substances inorganiques	492
Argent (492). Azoture de sodium (495). Bismuth (497). Césium (498). Gallium (499). Germanium (501). Indium (502). Lithium (505). Magnésium (506). Molybdène (507). Rubidium (509). Tantale (510). Tungstène (Wolfram) (510). Zirconium (511).	
Annexe : Principaux agents chélateurs	513
CHAPITRE II – Hydrocarbures non substitués	516
Hydrocarbures aliphatiques	516
Hydrocarbures aliphatiques saturés (alcane, hydrocarbures paraffiniques) (516). Hydrocarbures aliphatiques non saturés (hydrocarbures oléfiniques et acétyléniques) (523).	
Hydrocarbures alicycliques	526
Hydrocarbures aromatiques	528
Toxicité générale (528). Benzène (528). Homologues supérieurs du benzène (539). Naphtalène (C ₁₀ H ₁₈) (557). 1- et 2-méthylnaphtalène (559). 2,6-Diisopropylnaphtalène (559). Bi- et polyphényles (560). Hydrocarbures aromatiques polycycliques (560). Huiles lubrifiantes et huiles de coupe d'origine minérale insolubles ou solu- bles (émulsifiées) (560). Mélanges complexes d'hydrocarbures non substitués (bitume, asphalte, goudron de houille, brai, créosote) (561).	
CHAPITRE III – Hydrocarbures halogénés	583
Hydrocarbures halogénés aliphatiques	583
Dérivés du méthane (584). Dérivés de l'éthane (590). Dérivés du propane (595). Dérivés de l'éthylène (596). Dérivés de l'acétylène (606). Autres dérivés halogénés aliphatiques (606).	
Hydrocarbures halogénés cycliques et alicycliques	607
Monochlorobenzène (C ₆ H ₅ Cl) (607). Dichlorobenzènes (C ₆ H ₄ Cl ₂) (607). Trichlorobenzènes (C ₆ H ₃ Cl ₃) (608).	

Pentachlorobenzène (609). Hexachlorobenzène (609). Chlorure de benzyle ou α -monochlorotoluène ou monochlorobenzyle ($C_6H_5-CH_2Cl$) (609). α -Dichloro- et α -trichlorotoluène ($C_6H_5CHCl_2$ et $C_6H_5CCl_3$) (609). Octachlorostyrène (609). Hexachlorocyclopentadiène (609). Paraffines polychlorées (609). Naphtalines chlorées ou chloronaphtalènes ($C_{10}H_{(8-n)}Cl_n$) (610). Diphényles polychlorés (PCB) (610). Diphényles polybromés (PBB) (616). Tétrachlorodiarylméthanés (617). Polychlorodibenzo-p-dioxines (PCDD) (617). Polychlorodibenzofuranes (621). Tétrachloroazoxybenzène et azobenzène (621).	
CHAPITRE IV – Dérivés aminés et nitrés	643
Amines aliphatiques	643
Métabolisme (643). Usages et sources d'exposition (643). Problèmes toxicologiques posés par l'usage de ces corps dans l'industrie (644).	
Composés aliphatiques nitrés (nitroalcènes et nitroalcènes)	645
Nitrates aliphatiques	647
Principaux corps (647). Méthodes de prévention lors de la manipulation des nitrates aliphatiques (648).	
Nitrites aliphatiques	649
Composés aromatiques nitrés et aminés	649
Principaux usages et sources d'exposition (649). Actions toxiques (649). Activité mutagène (656). Méthodes de prévention pour l'utilisation des composés aromatiques nitrés et aminés (657). Quelques représentants de ce groupe (659).	
Dérivés alicycliques	664
Dérivés azoïques	665
Composés hétérocycliques	666
Hexogène (666). Éthylèneimine (Aziridine) (666). Pyridine (667). Bipyridine (667). Pipérazine (667). Morpholine (tétrahydrooxazine) (667). N-méthylmorpholine (668).	
