L'USINE NOUVELLE

SÉRIE | ENVIRONNEMENT ET SÉCURITÉ

Nichan Margossian

RISQUES ET ACCIDENTS INDUSTRIELS MAJEURS

Caractéristiques • Réglementation Prévention

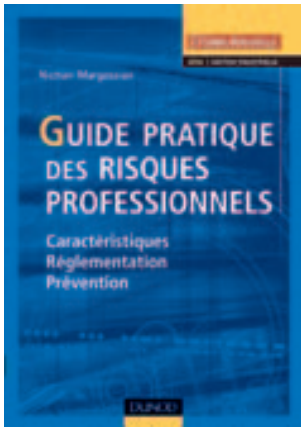
DUNOD

RISQUES ET ACCIDENTS INDUSTRIELS MAJEURS

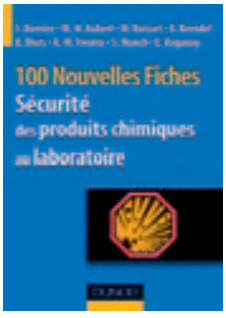
CHEZ LE MÊME ÉDITEUR



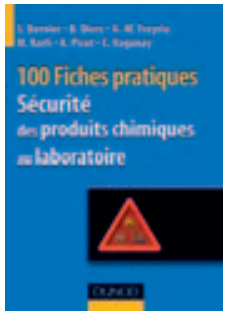
N. MARGOSSIAN
Aide-mémoire du risque chimique, 248 p.



N. MARGOSSIAN
Guide pratique des risques professionnels, 400 p.



CNRS
100 Nouvelles Fiches pratiques de sécurité des produits chimiques au laboratoire, 240 p.



CNRS
100 Fiches pratiques de sécurité des produits chimiques au laboratoire, 232 p.

Nichan Margossian

Risques et accidents industriels majeurs

Caractéristiques
Réglementation
Prévention

L'Usine Nouvelle

DUNOD

Du même auteur

Aide-mémoire du risque chimique, Dunod, 2002.
Guide pratique des risques professionnels, Dunod, 2003.
Entreprises et sécurité du travail, Publibook, 2004.

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.
Le Code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.
Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, Paris, 2006
ISBN 2 10 049521 6

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).
Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos VII

1 • Les accidents majeurs ou catastrophes 1
- 1.1 Définitions 1
- 1.2 Les accidents naturels majeurs ou catastrophes naturelles 3
- 1.3 Les accidents technologiques majeurs 6
- 1.4 Les interventions après un accident 12
- 1.5 La prévention des accidents industriels majeurs 12

2 • Les risques et accidents industriels majeurs 15
- 2.1 Définitions et caractéristiques 15
- 2.2 Description de quelques accidents industriels majeurs 20
- 2.3 Les risques et accidents industriels 23
- 2.4 Les facteurs de danger des produits dangereux 33
- 2.5 Les réactions chimiques dangereuses 37

3 • Les incendies et les explosions 47
- 3.1 Généralités sur les incendies et les explosions 47
- 3.2 Les réactions de combustion 57
- 3.3 Exemple d'une explosion d'un combustible : l'accident de Feyzin 69
- 3.4 Les réactions chimiques en chaîne 70
- 3.5 Les explosifs 78

4 • Les substances toxiques et écotoxiques 83
- 4.1 Les produits nocifs et toxiques 83
- 4.2 La formation de substances toxiques dans les accidents industriels 93
- 4.3 Les conséquences de l'émission de produits toxiques dans l'environnement 98
- 4.4 Quelques accidents majeurs 101

5 • Législation, réglementation, normalisation et organisation 105
- 5.1 Les directives Seveso et les autres textes internationaux 105

© Dunod – La photocopie non autorisée est un délit.

5.2 Les textes officiels en France 122
5.3 Les textes émanant d'autres ministères 144
5.4 La normalisation 153

6 • La prévention des risques industriels majeurs avant l'accident 155
6.1 L'acquisition des connaissances 156
6.2 L'analyse des risques 166
6.3 Le choix des paramètres de l'opération 168
6.4 La mise en fonctionnement de l'installation 169
6.5 Les mesures techniques de prévention 171
6.6 Le stockage des matières dangereuses 172
6.7 Le transport des matières dangereuses 177
6.8 Les mesures administratives 181
6.9 L'urbanisation autour d'une installation classée Seveso (catégorie AS) 190

7 • Les interventions après un accident industriel majeur 193
7.1 Généralités sur les interventions après un accident industriel majeur 193
7.2 Les interventions de première urgence 194
7.3 Les autres interventions 197
7.4 Les acteurs des interventions 200
7.5 L'organisation des interventions 207

Conclusion 213

Annexes 215
A. Extrait du Code de l'environnement relatif à la prévention des pollutions majeures 215
B. Décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 228
C. Textes européens relatifs à la directive Seveso II 255

Liste des abréviations 257

Bibliographie 259

Index 263

AVANT-PROPOS

De tout temps, les êtres humains ont été en permanence confrontés à des accidents corporels ou non, légers ou graves, à des événements et phénomènes de grande ampleur qui les ont profondément marqués. Parmi ces accidents, ceux qui ont été les plus importants par le nombre de victimes et les dégâts causés sont appelés *majeurs* et sont souvent restés dans la mémoire de l'humanité, plusieurs générations, voire plusieurs siècles après ; on les appelle également *catastrophes*, par suite de la gravité de leurs conséquences sur les hommes et l'environnement.

Ces accidents à caractère catastrophique sont soit des phénomènes naturels, sismiques, volcaniques, climatiques et météorologiques, soit encore des événements provoqués directement ou indirectement par les hommes, appelés *technologiques*, tels que les accidents de barrages et de tunnels et ceux dérivant des activités industrielles. Généralement, lorsqu'il s'agit de phénomènes naturels, on parle volontiers de *catastrophes naturelles*, mais lorsqu'ils sont provoqués par les hommes, alors on parle d'*accidents technologiques majeurs* ou *catastrophiques*.

À l'origine de tout accident, même mineur, il existe un risque ou danger, qui, sous certaines conditions, conduit aux accidents. Les risques majeurs ou hauts risques sont à l'origine des accidents majeurs.

Parmi ces accidents majeurs, un grand nombre est d'origine industrielle et a pour siège, les usines et les ateliers de fabrication et de stockage. Certains accidents majeurs apparaissent lors du transport de matières dangereuses mais, comme les transports de produits font partie intégrante des processus industriels, ils seront traités comme des accidents industriels majeurs.

Globalement, on distingue deux classes de risques industriels :

– les risques professionnels qui se traduisent par des accidents de faible importance, avec un nombre limité de victimes et des dégâts ne dépassant pas le cadre de l'atelier ou de l'usine ; ce sont les accidents du travail et, dans une certaine mesure, les maladies professionnelles ou à caractère professionnel ;

– les risques industriels majeurs proprement dits qui se traduisent par des accidents industriels majeurs ; ils seront étudiés dans ce qui suit.

Ce livre s'adresse en priorité aux responsables administratifs et techniques des entreprises industrielles, aux décideurs qui sont amenés à faire des choix et mettre en place des solutions. Il s'adresse également à tous ceux qui sont concernés ou intéressés par les problèmes posés par la sécurité industrielle et les pollutions, comme les agents des collectivités territoriales et administratives (préfectures et directions départemen-

© Dunod – La photocopie non autorisée est un délit.

tales, services de police et de gendarmerie, municipalités), ainsi que les organismes d'employeurs et salariaux et les bureaux d'études et d'ingénierie.

Cet ouvrage traite des différents aspects des risques et des accidents industriels majeurs, de leurs définitions et caractéristiques, des différents types événementiels, de l'aspect réglementaire et organisationnel et enfin de la prévention sous son double aspect, avant et après l'accident. L'approche choisie est à la fois scientifique et technique, accessible à un large public, même non spécialisé ; de nombreux exemples pratiques et des schémas illustrent les données et affirmations du texte.