CHAPITRE V – Hydrazine et dérivés de l'hydrazine	679
Hydrazine (NH_2-NH_2)	679
1,1-diméthylhydrazine ($(CH_3)_2N-NH_2$) (UDMH : « unsymmetrical dimethylhydrazine »)	680
1,2-diméthylhydrazine	680
Monométhylhydrazine (MMH)	680
Tétraméthylhydrazine	680
Tétrafluorohydrazine (N_2F_4)	681
Phénylhydrazine ($C_6H_5NHNH_2$)	681
CHAPITRE VI – Alcools	683
Alcool méthylique - méthanol, esprit de bois (CH_3OH)	683
Usages et sources d'exposition (683). Toxicité et métabolisme (683). Symptômes (684). Traitement de l'intoxication aiguë (685). Prévention (685).	
Alcool éthylique, éthanol (C_2H_5OH)	687
Alcool propylique (1-propanol) et isopropylique (2-propanol) (C_3H_7OH) (687). Alcool butylique, N-butanol (C_4H_9OH) (687). Alcool isobutylique ($(CH_3)_2CHCH_2OH$) (688). Alcool amylique, N-pentanol ($C_5H_{11}OH$) (688). Alcools hexyliques (1-hexanol et 2-hexanol) (688). Alcool heptylique, N-heptanol ($CH_3(CH_2)_5CH_2OH$) (688). Alcools supérieurs de C_8 à C_{12} (688). Alcool benzylique ($C_6H_5-CH_2OH$) (688). Cyclohexanol ($CH_2-(CH_2)_4-CHOH$) (688). Alcool allylique ($CH_2 = CH-CH_2OH$) (689). 2-Chloroéthanol (éthylène chlorohydrine) (CH_2Cl-CH_2OH) (689). Chloropropanols (689). 2-mercaptoéthanol (689). 2,2,2-trifluoroéthanol (689). Furfuryl alcool (690).	
CHAPITRE VII – Glycols, dérivés des glycols et substances polyhydroxylées	694
Éthylène glycol - éthanediol ($HOCH_2-CH_2OH$)	694
Usages (694). toxicité (694).	
Diéthylène glycol ($HOCH_2CH_2)_2O$	696
Propylène glycol	696
Butanediol (butylèneglycol)	696
Dioxane	697
Métabolisme (697). toxicité (697).	
Éthers de glycols	698
Monométhyléther de l'éthylène glycol (méthylcellosolve ou méthoxyéthanol)	698
Monoéthyléther de l'éthylène glycol (éthoxyéthanol)	699

Autres dérivés de l'éthylène glycol et du diéthylène glycol	700
Dérivés du propylène glycol et du dipropylène glycol	702
Autre éther de glycol	702
Trihydroxypropane	703
CHAPITRE VIII – Mercaptans	708
Méthylmercaptan	708
Éthylmercaptan	708
Butylmercaptan	708
Perchlorométhylmercaptan (CCl ₃ SCI)	709
Disulfure de carbone	709
Usages et sources d'exposition (709). Métabolisme et mécanisme d'action (709). Symptômes (711). Prévention (713).	
CHAPITRE IX – Éthers	719
Diméthyléther (CH ₃ -O-CH ₃)	719
Diéthyléther ou éther sulfurique (H ₅ C ₂ -O-C ₂ H ₅)	719
Usages et sources d'exposition (719). Symptômes d'intoxication (719).	
Méthylterbutyléther (MTBE)	719
Dérivés chlorés	721
Dérivés fluorés	722
Phénylglycidyléther	722
Allylglycidyléther	722
4,4'-diaminodiphényléther	722
Diphényléther polybromés	723
Tétrahydrofurane	723
CHAPITRE X – Cétones	726
Usages	726
Symptômes d'intoxication	726
Quelques représentants	726
Acétone, diméthylcétone (726). Butanone ou méthyléthylcétone (MEC) (727). Méthyl-N-propylcétone (2-pentanone) (728). Méthyl-N-butylcétone (2-hexanone) (728). Méthylisobutylcétone (4-méthyl-2-pentanone) (729). Éthyl-N-butylcétone (3-heptanone) (730). Méthyl-N-amylcétone (2-heptanone) (730). Méthyl isoamylcétone (5-méthyl-2-hexanone) (730). Diisobutylcétone (2,6-diméthyl-4-heptanone) (730). Dibutylcétone (5-Nonanone) (730). 2,4-Pentanedione (acétylacétone) (730). Chloroacétophénone (phénylchlorométhylcétone, CN, CAP) (731). Chloroacétone, bromoacétone (731). Acétophénone ou méthylphénylcétone (731). Cyclohexanone (731). Cyclohexénone (732). Isophorone (3,5,5-triméthyl-2-cyclohexène-1-one; isoacétophorone) (732). Chlorohydroxyfuranones (733). N-méthyl-2-pyrrolidone (733). Quinone (734).	
CHAPITRE XI – Aldéhydes et acétals	738
Usages	738
Actions toxiques	738
Irritation de la peau, des yeux et des muqueuses de l'arbre respiratoire (738). Allergie cutanée (738). Allergie respiratoire (738). Anesthésie (738).	
Quelques représentants	739
Aldéhydes aliphatiques saturés (739). Aldéhydes halogénés (739). Aldéhydes aliphatiques non saturés (739). Dialdéhydes aliphatiques (739). Acétals ou cétals (739). Aldéhydes aromatiques et hétérocycliques (740).	
CHAPITRE XII – Acides, anhydrides et amides organiques	742
Actions toxiques	742
Effet irritant primaire (742). Phénomène de sensibilisation (742). Action toxique spécifique de certains corps (742).	
Quelques représentants	742
Acide formique (HCOOH) (742). Acide acétique (CH ₃ COOH) (743). Acides acrylique (CH ₂ = CH-COOH) et crotonique (CH ₃ -CH = CH-COOH) (743). Acide monochloroacétique (CH ₂ ClCOOH), acide dichloroacétique (CHCl ₂ COOH), acide trichloroacétique (CCl ₃ COOH), acide monoiodoacétique (CH ₂ ICOOH), acide monobromoacétique (BrCH ₂ COOH) (743). Acide fluoroacétique (CH ₂ FCOOH) (743). Acides perfluorocarboxyliques	

(743). Acide oxalique (HOOC-COOH) (744). Acide thioglycolique (745). Acide 2-chloro-4-méthylbutanoïque (745). Acide 2-éthylhexanoïque (2-EHA) (745). Anhydrides (745). Acrylamide (CH ₂ = CHCONH ₂) méthacrylamide (745). Acétamide (746). Diméthylamides (746). N, N-diéthyl-m-toluamide (749). Acides aromatiques (749). Propane sultone (750).	
CHAPITRE XIII – Phénols et dérivés	755
Phénol (acide phénique ou carbonique) (C ₆ H ₅ OH)	755
Intoxication aiguë (755). Intoxication chronique (755).	
Catéchol (pyrocatéchol), réSORCINOL et hydroquinol (hydroquinone, benzènediol)	756
Triméthylhydroquinone	757
Quinone (1,4-benzoquinone)	757
Pyrogallol et phloroglucinol	757
Crésol	758
p-tert-butylphénol et p-tert-butylcatéchol	758
Nonylphénol, 4-nonylphénol	758
Bisphénol-A	759
4-hexylrésorcinol	759
O-phénylphénol (OPP)	760
Hydroquinol monobenzyléther et hydroquinol monoéthyl-éther	760
Trichlorophénol	760
Autres chlorophénols	761
Dérivés de l'antraquinone	762
Tétrabromobisphénol A (TBBPA)	762
CHAPITRE XIV – Esters	766
Usages	766
Actions toxiques	766
Action anesthésiante (766). Action irritante (767).	
Quelques représentants	767
Esters de l'acide phosphorique et phosphoreux (767). Autres esters (769).	
CHAPITRE XV – Gaz et vapeurs irritants et asphyxiants	772
Gaz irritants	772
Généralités (772). Principaux gaz et vapeurs irritants (774). Résumé des mesures de prévention et des méthodes de traitement des intoxications par gaz et vapeurs irritants (806).	
Asphyxiants	807
Asphyxiants simples (807). Asphyxiants chimiques (808).	
CHAPITRE XVI – Acide cyanhydrique, cyanures, nitriles et substances apparentées	838
Généralités	838
Groupe I (838). Groupe II (839). Groupe III (839). Groupe IV (839).	
Mécanisme d'action des corps des trois premiers groupes	839
Traitement de l'intoxication par l'ion CN ⁻	840
Cas légers (841). Cas graves (841).	
Principales substances	842
Groupe I (842). Groupe II : Chlorure et bromure de cyanogène (CNCl et CNBr) (843). Groupe III : nitriles (844). Groupe IV (847).	