Il ne traite que des risques et accidents majeurs industriels qui sont essentiellement d'origine chimique, c'est-à-dire qu'ils s'expliquent par la présence de produits chimiques dangereux que l'on rencontre un peu partout, dans toutes les activités industrielles et non seulement dans les industries chimiques et parachimiques. Les risques professionnels et leur prévention ont fait l'objet de deux ouvrages du même auteur, parus aux Éditions Dunod, l'un en 2002, *Aide-mémoire du risque chimique*, l'autre en 2003, *Guide pratique des risques professionnels*. L'ouvrage présenté aujourd'hui est en quelque sorte le troisième volet d'un triptyque consacré aux risques industriels et à leur prévention.

La prévention des accidents majeurs fait appel à des mesures techniques et administratives qui en réalité se complètent. Ces deux aspects seront traités ci-après.

Une importante législation tant internationale que nationale accompagne ces accidents majeurs ; de nombreuses règles de sécurité sont rendues obligatoires afin de réduire la probabilité de tels accidents importants et de circonscrire l'ampleur des dégâts causés.

L'essentiel des mesures préventives est de nature technique, les processus industriels étant, pour l'essentiel, d'ordre scientifique et technologique. Ceci suppose un traitement scientifique des accidents majeurs et une approche technique de la prévention.

Les différentes catégories d'accidents technologiques et de catastrophes naturelles feront l'objet du premier chapitre avec explication des notions de risques et d'accidents.

Le deuxième chapitre sera consacré aux accidents industriels majeurs, à leurs caractéristiques et à une description des principaux d'entre eux, survenus depuis une centaine d'années. La deuxième partie, plus technique sera consacrée aux causes des accidents industriels majeurs, à savoir les produits dangereux et les réactions chimiques dangereuses dont les décompositions thermiques qui jouent un rôle capital dans les incendies et explosions.

Le chapitre 3 détaillera les processus et caractéristiques du risque majeur le plus fréquent, à savoir les incendies et surtout les explosions, avec plusieurs exemples concrets. Y seront abordés, outre les mécanismes des incendies et des explosions, les différents types de réactions qui conduisent aux accidents majeurs comme les combustions, et les réactions en chaîne que sont le plus souvent les oxydoréductions, les polymérisations et la décomposition des explosifs et produits pyrotechniques.

Le chapitre 4 sera consacré au deuxième type de risque majeur, la formation de produits toxiques et écotoxiques, toujours avec des exemples concrets tirés d'accidents survenus. Après avoir explicité succinctement les processus d'intoxication et d'émission des substances dangereuses, ce chapitre passera en revue les principales familles de substances toxiques et écotoxiques qui se forment lors des accidents industriels.

Le chapitre 5 traitera de la législation et des mesures administratives et organisationnelles qui accompagnent toujours les mesures techniques de prévention. Les documents émanant de l'Organisation internationale du travail et de l'Union européenne sont largement évoqués, mais ces textes ne sont que des directives adressées aux États et doivent être transcrits dans les législations nationales pour pouvoir s'appliquer. Il en résulte une étude approfondie de la législation et de la réglementation françaises en matière de maîtrise des risques industriels majeurs, dont essentiellement la notion des installations classées. Enfin, une explicitation succincte de la normalisation permet de mettre en évidence l'importance des normes internationales, européennes et nationales dans la prévention des risques industriels.

Le chapitre 6 abordera la prévention proprement dite, à savoir l'ensemble des mesures techniques à mettre en œuvre pour supprimer les risques d'accidents majeurs et ce, dès la conception des installations et le choix des produits et processus mis en œuvre. La connaissance des risques existant suppose tout d'abord celle des différents produits utilisés ou susceptibles d'être présents volontairement ou accidentellement, mais également celle des processus réactionnels et des installations en place. L'analyse des risques décelés permet de définir les choix et les décisions et leur application sur le terrain ; le fonctionnement des installations peut commencer après les contrôles et vérifications nécessaires. Les différentes mesures techniques et administratives seront développées à la fin du chapitre.

Enfin, le chapitre 7 sera consacré aux interventions après l'accident éventuel, à savoir les secours à caractère médical ainsi que l'organisation des enquêtes de police judiciaire, la recherche juridique des responsabilités et la réparation des dégâts causés. L'importance des conséquences des accidents nécessite une organisation rodée et efficace des interventions pluridisciplinaires et, pour certaines d'entre elles, très rapides. Ces interventions sont placées sous la responsabilité et le concours des autorités et organismes locaux (départementaux et communaux), les plus proches des lieux des accidents.

Différents textes officiels parus sont proposés en annexe dont la consultation pourrait être d'une certaine utilité, évitant ainsi des recherches plus ou moins fastidieuses.

1 • LES ACCIDENTS MAJEURS OU CATASTROPHES

1.1 Définitions

L'accident est défini comme un événement imprévu et soudain, ayant entraîné des dégâts corporels et matériels. Les dégâts provoqués peuvent être plus ou moins importants, à caractère temporaire ou permanent. On distingue, suivant le lieu et l'origine, les accidents domestiques, les accidents du travail pour lesquels il existe une législation et une réglementation particulières, les accidents de la route, les accidents dus aux transports, les accidents de montagne, les accidents technologiques, etc.

Le caractère *a priori* imprévisible de l'accident semble quelque peu désarmant et inquiétant, mais les analyses et les études menées après des catastrophes montrent que s'il existe un risque, un jour, ce risque peut se traduire par un accident, dès lors qu'un certain nombre de paramètres sont réunis. Une ville située sur une faille tectonique peut, à tout moment, être détruite par un tremblement de terre, reste à savoir quand et avec quelle magnitude ; les Californiens vivent toujours dans l'attente du « *big one* », le grand séisme ; les régions côtières peuvent à tout moment subir des raz-de-marée destructeurs.

Une autre caractéristique importante est la soudaineté, la rapidité du phénomène accidentel, ce qui le différencie des atteintes pathologiques comme les épidémies catastrophiques et les maladies professionnelles qui nécessitent des expositions aux produits dangereux plus longues, souvent de plusieurs années. Ainsi, une exposition accidentelle à un produit toxique conduit à une intoxication accidentelle immédiate, alors qu'une exposition chronique à des faibles concentrations, sur un laps de temps beaucoup plus long, se traduit par une pathologie, une maladie. C'est le cas de l'amiante, produit cancérogène bien connu, dont l'inhalation sous forme de poussières fines conduit à des cancers pulmonaires. Il est à l'origine de véritables hécatombes pour les salariés qui ont travaillé sur ces produits mais sans conduire à des accidents. On peut alors parler de risques majeurs, de catastrophes, mais pas d'accidents majeurs.

Il n'existe pas une définition rigoureuse de l'accident majeur. Un accident est appelé *majeur* ou *catastrophique*, lorsqu'il répond conventionnellement aux trois critères suivants (figure 1.1) :

– accident ayant causé un nombre élevé de victimes, blessés ou morts et des dégâts importants tout autour ;

© Dunod – La photocopie non autorisée est un délit.

– accident ayant nécessité la mise en place d'importants moyens de secours et interventions diverses ;
– accident ayant conduit à une pollution permanente ou sur une longue durée, de l'environnement (faune, flore, bâtiments et constructions diverses), avec des dégâts importants, souvent irréversibles.

On distingue généralement, en fonction de leurs nature et caractéristiques, deux types d'accidents majeurs :

– les accidents majeurs *naturels*, appelés également *catastrophes naturelles*, dont l'origine se trouve dans les phénomènes géologiques et climatiques tels que les tremblements de terre, les éruptions volcaniques, les tempêtes, les cyclones, les raz-de-marée et autres phénomènes similaires ;
– les accidents majeurs *technologiques* ayant pour origine les activités et les ouvrages des hommes. Ce sont les accidents nucléaires, les ruptures de barrages, les explosions dans les mines, les accidents de circulation dans les tunnels, les accidents des transports, ainsi que les accidents industriels.