CHAPITRE XVII – Dérivés du fluor	855
Dérivés inorganiques du fluor	855
Usages et sources d'exposition (855). Symptômes d'intoxication (856). Autres dérivés fluorés inorganiques : exemples (858).	
Dérivés organiques du fluor : les corps fluorocarbones	860
Fluoroalcanes et fluoroéthers (860). Composés perfluorés : le PFOS et le PFOA (868). Fluoroalcènes (869). Fluoropolymères (870).	
CHAPITRE XVIII – Poussières	879
Poussières minérales (879). Silice (879). Poussières de charbon (900). Asbeste (902). Talc (922). Kaolin (924).	

Mica (925). Perle (926). Wollastonite et silicate de calcium (926). Attapulgite (palygorskite) (927). Terre de Fuller (montmorillonite, bentonite, attapulgite) (927). Zéolites (927). Charbon activé et charbon de bois (928). Noir de fumée ou noir de carbone (carbon black) (928). Graphite (929). Fibres et nanotubes de carbone (930). Gypse (931). Marbre (931). Poussières de cimenterie (932). Fer (métal, oxydes) (933). Fibres de verre et autres fibres minérales artificielles (fibres vitreuses synthétiques, fibres céramiques réfractaires) (934). Carborundum (carbure de silicium) (939).	
Poussières végétales	940
Coton (940). Poussières de foin moisi (943). Bagasse (944). Poussières de liège (944). Poussières de compost (944). Poussières de céréales (944). Tabac (945). Bois (945). Farine (946). Autres poussières d'origine végétale (946).	
Poussières d'origine animale	951
Rhinorrhée et alvéolite (952). Fibrose pulmonaire diffuse progressive avec dyspnée (952).	
CHAPITRE XIX – Asthmes et rhinites professionnels	957
Asthme professionnel	957
Rhinite allergique professionnelle	963
CHAPITRE XX – Matières plastiques	969
Généralités	969
Réactions (969). Terminologie (972). Risques toxiques (972). Substances auxiliaires utilisées dans la fabrication des matières plastiques (972).	
Manifestations toxiques les plus fréquentes : dermatites	973
Dermite d'irritation (974). Eczéma de contact allergique (dermite allergique) (974).	
Étude des principaux polymères synthétiques	974
Matières plastiques (975). Élastomères (1011). Fibres synthétiques (1014). Substances auxiliaires utilisées dans la fabrication des matières plastiques (1016).	
CHAPITRE XXI – Pesticides	1045
Insecticides, acaricides, nématocides	1045
Insecticides organochlorés (1045). Insecticides organophosphorés (1053). Insecticides carbamates (1062). Pyrèthre et pyrèthrinoides (1065). Nicotine (1066). Roténone (1066). Insecticides chémostérilisants (1066). Insecticides organothiocyanates (1067). Bromure de méthyle (CH ₃ Br) (monobromométhane) (1067). Oxyde d'éthylène (1068). Acide cyanhydrique, cyanure de calcium, acrylonitrile (1068). Cryolite (Na ₃ AlF ₆) (1068). Aramite (butylphénoxyisopropyl-chloroéthyl-sulfite) (1068). Dibromochloropropane (1,2-dibromo-3-chloropropane) CH ₂ Br-CHBr-CH ₂ Cl (1069). 1,3-dichloropropène (1069). Chloropicrine ou trichloronitrométhane (CCl ₃ NO ₂) (1070). 1,2-dibromoéthane (dibromure d'éthylène : CH ₂ BrCH ₂ Br), 1,2-dichloroéthane (dichlorure d'éthylène : CH ₂ ClCH ₂ Cl), 1-bromo-2-chloroéthane (CH ₂ BrCH ₂ Cl) (1070). Paradichlorobenzène (1,4-dichlorobenzène) (1070). Alpha naphthylisothiocyanate (ANT) (1071). Méthylisothiocyanate (CH ₃ -N=C=S) (isothiocyanate de méthyle) (1071). Tétrahydro-3,5-diméthyl-1,3,5-thiadiazine-2-thione (Dazomet) (1071). N, N-diéthyltoluamide (C ₆ H ₄ CH ₂ CON(C ₂ H ₅) ₂) (1071). Dérivés de la benzoyleurée (1072). Pyriproxyfène (1072). Fenazaquin (1072). Halfenprox (1072).	