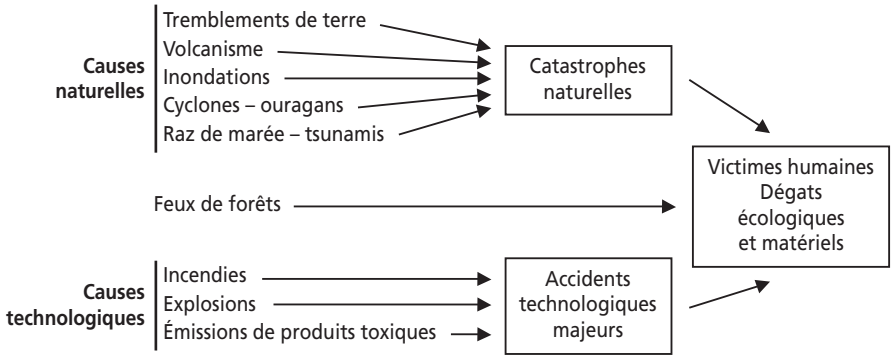


Figure 1.1 – Accidents catastrophiques.

Le plus souvent, ces accidents font un nombre non négligeable de victimes et des dégâts matériels et écologiques qui nécessitent la mise en place d'une organisation particulière de secours et de recherche de responsabilités pour la réparation des conséquences.
À l'origine de tout accident, majeur ou non, il existe un risque, une situation dangereuse susceptible de produire un accident lorsque plusieurs paramètres sont réunis. Les risques majeurs ou hauts risques conduisent à des accidents majeurs.
À leur tour, les risques s'expliquent par la présence de phénomènes ou de produits dangereux qui à tout moment peuvent dégénérer et produire un accident.
Bien que l'accident soit défini comme un événement inattendu ou fortuit, l'analyse scientifique de la situation peut déterminer les véritables causes et expliquer les origines, voire les conséquences et même leur importance. C'est l'examen des risques existants qui explique la plupart des accidents produits et, dans de nombreux cas, il est possible de prévoir l'éventualité d'un événement catastrophique ou tout simple-

ment portant préjudice : par exemple, la présence de produits explosifs peut entraîner une explosion car le risque existe ; la manipulation d'un produit toxique peut conduire à une intoxication accidentelle, pour peu que certaines conditions de sécurité ne soient pas remplies.
En résumé, à l'origine de tout accident il existe un ou plusieurs risques ou dangers et, lorsque les nombreux paramètres sont réunis, le risque donne naissance à un accident. Le caractère imprévu ou fortuit de cet événement soudain s'explique par le nombre et la complexité des paramètres qui déterminent le passage de la situation de risque à l'accident.
Ainsi, dans le cas d'une intoxication accidentelle, les différents paramètres peuvent être :

– la nature et la réactivité du produit toxique ;
– sa volatilité ;
– son état de division ;
– la température ambiante ;
– la température à laquelle est porté le produit ;
– la nature des processus d'utilisation ;
– les récipients et enceintes les contenant ;
– l'état général des récipients et enceintes ;
– les mesures de sécurité prises ;
– le fonctionnement des systèmes de contrôle ;
– le local où s'est produit l'accident ;
– le comportement psychosociologique du personnel, etc.

Et cette liste est loin d'être exhaustive, car bien d'autres paramètres, plus ou moins connus, peuvent intervenir dans le processus de naissance de l'accident.
Il suffit de dire tout simplement que, dès lors qu'un risque d'intoxication existe, autrement dit dès lors que des produits dangereux sont présents, il y a probabilité pour qu'une ou plusieurs personnes soient intoxiquées accidentellement. De même, dès qu'un risque d'explosion existe par suite de la présence d'une matière inflammable ou explosible, la probabilité qu'une explosion accidentelle se produise est grande.
Les mesures de prévention qui doivent être prises suppriment certains de ces paramètres ou encore atténuent leur effet ; l'accident ne se produit pas ou, s'il se produit, les conséquences restent limitées. D'où l'importance des mesures de prévention, appelées également mesures de sécurité, qui doivent accompagner tout processus ou manipulation dangereux.

1.2 Les accidents naturels majeurs ou catastrophes naturelles

L'histoire de l'humanité est jalonnée de catastrophes de grande ampleur ayant fait de très nombreuses victimes et marqué les générations futures.

© Dunod – La photocopie non autorisée est un délit.