Rodenticides	1072
Phosphore (1072). Phosphure de zinc, phosphure d'aluminium, phosphure de magnésium (1074). Fluoroacétate de sodium (FCH ₂ -COONa) (1074). Thallium (1074). Anticoagulants (1076). ANTU (α-naphtyl thiourée) (1076). Norbormide (1076). Fluorure de sodium (1076). Anhydride sulfureux (SO ₂) et hydrogène phosphoré (PH ₃) (1077). Sels de baryum (1077). Scille rouge (scilliroside) (1077). Strychnine (1077). Vétratine (1077). Crimidine (2-chloro-4-diméthylamino-6-méthylpyrimidine) (1077). 5-p-chlorophényl silatrane (1-(p-chlorophényl) 2,8,9-trioxa-5-azo-isilabicyclo (3,3,3-undécane) (1078). Pyriminil (Vacor) (1078). α-chlorohydrine ou 3-chloropropane-1,2-diol (ClCH ₂ -CHOH-CH ₂ OH) (1078). α-chloralose (1078). Brométhalin (N-méthyl-2,4-dinitro-N-(2,4,6-tribromophényl)-6-(trifluorométhyl) benzénamine) (1078).	
Herbicides	1079
Composés de l'arsenic (1079). Herbicides phytohormones (1079). Acides aliphatiques chlorés et leurs sels de sodium (1082). Herbicides carbamates (1082). Herbicides thiocarbamates et dithiocarbamates (1083). Herbicides dérivés de l'urée et de la sulfonylurée (1083). Dérivés du dinitrophénol (1084). Herbicides dérivés du bipyridilium (1085). Triazines (1088). 3,4-dichloropropionanilide (propanil) (1089). Dérivés phtaliques (1089). Benzamides (1089). Benzonitriles (1090). Hydrazide maléique (1090). Aminotriazole (amitrole) (1090). Cyanamide calcique (1091). Chlorate de sodium (NaClO ₃), chlorate de potassium et de calcium (1091). Sulfate d'ammonium (1091). Borates (1091). Sulfate de fer (1091). Alcool allylique (1091). Dérivés du diphényléther (1091). Alachlor (2-chloro-2',6'-diéthyl-N-méthoxyméthylacétanilide) (1092). Quinmerac (1092). Glyphosate	

(N-phosphonométhyl glycine) (1092). Propaquizafop (1092). Quizalofop et quizalofopéthyle (1092). Chlorambène (1093). Flurprimidol (1093). Oxadiazon (1093). Metosulam (1093). Cloquintocet (5-chloroquinoline-8-yloxy) acétate (1093).	
Fongicides	1093
Dithiocarbamates (1093). Dérivés organiques du mercure (1095). Dérivés organiques de l'étain (1095). Thirame (disulfure de tétraméthylthiurame) (1095). Pentachlorophénol (1095). Tétrachlorophénols (1097). Hexachlorobenzène (C6Cl6) (1097). Fongicides pyrimidiniques (1098). Bisphénols (1098). Soufre (1098). Biphényle (1099). Cristal violet et violet de gentiane (1099). Thiophanateéthyl et thiophanateméthyl (1099). Sels de cuivre (sulfate de cuivre, bouillies cupriques...), de chrome et de zinc (1099). Dérivés de la phtalimide (1099). Thiourée et dérivés (1099). Éthylènebisisothiocyanate (EBIS) (1099). Dérivés du benzimidazole (1100). Orthophénylphénol (1100). Benalaxyl (méthyl N-(2,6 diméthylphénol)-N-(phénylacétyl)-DL alaninate (1100). Imazalil (1100). Fumécycloz (1100). Dérivés ammonium quaternaires (1100). Fongicides carboximides (1101). Dérivés du triazole (1101). Étridiazole (1101). Procymidone (1101). Triazoxide (1101). Diméthomorph (1101). Carbendazime (1101). Flutolanil (1102). Triflumizole (1102). Dichlofluanide (1102). Hyméxazol (1102). Dérivés isothiazolinones (Kathons) (1102). Vinclozoline (1102). Fludioxonil (1102). Cyprodinyl (CGA 219417) (1103). Analogues de la morpholène (1103).	
Hélicides et molluscicides	1103
Métaldéhyde (1103). Vinylsulfone (CH ₂ =CH-SO ₂ -CH=CH ₂) (1103).	
Méthodes de protection des personnes manipulant des pesticides	1103
CHAPITRE XXII – Solvants	1128
Toxicité	1128
Système nerveux central (1128). Système nerveux périphérique (1131). Voies respiratoires (1132). Reins (1132). Foie (1132). Système cardio-vasculaire (1132). Système hématopoïétique (1133). Système endocrinien (1133). Fonction de reproduction (1133). Action cancérigène (1133). Autres effets (1134).	
Les différents types de solvants	1134
Hydrocarbures aromatiques (1134). Hydrocarbures aliphatiques (fractions de pétrole) (1134). Hydrocarbures alicycliques (1134). Hydrocarbures chlorés (1135). Alcools (1135). Cétones (1135). Esters (1135). Acétals et aldéhydes (1135). Éthers (1135). Glycols et dérivés (1136). Amides (1136). Disulfure de carbone (CS ₂) (1136).	
Sources d'exposition	1136
Méthodes de prévention	1136
Mesures techniques (1136). Mesures médicales (1136).	
CHAPITRE XXIII – Problèmes toxicologiques posés par les opérations de soudage, métallisation et découpage des métaux	1144
Soudage	1144
Soudure tendre à l'aide du mélange plomb-étain et brasage (1144). Soudage à l'arc (1145). Soudage sous couvert de gaz (argon, hélium) (Inert gas shielded metal arc) (1147). Soudure par faisceau d'électrons sous vide (1148). Soudage électrique par points ou par résistance (1148). Soudage à la flamme (1148).	
Découpage de pièces métalliques	1148
Découpage à la flamme, à l'arc électrique (1148). Découpage par flux plasmatique (Plasma torch) (1148).	
Métallisation	1149
Méthodes de prévention	1149
Techniques (1149). Médicales (1149).	
CHAPITRE XXIV – Cancers d'origine professionnelle	1153
Rappel de quelques notions générales sur la cancérogenèse chimique	1154
Hypothèse sur le mécanisme d'action (1154). Notion de dose seuil (1156). Métabolisme des substances cancérogènes : cancérogènes directs et indirects (1157). Méthodes d'évaluation de la cancérogénicité des substances chimiques (1158).	
Évaluation des risques cancérogènes en milieu professionnel	1165
Substances inorganiques et minérales (1166). Substances organiques (1167). Cancers associés à l'exercice d'une activité professionnelle (1182).	
Évaluation de l'exposition aux substances mutagènes et cancérogènes	1188
Analyse de l'activité mutagène des urines (1188). Analyse des thioéthers dans l'urine (1189). Détermination des adduits avec l'ADN (1189). Détermination des adduits d'acides nucléiques dans les urines (1190). Détermination des adduits avec les protéines circulantes (1190). Détection d'altérations et de cassures de l'ADN (1191). Recherche des aberrations chromosomiques dans les lymphocytes circulants (1191). Micronoyaux dans les cellules somatiques (1191). Échanges entre chromatides sœurs dans les lymphocytes circulants	

(1192). Présence de mutations géniques dans les cellules circulantes (1192). Examen du sperme (1192). Les marqueurs tumoraux (1194).	
CHAPITRE XXV – Risques toxicologiques dans l'industrie pharmaceutique	1216
CHAPITRE XXVI – Risques toxicologiques en milieu hospitalier	1219
CHAPITRE XXVII – Risques toxicologiques dans l'industrie biotechnologique	1225
CHAPITRE XXVIII – Principes généraux des méthodes de prévention des intoxications professionnelles	1226
Mesures techniques	1226
Mesures collectives (1227). Équipements de protection individuelle (1228). Mesures spécifiques (1232).	
Mesures médicales	1232
Examen d'embauchage (1232). Information et formation du personnel (1232). Examen médical périodique (1233).	
Annexe : Liste des revues scientifiques	1233
Diverses banques de données commerciales ou non (1233). Revues traitant de problèmes de médecine et hygiène du travail (1233). Revues traitant surtout de problèmes de toxicologie clinique et/ou expérimentale (1233).	